



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO E**  
**HISTOPATOLÓGICO**

**TÍTULO:**

**“DEMOSTRACIÓN IN VITRO DE LA REDUCCIÓN A LA ALOINMUNIZACIÓN EN PACIENTES QUE REQUIERAN TRANSFUSIONES HEMÁTICAS, UTILIZANDO EL CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LAVADOS Y EL CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS, EN MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIOS QUE ASISTEN AL SERVICIO DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA BRIGADA BLINDADA GALÁPAGOS, DURANTE EL PERIODO DICIEMBRE 2011 A MARZO 2012”**

**AUTOR(S):**

**HERRERA ARMIJOS FRANKLIN**

**TUTOR(S):**

**LIC. FERNANDO JARAMILLO**

**RIOBAMBA, MARZO 2012**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO E**  
**HISTOPATOLÓGICO**

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO  
PRESENTADO Y APROBADO ANTE EL TRIBUNAL CONFORMADO POR:

-----

**Presidente**

-----

**Calificación**

-----

**Miembro**

-----

**Calificación**

-----

**Miembro**

-----

**Calificación**

**Nota:** -----

## **DERECHO DE AUTORIA**

HERRERA ARMIJOS FRANKLIN es responsable de las ideas, doctrinas, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, a la Escuela De Tecnología Médica, A mi tutor de tesis Lic. Fernando Jaramillo por compartir sus conocimientos. A Laboratorio Clínico De La Brigada Blinda Galápagos.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo investigativo con mucho cariño y agradecimiento a mis padres Samuel Herrera y Martha Armijos por su apoyo y preocupación en todo momento a toda mi familia, y a todas las personas que de alguna u otra forma me ayudaron en el transcurso de mi vida universitaria y en el transcurso de esta tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
1.PROBLEMATIZACIÓN .....	3
1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.OBJETIVOS .....	4
1.3.1.OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4.JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	5
<b>CAPITULO II</b>	
2.MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.2.POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	7
2.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	7
2.3.1.SANGRE .....	7
2.3.1.1.COMPOSICIÓN Y VALORES.....	8
2.3.1.2.FUNCIONES .....	16
2.3.1.3.CARACTERÍSTICAS. ....	19
2.3.2.COMPONENTES SANGUÍNEOS UTILIZADOS EN LA TERAPIA TRANSFUSIONAL.....	20
2.3.2.1.SANGRE TOTAL .....	20
2.3.2.2.CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS .....	25
2.3.2.3.CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LAVADOS .....	29

2.3.2.4.CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS.....	31
2.3.2.5.PLASMA FRESCO CONGELADO.....	33
2.3.2.6.PLASMA REFRIGERADO .....	38
2.3.2.7.CRIOPRECIPITADO.....	39
2.3.2.8.CONCENTRADO DE PLAQUETAS.....	41
2.3.2.9.TÉCNICA APLICADA A LA DEMOSTRACIÓN DE LA REDUCCIÓN A LA ALOINMUNIZACIÓN .....	45
2.3.3.TRANSFUSIONES.....	62
2.3.3.1.TRANSFUSIONES PEDIÁTRICAS Y NEONATALES .....	62
2.3.3.2.INDICACIONES DE HEMOCOMPONENTES.....	64
2.3.3.3.ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIÉN NACIDO QUE REQUIERE EXANGUINEOTRANSFUSION.....	66
2.3.3.4.TRANSFUSIONES OBSTÉTRICAS .....	66
2.3.3.5.MANEJO DE LA COAGULACIÓN INTRAVASCULAR DISEMINADA	68
2.3.3.6.MANEJO DE LA HEMORRAGIA AGUDA.....	69
2.3.3.7.TRANSFUSIONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA.....	71
2.3.3.8.CLASIFICACIÓN DE LA HEMORRAGIA EN BASE A LA PÉRDIDA DEL VOLUMEN .....	72
2.3.4.EXPANSORES DE VOLUMEN.....	73
2.3.4.1.CRISTALOIDES.....	73
2.3.4.2.COLOIDES.....	74
2.4.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	77
2.5.HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	81

2.5.1.HIPÓTESIS.....	81
2.5.2.VARIABLE.....	81
2.5.2.1.INDEPENDIENTE .....	81
2.5.2.2.DEPENDIENTE.....	81
2.6.OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	82
<b>CAPÍTULO III</b>	
3.MARCO METODOLÓGICO .....	83
3.1.MÉTODO .....	83
<b>CAPITULO IV</b>	
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
4.1. CONCLUSIONES .....	85
4.2.RECOMENDACIONES.....	86
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>DATOS ESTADÍSTICOS .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>98</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>GRÁFICO: 1</i> .....	7
GRÁFICO 2.....	8
<i>GRÁFICO 3</i> .....	9
<i>GRÁFICO 4</i> .....	11
GRÁFICO 5.....	15
<i>GRÁFICO 6</i> .....	16
<i>GRÁFICO 7</i> .....	17
GRÁFICO 8.....	18
GRÁFICO 9.....	18
GRÁFICO 10.....	19
GRÁFICO 11.....	20
<i>GRÁFICO 12</i> .....	22
GRÁFICO 13.....	26
GRÁFICO 14.....	38
<i>GRÁFICO 15</i> .....	45
<i>GRÁFICO 16</i> .....	46
GRÁFICO 17.....	46
GRÁFICO 18.....	47
<i>GRÁFICO 19</i> .....	48
GRÁFICO 20.....	50
<i>GRÁFICO 21</i> .....	51
GRÁFICO 22.....	52
<i>GRÁFICO 23</i> .....	53
GRÁFICO 24.....	54
GRÁFICO 25.....	54
GRÁFICO 26.....	55
GRÁFICO 27.....	55
GRÁFICO 28.....	56
GRÁFICO 29.....	56
GRÁFICO 30.....	57
GRÁFICO 31.....	57
GRÁFICO 32.....	58
GRÁFICO 33.....	58
GRÁFICO 34.....	89
GRÁFICO 35.....	90
GRÁFICO 36.....	91
GRÁFICO 37.....	92
<i>GRÁFICO 38</i> .....	93
GRÁFICO 39.....	94

<i>GRÁFICO:40</i> .....	95
GRÁFICO 41 .....	96
GRÁFICO 42 .....	97
<i>GRÁFICO 43</i> .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA: 1</i> .....	36
TABLA: 2.....	50
TABLA: 3.....	60
TABLA :4.....	61
<i>TABLA: 5</i> .....	63
<i>TABLA:6</i> .....	65
TABLA: 7.....	89
TABLA: 8.....	90
TABLA :9.....	91
TABLA: 10.....	92
TABLA: 11.....	93
TABLA :12.....	94
<i>TABLA :13</i> .....	95
<i>TABLA :14</i> .....	96
TABLA :15.....	98
TABLA: 16.....	100
<i>TABLA:17</i> .....	101
TABLA:18.....	102
<i>TABLA:19</i> .....	103
TABLA:20.....	104
<i>TABLA :21</i> .....	105
<i>TABLA :22</i> .....	106

## RESUMEN

La disponibilidad de la sangre y sus componentes es un asunto de orden público e interés nacional porque es un bien irremplazable y necesario, cuya única fuente de obtención es el ser humano y el cual debe emplearse en condiciones de equidad, raciocinio y humanidad. Los criterios técnicos que se presenta para la administración de los hemoderivados, están destinados a disminuir los riesgos transfusionales sean inmediatos o tardíos, inmunológicamente o no activos que ayuden a elevar las condiciones en las que se realiza una transfusión, reducir la sensibilización ante la administración de antígenos altamente inmunógeno, es una actividad de alta prioridad. Con la investigación de la disminución a la aloinmunización en concentrados de glóbulos rojos lavados y leucorreducidos aportamos con conocimientos y experiencias obtenidas durante cierto periodo de investigación, de este modo hacemos un aporte más para asegurar la buena calidad y de los hemocomponentes. Además hay excelente información sobre las funciones, importancia, composición de la sangre. Y detallaremos cada uno de los Hemoderivados su obtención, preparación y procesamiento, composición, indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas, también hablaremos de algunas enfermedades comunes que necesitan de la administración de hemoderivados como terapia y las reacciones transfusionales que se puedan generar como complicación a las transfusiones.

## **ABSTRACT**

His availability of blood and blood components is a matter of public and national interest because it is a necessary and irreplaceable good, as the only source to obtain is from human beings it should be used in terms of fairness, reasoning and humanity. The technical criteria presented to the administration of blood products, are intended to reduce immediate or delayed transfusion risks, immunologically active or that help elevate the conditions in which a transfusion is performed. Reducing awareness of antigen administration highly immunogen, it is a high priority activity. With the study on the decreasing to the alloimmunization in washed red cell concentrates and leukoreduced we contribute with knowledge and experience gained over research period, thus we make a further contribution to ensure good quality of blood components. In addition there is excellent information on the functions, importance, and blood composition. We will detail each Hemoderivatives its productions, processing, preparations, compositions, indications, contraindications, advantages and disadvantages, we will also talk about some common diseases that require blood administrations as a therapy and transfusions reactions that may arise as a complications of the transfusions.

## INTRODUCCIÓN

Transfundir sangre y hemocomponentes implica, administrar tejidos inmunológicamente activos, que conllevan a riesgos muy serios que amenazan la salud del paciente que recibe una transfusión.

Los criterios técnicos que se presenta para la administración de los hemoderivados, están destinados a disminuir los riesgos transfusionales sean inmediatos o tardíos, inmunológicamente o no activos que ayuden a elevar las condiciones en las que se realiza una transfusión.

La sangre es un recurso terapéutico escaso de alto costo del procesamiento y principalmente su uso no está exento de riesgos para el paciente. La experiencia en la medicina transfusionales ha planteado diversos criterios técnicos, para mejorar el manejo en la recolección, la prescripción, y administración de la sangre con sus derivados esto tiene un propósito básico de estandarizar y elevar la calidad de los procedimientos transfusionales.

Este trabajo investigativo se estructurará por un capítulo uno, en él se detallará el planteamiento del problema en el que se evidencia la necesidad e importancia del tema investigado, se estructura de una formulación del problema el que hace referencia la pregunta de la importancia de este tema, los objetivos que incluye: el objetivo general y los objetivos específicos, justificación e importancia aquí se detallará la necesidad de la investigación y que importante será para la población que requiera de los componentes sanguíneos transfusionales así como del personal de salud involucrada en administración de la sangre.

El capítulo dos hace referencia el posicionamiento personal, a la fundamentación teórica, en la cual se detalla los temas y subtemas que enfocan la evidencia científica del contenido de la investigación, permitirá al lector comprender los elementos y las descripciones de las

necesidades transfusionales, descripción de los componentes sanguíneos, ventajas y desventajas y sus versiones transfusionales.

Se enfocará también la estructura de las variables dependiente independiente es decir la causa y el efecto de la investigación.

El capítulo número tres enfoca la estructura del marco metodológico es decir que métodos fueron utilizados para la investigación, qué tipo de investigación escolar se trabaja, la población y muestra en la que se va realizar las prácticas de estudio, las técnicas empleadas para la recolección de los datos que podrán ser utilizadas en la posterior para la evidencia y demostración gráfica a través de cuadros estadísticos de lo investigado quien a su vez apoyará al planteamiento de las conclusiones y recomendaciones, este trabajo investigativo también tendrá un apoyo de vital importancia con el glosario, en el cual se hablará de términos específicos técnicos científicos que son utilizados para la comprensión del trabajo investigativo.

# **CAPÍTULO I**

## **1. PROBLEMATIZACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La terapia Transfusional, ha contribuido a la disminución de la mortalidad y a mejorar la calidad de vida de muchas personas con problemas diferentes, existen tres situaciones básicas que se deben considerar para la práctica transfusional; para mantener la capacidad del transporte de oxígeno se justifica la administración de la sangre, para mantener o restaurar un volumen adecuado con el fin de prevenir o combatir un choque hipovolémico y para reponer componentes específicos cuyo déficit produce alteraciones clínicas, para una mejor utilización de la sangre y sus componentes es necesario tomar en cuenta la decisión de transfundir ante una valoración individual de cada caso, la transfusión de sangre no debe ser siempre la respuesta inmediata a una hemorragia aguda, la necesidad de recuperar volemia depende de la pérdida de sangre y del estado clínico del paciente, si la pérdida de la volemia oscila entre el 20 y 30% se debe recuperarse con la utilización de soluciones cristaloides o coloides. Si la pérdida de la volemia supera el 30% se hace necesaria la administración de sangre y componentes.

Toda transfusión de sangre o derivados debe estar indicada cuando los beneficios superan claramente los posibles riesgos, antes de administrar una transfusión se hace necesario tener presente y respetar protocolos. Evaluar el consentimiento informado del paciente, evaluar la solicitud de sangre y sus componentes, disponer de la muestra de sangre para las pruebas de compatibilidad, evaluar el registro de la historia clínica del paciente, brindar un adecuado transporte a la sangre y sus derivados, inspeccionar la sangre o componentes antes de iniciar la transfusión.

La reducción de reacciones transfusionales se maneja desde el momento de la selección del donante, evaluación de pruebas

Inmunohematológicas-Serológicas, conservación adecuada de los componentes y una correcta administración.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué importante resulta en la terapia transfusional reducir la aloinmunización cuando se requiere de la transfusión de sangre con el uso de concentrado de glóbulos rojos lavados y leucorreducidos con muestras de sangre de usuarios que asisten al servicio de Laboratorio Clínico de la Brigada Blindada Galápagos, durante el periodo Diciembre 2011 a Marzo 2012?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Demostrar in vitro la reducción a la aloinmunización en pacientes que requieran transfusiones hemáticas, empleando el concentrado de glóbulos rojos lavados y el concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos, con muestras de sangre de usuarios que asisten a los servicios del Laboratorio Clínico de la Brigada Blindada Galápagos, durante el periodo Diciembre 2011 a Marzo 2012.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Describir la composición y utilización de los hemoderivados obtenidos a partir de la sangre total.
- ✓ Valorar las condiciones clínicas que justifican las transfusiones de sangre o derivados en las emergencias neonatales y obstétricas.
- ✓ Diferenciar las características técnicas de las emergencias y rutinas transfusionales.
- ✓ Identificar las causas detonantes para que se manifiesten las reacciones transfusionales.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La identificación del paciente que va recibir una unidad de sangre, o un componente sanguíneo es la parte más importante del proceso de la transfusión, los errores en la identificación del paciente son los responsables de la inmensa mayoría de los accidentes transfusionales; la administración inadvertida de un concentrado de hematíes incompatible provoca la mayoría de las reacciones en políticas mortales.

Los errores de identificación pueden ocurrir en cualquiera de los tres puntos críticos éstos son: en el momento de la extracción de la muestra para las pruebas pre transfusionales, en el laboratorio durante la realización de las pruebas o cuando se entrega las unidades para transfundirlas.

Las muestras con pequeños errores en las etiquetas tienen 40 veces más posibilidades de ser un grupo ABO diferente al grupo real del paciente, las unidades deben ser inspeccionadas visualmente antes de su entrega.

La mayoría de los servicios de transfusión son inflexibles a la hora de aceptar muestras incorrectamente etiquetadas, aplicando una política de eliminación de aquellas muestras con errores en las etiquetas y exigiendo que se extraiga una segunda muestra rotulada correctamente.

La razón de esta inflexibilidad es que existen estudios que demuestran que una muestra mal etiquetada, incluso ligeramente mal deletreada tiene mayores posibilidades de que el grupo ABO sea diferente al grupo real del paciente, así un etiquetado incorrecto de una muestra está considerado como un poderoso marcador de negligencia.

Las muestras mal etiquetadas deben ser remplazadas por una muestra correctamente extraída antes de preparar las unidades para ser transfundidas al receptor. La transfusión de un componente sanguíneo ha de ser completada dentro de las cuatro horas de entrega por parte del

servicio de transfusión y así en la mayoría de los casos sólo se hace entrega de una unidad cada vez.

Una unidad que ha permanecido fuera del servicio de transfusión menos de 30 minutos puede ser retornada y destinada a otro paciente, este intervalo es elegido porque las unidades de concentrados de hematíes que han permanecido fuera de la nevera más de 30 minutos han excedido probablemente el tiempo máximo de temperatura de transporte permitido (10 °C).

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez que se ha investigado, analizados libros, publicaciones, tesis en la biblioteca de la Universidad Nacional De Chimborazo no se ha encontrado un trabajo similar a este.

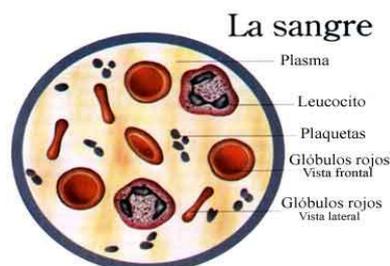
#### 2.2. POSICIONAMIENTO PERSONAL

La teoría del conocimiento o creencia con la que vamos a trabajar la presente investigación es partiendo del conocimiento del pragmatismo afirmando que nunca se puede separar la teoría de la práctica.

#### 2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.3.1. SANGRE

Es un tejido, con estructura liquido viscoso que fluye a través del organismo por el sistema circulatorio. Los glóbulos rojos, los blancos y las plaquetas se forman en la parte esponjosa de los huesos. El hueso esponjoso esta relleno de medula roja (medula ósea), que produce las células sanguíneas. La medula ósea está formada por células sanguíneas en etapas tempranas de formación y por células adiposas. Solo algunos huesos contienen medula para la producción de célula sanguínea, estos huesos son el esternón, los huesos del cráneo, las costillas, el hueso iliaco y las cabezas de los huesos de los miembros.

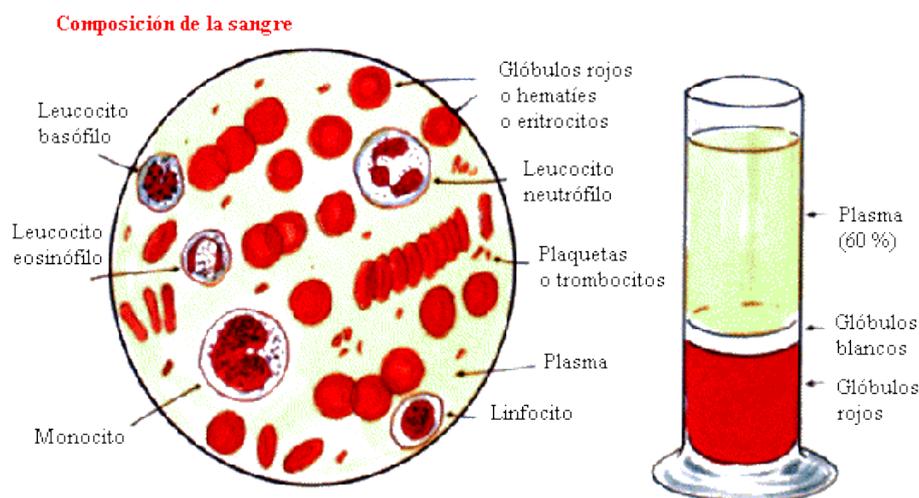


**Gráfico: 1**

Título: COMPONENTES SANGUÍNEOS

Fuente: [html.rincondelvago.com/sistemacirculatorio\\_5html/Raúl Vallejo](http://html.rincondelvago.com/sistemacirculatorio_5html/Raúl%20Vallejo).

### 2.3.1.1. COMPOSICIÓN Y VALORES



**Gráfico 2**

**Título: Fracciones sanguíneas**

**Fuente: [www.anatomiahumana.ucv-cl/cfi/modulo24.html](http://www.anatomiahumana.ucv-cl/cfi/modulo24.html).**

Como todo tejido, la sangre se compone de células y componentes extracelulares; Estas dos fracciones tisulares vienen representadas por:

- ✓ Los elementos formes: también llamados elementos figurados, son elementos semisólidos (es decir, mitad líquidos y mitad sólidos) y corpúsculos representados por células 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.

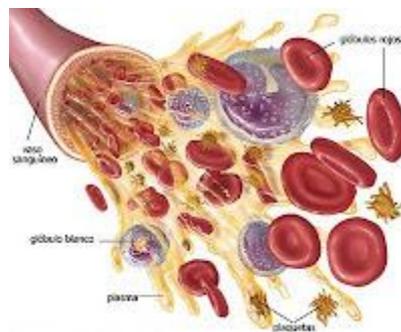
Los elementos formes constituyen alrededor del 45 por ciento de la sangre; Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de hematocrito (fracción "celular"), la cual corresponde casi en totalidad a la masa

eritrocitaria. El otro 55 por ciento está representado por el plasma sanguíneo (fracción líquida).

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, 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 y las plaquetas; son los únicos componentes sanguíneos que cumplen sus funciones estrictamente dentro del espacio vascular.

## GLÓBULOS ROJOS



**Gráfico 3**

**Título: Glóbulos Rojos En Circulación**

**Fuente: [www.ninoycancer.cleduacion/hemograma.html](http://www.ninoycancer.cleduacion/hemograma.html).**

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 mm<sup>3</sup> (ul). Los glóbulos rojos (eritrocitos) están presentes en la sangre y transportan el oxígeno hacia el resto de las células del cuerpo, estos corpúsculos carecen de núcleo y

orgánulos. Contienen algunas vías enzimáticas y su citoplasma está ocupado casi en su totalidad por la hemoglobina, una proteína encargada de transportar oxígeno. El dióxido de carbono, contrario a lo que piensa la mayoría de la gente, es transportado en la sangre (libre disuelto 8%, como compuesto carbanimico 27%, y como bicarbonato, este último que regula el pH en la sangre). En la membrana plasmática de los eritrocitos están las glicoproteínas (CDs) que definen a los distintos grupos sanguíneos 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 antes de entrar en el torrente sanguíneo (esto no ocurre en aves, anfibios y ciertos animales). La hemoglobina contenida exclusivamente en los glóbulos rojos, es un pigmento, una proteína conjugada que contiene el grupo "hemo". También transporta el dióxido 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/dL de sangre, y esta cantidad es proporcional a la cantidad y calidad de hematíes. 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, el hígado y la médula ósea, donde la hemoglobina se degrada en bilirrubina y el hierro es reciclado para formar nueva hemoglobina. Este proceso de eliminación de los hematíes se llama hemocátéresis.

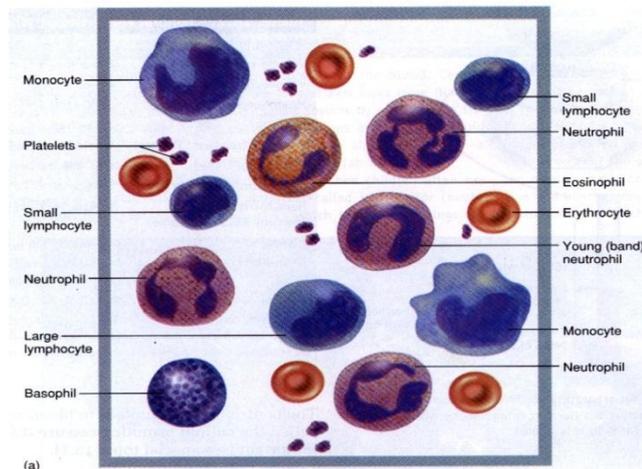
## **GLÓBULOS BLANCOS**

Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de los efectores celulares del sistema inmunológico, 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 y las células infectadas, y también secretan sustancias protectoras como los anticuerpos, que combaten a las infecciones. El conteo normal de leucocitos está dentro de un rango de 4.500 y 11.500 células por  $\text{mm}^3$  (o micro litro) de sangre, variable según las condiciones fisiológicas (embarazo, estrés, deporte, edad, etc.) y patológicas (infección, cáncer, inmunosupresión, aplasia, etc.). El recuento porcentual de los diferentes tipos de leucocitos se conoce como "fórmula leucocitaria". Según las características microscópicas de su citoplasma y su núcleo (morfología), se dividen en:

- ✓ Los granulocitos o células polimorfas nucleares: son los neutrófilos, basófilos y Eosinófilos; poseen un núcleo polimorfo y numerosos gránulos en su citoplasma, con tinción diferencial según los tipos celulares.
- ✓ Los agranulocitos o células monomorfonucleares: son los linfocitos y los monocitos; carecen de gránulos en el citoplasma y tienen un núcleo redondeado.

✓



**Gráfico 4**

**Título: clasificación de las células sanguíneas**

**Fuente: [www.probiomedic.com.mx/index.php/sangre-madula-osea-y-sistema-circulatorio](http://www.probiomedic.com.mx/index.php/sangre-madula-osea-y-sistema-circulatorio)**

## **Granulocitos O Células Polimorfo nucleares**

### **Neutrófilos**

Presentes en sangre entre 2.500 y 7.500 células por  $\text{mm}^3$ . 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 sustancias extrañas (bacterias, 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.

### **Basófilos**

Se cuentan de 0,1 a 1,5 células por  $\text{mm}^3$  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, de propiedades anticoagulantes, y la histamina que contribuyen con el proceso de la inflamación. Poseen un núcleo a menudo cubierto por los gránulos de secreción.

### **Eosinófilos**

Presentes en la sangre de 50 a 500 células por  $\text{mm}^3$  (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**

### **Monocitos**

Conteo normal entre 150 y 900 células por  $\text{mm}^3$  (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 o histiocitos.

### **Linfocitos**

Valor normal entre 1.300 y 4000 por mm<sup>3</sup> (24% a 32% del total de glóbulos blancos). Su número aumenta sobre todo en infecciones virales, aunque también en enfermedades neoplásicas (cáncer) y pueden disminuir en inmunodeficiencias. Los linfocitos son los efectores específicos del sistema inmunológico, 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 fagocitosis y destrucción). Los granulocitos y los monocitos pueden reconocer mejor y destruir a las bacterias cuando los anticuerpos están unidos o están marcados. 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 inmunológico, y segregan gran variedad de citoquinas. 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 inmunológico será más eficaz.

## **PLAQUETAS**

Las plaquetas (trombocitos) son fragmentos celulares pequeños (2-3  $\mu\text{m}$  de diámetro), ovales y sin núcleo. Se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos quedando libres en la circulación sanguínea. Su valor cuantitativo normal se encuentra entre 150.000 y 450.000 plaquetas por  $\text{mm}^3$ .

Las plaquetas sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos. En el proceso de coagulación (hemostasia), las plaquetas contribuyen a la formación de los coágulos (trombos), así son las responsables del cierre de las heridas vasculares. Una gota de sangre contiene alrededor de 250.000 plaquetas.

## **PLASMA SANGUÍNEO**

El plasma sanguíneo es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos formes. Es salado y de color amarillento translúcido y es más denso que el agua. El volumen plasmático total se considera como de 40-50 mL/kg peso.

El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa de composición compleja conteniendo 91% agua, y las proteínas el 8% y algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos, etc.). Estas proteínas son: fibrinógeno, 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 fibrinógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino.

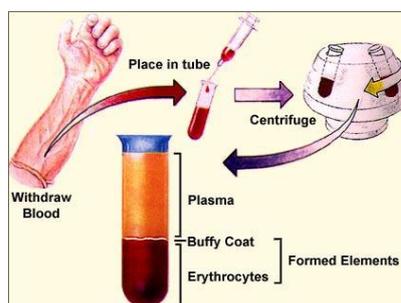
Además de vehicular las células de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células. El suero sanguíneo es la fracción fluida que queda cuando se coagula la sangre y se consumen los factores de la coagulación.

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

El plasma es una mezcla de proteínas, aminoácidos, glúcidos, lípidos, sales, hormonas, enzimas, anticuerpos, urea, gases en disolución y sustancias inorgánicas como sodio, potasio, cloruro de calcio, carbonato y bicarbonato. Características físico-químicas de la sangre:

- ✓ La sangre es un fluido, 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 entre 7,36 y 7,42 (valores presentes en sangre arterial). Sus variaciones más allá de esos valores son condiciones que deben corregirse pronto (alcalosis, cuando el pH es demasiado básico, y 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 de sangre por kg de peso corporal.<sup>1</sup>



**Gráfico 5**

**Título: fraccionamiento de la sangre**  
**Fuente: [www.google/imagenes hematología.com](http://www.google/imagenes hematología.com)**

---

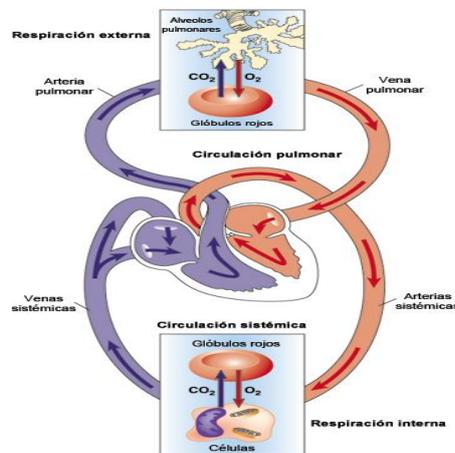
<sup>1</sup>Joaquín, G. Z. (2008). *Manual De Procedimientos del Servicio de transfusión De La Clínica Universitaria De APS.*

### 2.3.1.2. FUNCIONES

La sangre realiza múltiples funciones. Las más importantes son las siguientes:

#### **FUNCIÓN RESPIRATORIA**

La sangre transporta oxígeno (O<sub>2</sub>) de los pulmones hasta las células de los distintos tejidos, y anhídrido carbónico o dióxido de carbono de estas a los pulmones donde es eliminado. Esta función es transporte gaseoso.



**Gráfico 6**

**Título: Transporte gaseoso**

**Fuente: [www.Araucaria2000.cl-portal\\_educacional.com](http://www.Araucaria2000.cl-portal_educacional.com)**

#### **FUNCIÓN NUTRITIVA**

La sangre conduce las sustancias nutritivas, absorbidas tras la digestión y procedentes de los alimentos, hasta las células que las precisan.

#### **FUNCIÓN DE REGULACIÓN HORMONAL**

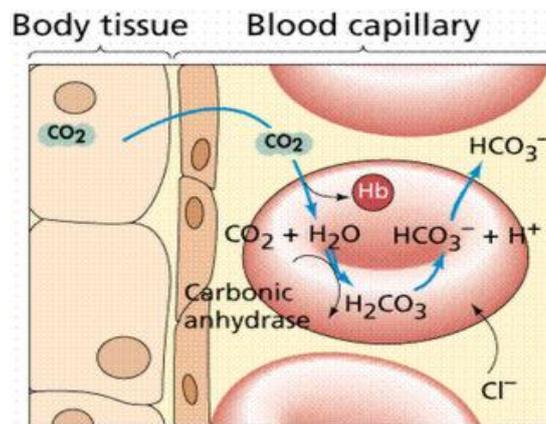
La sangre transporta las diversas secreciones hormonales desde las glándulas que las producen hasta los órganos donde actúa (órgano blanco).

## FUNCIÓN EXCRETORA

La sangre conduce los productos de desecho resultantes del catabolismo celular hasta los órganos donde son eliminados, y que son fundamentalmente los riñones.

## FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO DE PH

La sangre colabora en el mantenimiento del equilibrio existente en el organismo entre sustancias de naturaleza ácida y las sustancias de naturaleza alcalina(o básica), por tanto conserva el pH corporal. El pH plasmático es aproximadamente de 7,4.



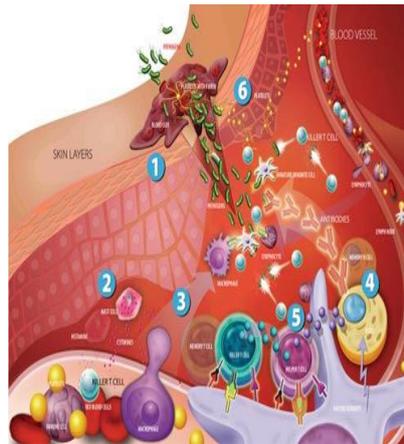
**Gráfico 7**

**Mantenimiento Del PH Corporal**

**Fuente : [www.profesorenlinea.cl/ciencias-respiración-intercambiogaseoso](http://www.profesorenlinea.cl/ciencias-respiración-intercambiogaseoso).**

## FUNCIÓN DEFENSIVA

La sangre protege al organismo de las infecciones. Esta función es desempeñada por los leucocitos y por algunas sustancias presentes en el plasma (anticuerpos y componentes del complemento). Los anticuerpos son producidos por los linfocitos B, para la defensa del organismo.



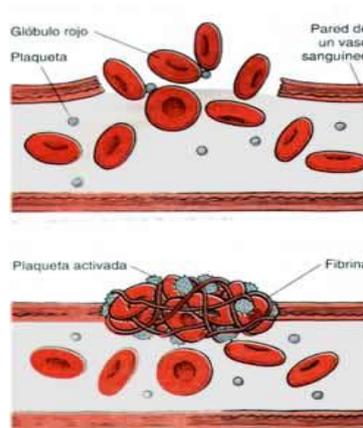
**Gráfico 8**

**Título: Función Defensiva De La Sangre**

*Fuente: [www.ferato.com/wiki/imagenes/c/c5/2008013-mgb-inmunoglobulinas.jpg](http://www.ferato.com/wiki/imagenes/c/c5/2008013-mgb-inmunoglobulinas.jpg)*

## **FUNCIÓN HEMOSTÁTICA**

Cuando se produce una lesión de los vasos sanguíneos, la sangre detiene sus propias pérdidas, esto se produce mediante el fenómeno de la hemostasia. En la hemostasia intervienen las plaquetas y diversas sustancias denominadas genéricamente factores de la coagulación (fibrinógeno, protrombina, etc.).



**Gráfico 9**

**Título: Coagulación Sanguínea**

*Fuente: [face.com/notes/diagnosticox/hemostasia-coagulacion/414006891949365](https://face.com/notes/diagnosticox/hemostasia-coagulacion/414006891949365)*

## FUNCIÓN DE REGULACIÓN TÉRMICA

Puede absorber grandes cantidades de calor sin que aumente mucho su temperatura, y luego transferir ese calor hacia su superficie, en donde se disipa fácilmente.<sup>2</sup>

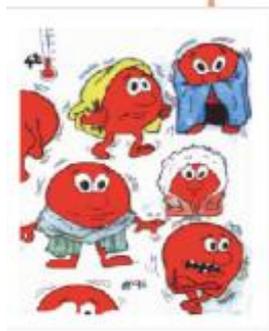


Gráfico 10

Título: Regulación Térmica De La Sangre

Fuente: Jaramillo, F. (2010). *La práctica Transfusional y la Inmunoematología*. Riobamba

### 2.3.1.3. CARACTERÍSTICAS.

- ✓ Como todo tejido, la sangre se compone de células y componentes extracelulares.
- ✓ Gracias a los altos niveles de hemoglobina que hay en los hematíes la sangre es de color rojo.
- ✓ Por estar en su mayor cantidad formada por agua la sangre es líquida viscosa.
- ✓ La sangre puede atravesar las membranas y llegar hasta la última célula del organismo gracias a constante bombeo del corazón.
- ✓ La sangre posee un pH ligeramente alcalino entre 7.3 y 7.4

---

<sup>2</sup>Jaramillo, Fernando. *La Práctica Transfusional y la Inmunoematología Riobamba*: Pág. 12,3,4(2010).

## 2.3.2.COMONENTES SANGUÍNEOS UTILIZADOS EN LA TERAPIA TRANSFUSIONAL.

### 2.3.2.1. SANGRE TOTAL

#### DEFINICIÓN

Es la unidad que contiene tejido hemático no fraccionado suspendido en solución anticoagulante con o sin soluciones aditivas, durante las primeras seis horas cuando se colecta en ACD u ocho horas con CPD.



Gráfico 11

Título: Unidades De Sangre Total

Fuente: *Donación de sangre, vida en glóbulos y plaquetas .Revista Eroski consumer.htm.*

#### CARACTERÍSTICAS

La sangre fresca total mantiene todas sus propiedades por un tiempo limitado. La rápida pérdida de la actividad de los factores lábiles de la coagulación (VIII y V), de la viabilidad y función plaquetaria hacen que la sangre fresca total sea un producto poco accesible, escaso, limitado y riesgoso. La sangre fresca total no es un producto para tratar alteraciones hemostáticas.

#### Función:

- ✓ Aumentar la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos.
- ✓ Expansión del volumen.

- ✓ Restauración del volumen intravascular.
- ✓ Prevención del shock hipovolémico
- ✓ Exangineotransfusiones.<sup>3</sup>

### **Obtención y Preparación**

Importante:

La sangre de los donantes debe ser recolectada por personal adecuado, en el entrenamiento y bajo supervisión de un médico calificado.

Debemos emplear métodos asépticos, utilizando un sistema cerrado, estéril y con una sola venipuntura.

### **Materiales e instrumentos**

En caso de realizar más de una punción, debe utilizarse otro equipo de recolección, una correcta extracción y preparación de los hemoderivados es otra de las estrategias para una adecuada realización de las pruebas pre-transfusionales, garantizando de este modo una sangre de calidad y sin riesgos para el paciente. El material utilizado para donación debe ser totalmente estéril y desechable. Las bolsas de recolección deben ser transparentes, estériles y el anticoagulante claro. En la etiqueta debe especificar el anticoagulante usado, su volumen y la cantidad de sangre a recolectar. Como anticoagulante se utiliza el citrato Sódico, que va mezclado con sustancias conservantes, las mezclas más frecuentes son: CPD-adenina, está compuesto de ácido cítrico, citrato de sodio, fosfato sódico y dextrosa.

El SAG se compone de solución salina, adenina y glucosa, también emplea como anticoagulante el CPDA-1 dándole la sangre obtenida una

---

<sup>3</sup> *Tamayo, Patricia, Guía De Terapia transusional En Urgencias. Santa Fe De Bogota: Capítulo XVIII Pág. 811,812. (2006).*

viabilidad de 35 días. El volumen de sangre extraída, no debe superar los 450 ml para ello nos valemos de una pesa que permite regular tanto el volumen de la pinta como el peso respectivo. Así una pinta de sangre con el anticoagulante CPDA-1 tiene un volumen de 513 ml el mismo que está dividido:

- ✓ 450ml de la sangre recolectada.
- ✓ 63ml de anticoagulante incorporado
- ✓ Peso de 565 gramos con anticoagulante CPDA-1
- ✓ Volumen total de 513 ml

### Equipos de recolección

Los equipos que se emplean en la recolección de sangre pueden ser:

- ✓ Simples
- ✓ Dobles
- ✓ Triples
- ✓ Cuádruples.



**Gráfico 12**  
**Título: bolsas de Recolección de sangre**  
**Fuente: [www.fuson medico-manufacture.com](http://www.fuson medico-manufacture.com)**

Cada uno de ellos caracterizado por la facultad que tiene para la recolección de sangre y el fraccionamiento o separación que se puede dar a través de sus equipos anexos o satélites que tiene. Esto permite que una unidad de sangre recolectada pueda brindar atención a diferentes pacientes tomando en cuenta la composición sanguínea.

**Flebotomía:** Para obtener una recolección de sangre libre de coágulos es necesario trabajar con aguja de calibre N: 16 y realizar una punción venosa limpia, para ello se recomienda el siguiente procedimiento:

- ✓ Inspeccionar que la bolsa no tenga ningún defecto. De lo contrario desechar.
- ✓ Ajustar el torniquete o mango de presión sanguínea.
- ✓ Pinzar la manguera del equipo de extracción, retirar la tapa de seguridad de la aguja hacer una punción limpia para evitar la formación de coágulos.
- ✓ Fije la aguja con cinta adhesiva y cubra el sitio de punción con gasa estéril.
- ✓ Indicar al donante la maniobra de abrir y cerrar la mano, de manera lenta y continua durante la recolección sanguínea.
- ✓ Mezclar la sangre con anticoagulante de manera continua de forma manual o por medio de mezcladores automáticos.
- ✓ Cuando se llena la bolsa recolectora es necesario coger tres muestras de sangre en tubos estériles denominados tubos pilotos. Esto servirá para realizar las distintas pruebas de laboratorio y así evitar la contaminación de la unidad extraída.
- ✓ El donante descansa por unos 10 minutos para evitar reacciones o molestias que suelen presentarse si no se da un cuidado adecuado.

- ✓ Es vital verificar los códigos asignados de la unidad extraída, historia clínica y tubos pilotos.
- ✓ La sangre debe ser conservada en refrigeración de manera inmediata, terminada la extracción.

## **COMPOSICIÓN**

Compuesta por:

- ✓ Glóbulos rojos.
- ✓ Glóbulos blancos.
- ✓ Plaquetas

Plasma sanguíneo compuesto por:

- ✓ Proteínas (albumina, globulina, fibrinógeno, etc.).
- ✓ Glúcidos (glucosa, etc.).
- ✓ Lípidos (colesterol, triglicéridos, etc.).
- ✓ Electrolitos (sodio, potasio, calcio, etc.).
- ✓ Sustancias reguladoras (vitaminas, enzimas, hormonas).
- ✓ Productos de desecho (ácido úrico, creatinina, bilirrubinas, etc.)

## **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

En caso de hemorragia aguda grave siempre debe preferirse el uso de los concentrados de glóbulos rojos en combinación con soluciones salinas para restituir el volumen extravascular.

Su utilidad es más común para realizar sangría terapéutica.

## **INDICACIONES**

Su indicación es muy restringida. En la actualidad no debe utilizarse la sangre total (ST). Lo indicado es el uso de los componentes sanguíneos específicos que se requieran, o en algunos casos bien definidos, sangre total reconstituida. Ex sanguíneo transfusión en neonatos, Hemorragia aguda con pérdida mayor a 50% de volemia.

## **CONTRAINDICACIONES**

- ✓ Anemia crónica.
- ✓ Paciente que requiere soporte transfusional específico
- ✓ Paciente con deficiencia de IgA.

## **VENTAJAS**

- ✓ Requiere solo bolsas de recolección sencillas que son simples y baratas.
- ✓ No se requiere de equipo especial para su procesamiento.
- ✓ Para los pacientes con hemorragia, la sangre total provee glóbulos rojos, volumen y factores de coagulación estables.

## **DESVENTAJAS**

- ✓ Para los pacientes a riesgo de sobrecarga circulatoria, la sangre total contiene un mayor volumen que los concentrados de glóbulos rojos.

### **2.3.2.2. CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS**

#### **DEFINICIÓN**

El concentrado Eritrocitario (CE) es el componente obtenido por remoción de una parte del plasma de sangre total (ST) que contiene mayoritariamente eritrocitos



**Gráfico 13**  
**Unidad de concentrados de glóbulos rojos**  
*Fuente: cortesía profesor Luis Alvares-fisiología de la sangre*

## OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN

### MATERIAL Y EQUIPO

Tijeras

- ✓ Centrífuga Refrigerada.
- ✓ Balanza.
- ✓ Prensa.
- ✓ Hematrón.
- ✓ Bolsas de colección de sangre.
- ✓ Pinzas Rodillo.
- ✓ Pinzas de Kelly

### PROCEDIMIENTO

Preparación de glóbulos rojos (Bolsa doble) Para este procedimiento se debe de usar una unidad de recolección que tenga una bolsa de transferencia. La separación del plasma de los glóbulos rojos puede ser o

hacerse de la siguiente forma: Por centrifugación entre (3000) rpm Durante 15 minutos la temperatura de la centrifuga debe ser de 4°C.

### **TÉCNICA DE SEPARACIÓN**

- ✓ Una vez centrifugadas las bolsas de sangre como se indicó anteriormente seguir los siguientes pasos:
- ✓ Colocar la bolsa de sangre centrifugada en el extractor de plasma.
- ✓ Libere el mecanismo de presión suavemente.
- ✓ Cierre con una pinza hemostática el tubo que comunica a una de las bolsas satélite.
- ✓ Romper el sello de la bolsa madre y dejar fluir el plasma en la otra bolsa satélite. Se debe usar una bolsa para medir la cantidad de plasma obtenido.
- ✓ Cerrar con otra pinza hemostática el tubo de comunicación, por el cual está fluyendo el plasma, cuando haya pasado la cantidad estipulada, sellar el tubo piloto con un sellador electrónico (hematrón).
- ✓ Identificar la unidad de plasma con el mismo sistema que se usó para la bolsa madre, cortar el piloto después de haber sellado.
- ✓ Pilotear con una separación de 5 ó 10 cm. de separación todo el tubo piloto que quedó en la bolsa del concentrado eritrocitario y colocarlo a un costado de la bolsa para pruebas futuras.
- ✓ Del mismo modo para el paquete de plasma como se indicó anteriormente, pilotear el tubo y adicionarlo al extremo de la bolsa.

El concentrado Eritrocitario debe ser guardado en un refrigerador especial a una temperatura entre 4 y 6°C para su conservación.

- ✓ Volumen 250 a 300ml

- ✓ 35 días de vigencia
- ✓ Hematocrito = 55-60%
- ✓ Hemoglobina= 60g/dl (depende de la Hb del donante)
- ✓ Plaquetas no funcionales

Plasma con anticoagulante (CPD)=30ml (no contiene factores lábiles de la coagulación en niveles significativos.

Solución aditiva (manitol)=100ml

### **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

Con la utilización del concentrado de glóbulos rojos se pretende restaurar la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos. Además en hemorragia activa con anemia sintomática o inestabilidad hemodinámica, anemia crónica sintomática no tratable con otros medios, hemoglobina  $\leq$  a 7 g/dl (hto  $\leq$ 21%). Transporte de oxígeno en menor volumen.

### **VENTAJAS**

- ✓ Disminuye las reacciones transfusionales debido a proteínas plasmáticas.
- ✓ Disminuye la posibilidad de sobrecarga circulatoria.
- ✓ Un volumen celular empacado menor, lo que reduce la viscosidad y por consiguiente es más fácil de infundir.
- ✓ Menos riesgo de sobrecarga circulatoria.

### **DESVENTAJAS**

- ✓ Riesgo de producir sensibilización inmunológica por antígenos presentes en la membrana de los eritrocitos

- ✓ Se reduce la vida media de los eritrocitos que es de 120 días todo esto depende del conservante que utilicen y la temperatura optima de conservación: con anticoagulante ACD periodo máximo es de 21 días y con CPD es de 28 días también CPD+Adenina aumenta a 35 días la vida media de conservación de eritrocitos.
- ✓ Una negligente técnica y destreza del fraccionamiento de los hemocomponentes por parte del personal puede generar resultados fatales para el receptor del hemoderivado.
- ✓ Enfermedades infecciosas (virales, parasitarias, bacterianas, priones y otras)
- ✓ Bacteriemia por contaminación.
- ✓ Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda asociado a transfusión.<sup>4</sup>
- ✓ Sensibilización inmunológica por residuos de componentes plasmáticos que actúen como antígenos.

### **2.3.2.3. CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LAVADOS**

#### **DEFINICIÓN:**

Es el concentrado de hematíes cuyo sistema cerrado es abierto con la finalidad de «lavarlo» y luego resuspenderlo con solución de cloruro de sodio al 0.9%(CINa 0.9%), quedando un volumen aprox. de 180cc.

Con éste procedimiento se elimina prácticamente el plasma, plaquetas, detritus celulares y disminuyen los leucocitos. Debe ser usado dentro de las 24 horas de su preparación, sino deberá eliminarse.<sup>5</sup>

#### **OBTENCIÓN Y/O PREPARACIÓN**

---

<sup>4</sup>*Instituto Nacional De Pediaría, B. Criterios Clínicos Para El Uso De Los componetes Sanguíneos. México: Agrupacion Mexicana de medicina Transfusional.OMS. (2007).*

<sup>5</sup>*Dr. Paredes Aspilcueta Miguel Patólogo Clínico. Manual de Hemoterapia, 1° Edición Lima, Mayo 2008*

Es un proceso que elimina el plasma mediante lavado con solución salina isotónica y centrifugación discontinua(4000 a 5000rpm) en una unidad de sangre total(la bolsa que contiene el concentrado globular 250-300ml es llenada solución salina al 0.9% a un volumen de 513 ml igual a la sangre total) esta reconstitución del paquete globular es llevada a centrifugación por tres veces para eliminar la mayor parte de las proteínas plasmáticas, micro agregados y citoquinas involucradas en reacciones eritematosas y anafilácticas en pacientes poli transfundidos; también es eficiente en enfermos con deficiencia de IgA con anti- IgA clínicamente significativos que pueden dar lugar a reacciones transfusionales también está indicado e paciente con insuficiencia renal. Tendrán una vigencia máxima de 24 horas si se realizó conexión estéril ya que se remueve la solución preservadora.

## **COMPOSICIÓN**

El proceso de lavado remueve la mayoría de las proteínas del plasma, fibrinógeno, fibrina, potasio, citrato, amonio, micro agregado, plaquetas y leucocitos, incluyendo linfocitos. La eficacia del lavado depende del método y del volumen de solución salina utilizada. Los glóbulos rojos han demostrado tener una sobrevivencia normal después del lavado. El uso de los filtros leuco reductores ha sido recientemente implementado, aunque glóbulos rojos lavados todavía son apropiados en pacientes que presentan repetidas reacciones alérgicas o quienes tienen anti-Ig.A.

## **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

- ✓ Pacientes con deficiencia inmunológica, especialmente agama globulinas de tipo IgA que desarrollan anticuerpos IgA.
- ✓ Pacientes con insuficiencia renal.
- ✓ Candidatos a trasplantes en quienes se desean prevenir la sensibilización por Ag de histocompatibilidad.

## **VENTAJAS**

- ✓ El incremento por unidad transfundida en paciente adulto es de 1 g/dl de hemoglobina o 3 a 4 % de hematocrito y en el paciente pediátrico 8 ml/kg de peso incrementan 1 g/dl de hemoglobina o 3 a 4% de hematocrito.
- ✓ Es de fácil fraccionamiento, almacenamiento y conservación.

## **DESVENTAJAS**

- ✓ Este método se utiliza para la remoción de proteínas del plasma y no es un método que modifique los antígenos de la membrana eritrocitaria ni es eficiente para la remoción de leucocitos.
- ✓ Sensibilización a antígenos eritrocitarios, leucocitarios, plaquetarios y proteínas del plasma.
- ✓ Reacción transfusional mediada por anticuerpos contra los antígenos antes citados (hemolítica, febriles no hemolíticas, daño pulmonar agudo asociado a transfusión, alérgicas y anafilácticas).
- ✓ Alto riesgo de contaminación durante el proceso de lavado.
- ✓ Corta duración de los hematíes una vez lavados, por ello deben ser utilizados antes de las 24 horas.

### **2.3.2.4. CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS**

#### **LEUCORREDUCIDOS**

##### **DEFINICIÓN**

Llamado también «Concentrado de hematíes desleucocitado». Se obtiene por procedimientos físicos (centrifugación y retiro del buffy coat, lavado, filtros especiales, que permiten reducir la cantidad de leucocitos «contaminantes» a un nivel mínimo en el que no generen reacciones

indeseables en el receptor. Debe ser usado dentro de las 24 horas de su preparación, de lo contrario deberá eliminarse.<sup>6</sup>

Métodos de obtención:

- ✓ centrifugación invertida el cual tiene la desventaja de que aproximadamente 20% de los glóbulos rojos se pierden.
- ✓ Centrifugación doble.
- ✓ filtración utilizando diferentes tipos de filtro, como el filtro de nylon el cual absorbe granulocitos.
- ✓ Filtración a través de una columna de nylon
- ✓ Glóbulos lavados.

Ninguno de estos métodos elimina totalmente a los leucocitos, el método más recomendado es la centrifugación invertida, cuyo resultado puede ser bien tolerado por pacientes que tienen anticuerpos anti leucocitarios.

## **COMPOSICIÓN**

Una unidad de concentrado Eritrocitario contiene  $1-5 \times 10^9$  leucocitos lo cual es considerado como una carga crítica, mediante la utilización de filtros de absorción selectiva de tercera y cuarta generación se logra una reducción de un 99.99% la cifra de leucocitos..<sup>7</sup>

## **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

Se utilizan en pacientes con reacciones febriles a repetición. Las reacciones transfusionales febriles ocurren con mayor frecuencia en pacientes múltiparas y pacientes previamente transfundidos que

---

<sup>6</sup>, Dr. Paredes Aspilcueta, Miguel. *Patólogo Clínico. Manual de Hemoterapia 1° Edición Lima, Mayo 2008*

<sup>7</sup> González, Montoya *Guía De Transfusión De Componentes Sanguíneos En Adultos. M.C. ( MIR Hematología Hvc )*

desarrollan anticuerpos leuco aglutinantes y quizás anticuerpos de histocompatibilidad contra leucocitos y probablemente contra plaquetas.

### **VENTAJAS**

- ✓ Disminuir la incidencia de la refractariedad a las plaquetas causada por aloinmunización HLA.
- ✓ disminuir la transmisión de infecciones por CMV en pacientes inmunocomprometidos.
- ✓ disminuir la reacción febril no hemolítica en pacientes previamente transfundidos.
- ✓ De la capa leucoplaquetaria se pueden preparar concentrados plaquetarios.

### **DESVENTAJAS**

- ✓ Estas reacciones no producen hemolisis y se manifiestan por fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos, dolor lumbar y en algunas raras ocasiones pueden ser fatales.
- ✓ Reacción transfusional febril no hemolítica (rfnht)
- ✓ Favorece la proliferación bacteriana al reducir la actividad leucocitaria.
- ✓ Pérdida de componentes celulares de las unidades filtradas.
- ✓ Costo: se requiere de bolsas de sangre y equipo especial.<sup>8</sup>

#### **2.3.2.5. PLASMA FRESCO CONGELADO**

### **DEFINICIÓN**

---

<sup>8</sup> Ameijeiras, H.H (2006). *Obtención De Componentes Sanguíneos. Bogotá –Colombia.*

Es el componente líquido de la sangre total que se obtiene una vez retirados los elementos formes, congelado preferentemente dentro de las seis primeras horas a menos 30 °C en el lapso de una hora; y posteriormente conservado a menos 20 °C, hasta por un año. 1 Unidad = 200ml (depende del método utilizado para su obtención)

### **OBTENCIÓN Y/O PREPARACIÓN**

La separación del plasma de los glóbulos rojos puede ser o hacerse de la siguiente forma: Por centrifugación entre (3000) RPM Durante 15 minutos la temperatura de la centrífuga debe ser de 4°C.

#### **Técnica de separación:**

- ✓ Colocar la bolsa de sangre centrifugada en el extractor de plasma.
- ✓ Libere el mecanismo de presión suavemente.
- ✓ Cierre con una pinza hemostática el tubo que comunica a una de las bolsas satélite.
- ✓ Romper el sello de la bolsa madre y dejar fluir el plasma en la otra bolsa satélite. Se debe usar una bolsa para medir la cantidad de plasma obtenido.
- ✓ Cerrar con otra pinza hemostática el tubo de comunicación, por el cual está fluyendo el plasma, cuando haya pasado la cantidad estipulada, sellar el tubo piloto con un sellador electrónico (hematrón).
- ✓ Identificar la unidad de plasma con el mismo sistema que se usó para la bolsa madre, cortar el piloto después de haber sellado.
- ✓ Del mismo modo para el paquete de plasma como se indicó anteriormente, pilotear el tubo y adicionarlo al extremo de la bolsa.
- ✓ El concentrado eritrocitario debe ser guardado en un refrigerador especial a una temperatura entre 4 y 6°C para su conservación.

- ✓ El plasma se guarda o se debe mantener a una temperatura de -20°C para su conservación.

## **COMPOSICIÓN**

Se utiliza por su alto contenido de factores de coagulación, hoy en día no está aceptado su uso como expansor de volumen ni como nutriente.

La transfusión de Plasma Fresco es eficaz para el tratamiento de los déficit de Factores II – V – VII – X – XI y XII. Para la reposición de factor VIII - IX y Fibrinógeno es recomendable utilizar los concentrados de factores específicos disponibles. Dosis de 10 – 15 ml/Kg. de peso produce un incremento del 30% de la concentración de los distintos factores de coagulación.

Los prematuros y neonatos de 15 a 30 días de vida, tienen tiempos de protrombina y tromboplastina parcial más prolongados que los niños de mayor edad. Históricamente el Tiempo de Protrombina (PT) y el Tiempo Parcial de Tromboplastina Activada (APTT), fueron asumidos como reflejo de la integridad del Sistema de Coagulación, y las anomalías encontradas en los mismos justificaban la indicación de la transfusión de Plasma Fresco; en la actualidad estos datos deben ser complementados con manifestaciones clínicas de sangrado. Distintos parámetros relacionados con los factores de coagulación presentes en el Plasma Fresco.

- ✓ Vigencia 1 año a -20 °c.
- ✓ Factores de la coagulación I – VII.
- ✓ Complejo protrombinico: II, VII, IX, X.
- ✓ Volumen 150 a 200 ml.

## FACTORES DE LA COAGULACIÓN

FACTOR	NOMBRE	VIDA MEDIA	REQUERIDO PARA HEMOSTASIA	DOSIS TERAPEUTICA
I	FIBRINOGENO	3-6 DIAS	12-50	1BOLSA CRIOPREC/7Kg
II	PROTROMBINA	2-5 DIAS	10-25	10-20 UI/Kg
V	F.LABIL-PROACELERINA	4,5-36 HORAS	10-30	10-20 ml PPC/Kg
VII	P.ESTABLE PROCOMVERTINA	2-5 HORAS	≥10	10-20 UI/ Kg
VIII	FACTOR ANTI-HEMOFILICO	18-12 HORAS	30-40	10-50 UI/Kg
IX	COMPONENTE TROMBOPLASTINICO DEL PLASMA	10-24 HORAS	15-40	30-80UI/Kg
X	FACTOR DE STUAR-PROWER	20-42 HORAS	10-40	10-20 UI/Kg
XI	PRECURSOR TROMBOPLASTINICO DEL PLASMA	40-80HORAS	20-30	10-20 ml/Kg
XIII	FACTOR ESTABILIZADOR DE LA FIBRINA	12 DIAS	≤ 5	10ml/Kg CADA 3 SEMANAS
AT	ANTITRONBINA III	60-90 HORAS	80-120	40 UI/Kg

**Tabla: 1**

**Título: clasificación de los factores de la coagulación**

**Fuente: García Z. Joaquín, (2008). Manual De Procedimientos del Servicio de transfusión De La Clínica Universitaria De APS.**

### CASOS EN QUE SE UTILIZA

Debe ser usado para reemplazar la deficiencia de factores de la coagulación en donde no se tenga el concentrado del factor específico que se desee reemplazar.

## **INDICACIONES ABSOLUTAS**

- ✓ Púrpura trombocitopenia trombótica (PTT) o síndrome urémico hemolítico (SHU).
- ✓ Púrpura fulminante del recién nacido, secundario a deficiencia congénita de la proteína C, proteína S y antitrombina III.
- ✓ Exanguinotransfusión en neonatos para reconstituir el concentrado de eritrocitos.
- ✓ Procedimientos de recambio plasmático en la púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) donde se recomienda el uso de plasma desprovisto de crioprecipitados.
- ✓ Reposición de factores de la coagulación (II, V, X y XI) en deficiencias congénitas o adquiridas, cuando no existen concentrados de factores específicos
- ✓ Déficit de vitamina K en la enfermedad hemorrágica del recién nacido.

## **VENTAJAS**

- ✓ Fácil de obtener, preparar y conservar.
- ✓ Puede ser conservado a temperaturas óptimas por 1 año.
- ✓ Contiene los factores de la coagulación en cantidades fisiológicas.

## **DESVENTAJAS**

- ✓ Reacciones alérgicas, particularmente urticaria.
- ✓ Anafilaxia, principalmente en receptores deficientes de IgA.
- ✓ Reacción febril no hemolítica.
- ✓ Hipervolemia e insuficiencia cardiaca.

- ✓ Daño pulmonar agudo asociado a transfusión (TRALI).
- ✓ Transmisión de enfermedades infecciosas (hepatitis viral B yC, infección por VIH, etc. y otras emergentes).
- ✓ Sepsis por contaminación.
- ✓ Toxicidad al citrato.
- ✓ Reacciones hemolíticas por incompatibilidad ABO.



**Gráfico 14**  
**Título: Unidad de sangre fraccionada**  
*[www.terapiatransfusional.com](http://www.terapiatransfusional.com)*

#### **2.3.2.6. PLASMA REFRIGERADO**

Para su obtención se parte de la obtención de sangre total la cual es conservada de 2 a 6° C, por sedimentación se separa la masa eritrocitaria del plasma proceso por el cual puede transcurrir más de 8 horas, lo que permite que el plasma fraccionado contenga elementos proteicos.

Volumen de 150 a 200 ml.

Vigencia de 5 años a – 20 C

Proteínas albumina

Indicado en pacientes con hipoproteinemias

Causa reacciones febriles y alergias.

### **2.3.2.7. CRIOPRECIPITADO**

#### **DEFINICIÓN**

Es un concentrado de proteínas plasmáticas, preparado a partir del descongelamiento del PFC, seguido de la separación del precipitado y el re congelamiento de este. 1 unidad = 50 - 70 ml (depende del método utilizado para su obtención)

#### **OBTENCIÓN Y/O PREPARACIÓN**

El crioprecipitado de factor VIII o factor anti hemofílico (FAH) (es la porción del plasma que precipita en frío, después de que el P.F.C. ha sido descongelado bajo condiciones congeladas.) Contiene la mayor parte del factor VIII y cierta cantidad de fibrinógeno, de los existentes en la unidad original de plasma.

Es la proteína que precipita a temperatura de  $-120^{\circ}\text{C}$  y posteriormente de descongelar el plasma.

#### **Técnica de Preparación**

- ✓ Colocar la sangre total del donador en bolsas triples y una vez obtenida centrifugar a 3000 RPM durante 15 minutos.
- ✓ Pasar con un extractor el plasma a una bolsa satélite, pesando en una balanza para precisar el volumen, sellar el tubo piloto y separar el P.G. refrigerándolo de 2 a  $6^{\circ}\text{C}$ .
- ✓ Poner los datos correspondientes a la bolsa del plasma (no etiqueta).
- ✓ Congelar el plasma rápidamente con hielo seco y acetona para que de un proceso de congelación (completa o dejar congelar a una temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  durante toda una noche 14 a 18 Horas) de -

120°C. Una vez congelado el plasma, descongelarlo a una temperatura de 1 a 6°C. Ya que estén descongelados, centrifugar el plasma a 4000 RPM durante 15 minutos, a una temperatura de 4°C.

- ✓ Terminada la centrifugación, colocar la bolsa en un extractor de bolsas y separar el plasma en la segunda bolsa satélite.
- ✓ Separado ya el plasma, etiquetar debidamente los productos ya fraccionados con todos los datos.
- ✓ Los plasmas y crioprecipitados se guardarán a una temperatura de - 20°C para su conservación.

### **COMPOSICIÓN**

- ✓ Factor VIII: >- 80 UI
- ✓ Fibrinógeno: >150 mg
- ✓ Fibronectina
- ✓ Factor XIII
- ✓ Conservación 1 año a – 20C

### **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

Hemofilia A y enfermedad de Von Willebrand cuando no se dispone de concentrados liofilizados, déficit congénito o adquirido de fibrinógeno y factor XIII, y tratamiento de hemorragias asociadas con la uremia,

### **VENTAJAS**

Reposición de fibrinógeno y factor VIII. En la enfermedad de Von Willebrand se debe priorizar la utilización de productos liofilizados industrializados.

## **DESVENTAJAS**

- ✓ El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas es el mismo que con el Plasma frasco congelado.
- ✓ Reacciones alérgicas y febriles.

### **2.3.2.8. CONCENTRADO DE PLAQUETAS**

#### **DEFINICIÓN**

Consiste en plaquetas obtenidas a partir de la centrifugación de sangre entera o extraída por aféresis. 1 unidad = 50 a 70ml.

#### **OBTENCIÓN Y/O PREPARACIÓN**

Preparación de Concentrados Plaquetarios en bolsa triple:

Dejar la sangre a temperatura ambiente que es entre 20-24°C, hasta que inicie el proceso de separación.

Es necesario practicar dos centrifugaciones, la primera a baja velocidad produce el plasma rico en plaquetas (PRP) y la segunda a alta velocidad, produce un concentrado de plaquetas más una unidad de plasma pobre en plaquetas (PRP). Se señalan tres factores importantes en este procedimiento:

- ✓ El tiempo y la fuerza gravitacional de centrifugación.
- ✓ La técnica de re suspensión de plaquetas después de la centrifugación.
- ✓ El pH del plasma.

#### **Técnica de Preparación.**

- ✓ La centrífuga refrigerante debe tener una temperatura de 20°C.
- ✓ Centrifugar a 1800 RPM, durante 10 minutos.

- ✓ Colocar la bolsa de sangre en el extractor y separar el plasma rico en plaquetas en una bolsa satélite, pinzar el tubo piloto por donde fluye el plasma o sellar una vez terminado el paso de separación de PRP y cortar.
- ✓ Anotar datos del donador como son nombre, grupo sanguíneo y Rh. sin poner la etiqueta que quedará al final. (Esto es para tener un mejor control en la identificación de los productos a obtener.
- ✓ Centrifugar el plasma rico en plaquetas P.R.P. a una velocidad de 3000 R.P.M. x 10 minutos, a una temperatura de 20°C.
- ✓ Colocar la bolsa en el extractor y transferir el plasma sobrenadante a la segunda bolsa satélite, dejar un volumen de plasma, no menor de 50ml., así las plaquetas serán conservadas a 20°C.
- ✓ Identificar los productos, tanto el PRP, como el C.P. con las etiquetas elevadas señalando la fecha, hora de preparación y vencimiento.
- ✓ Colocar los concentrados plaquetarios en un agitador para plaquetas a +20°C, (es aproximadamente de 1 a 2 horas.) de 3 a 5 días de la bolsa colectora.
- ✓ El plasma pobre en plaquetas se guarda y conserva a una temperatura de -20°C para su almacenamiento por un año.

### **OBSERVACIÓN**

- ✓ Los C.P. deben cumplir con tres parámetros:
- ✓ Volumen de plasma 50ml.
- ✓ Número d plaquetas, no menor de  $5.5 \times 10^{10}$ .
- ✓ PH = a 6 por lo menos en el 75% de las unidades preparadas al final del periodo de expiración.

## **COMPOSICIÓN**

Plaquetas obtenidas a partir de una unidad de sangre entera:

- ✓ Plaquetas ( $>5,5 \times 10^{10}$  plaq/mm<sup>3</sup>)
- ✓ Plasma (50 a 70ml)
- ✓ Leucocitos
- ✓ Glóbulos Rojos (en escasa cantidad)

Plaquetas obtenidas a partir de un procedimiento de aféresis:

- ✓ Plaquetas ( $>3 \times 10^{11}$  plaq/mm<sup>3</sup>)
- ✓ Plasma (200-400ml)
- ✓ Leucocitos ( $<5 \times 10^6$ )
- ✓ Glóbulos Rojos (en escasa cantidad)

## **CASOS EN QUE SE UTILIZA**

Es importante establecer la causa de la trombocitopenia antes de indicar la transfusión y es recomendable solicitar la evaluación por un hematólogo.

En términos generales la transfusión de plaquetas está indicada en las siguientes situaciones:

- ✓ Tratamiento de hemorragia asociada a trombocitopenia o disfunción plaquetaria.
- ✓ Profilaxis de complicaciones hemorrágicas en pacientes con trombocitopenia sometidos a cirugía o procedimientos invasivos.
- ✓ Profilaxis de hemorragias en pacientes con trombocitopenia severa.

- ✓ Hemorragia activa y recuento de plaquetas inferior a 20.000 x mm<sup>3</sup>.
- ✓ Hemorragia activa en pacientes con uso recientes (< 7 días) de aspirina, clopidogrel o ticlopidina, independiente del recuento plaquetario.

## **VENTAJAS**

- ✓ Se requiere un solo donante.
- ✓ Menor riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas.
- ✓ Menor riesgo de aloinmunización y refractariedad.
- ✓ Uso de plaquetas frescas si se programa la donación y se estudia al donante previo a procedimiento.
- ✓ Menor contaminación con glóbulos rojos y blancos

## **DESVENTAJAS**

- ✓ Costo más alto en comparación con el uso de plaquetas al azar .El número de concentrados plaquetarios a transfundir depende de la situación clínica de cada paciente. La dosis usual en un sujeto adulto es de una unidad de plaquetas de banco por cada 10 kilos de peso (6-8 unidades) o un concentrado de plaquetas por aféresis. Ambos contienen una dosis de plaquetas mayor de  $3 \times 10^{11}$ . Se espera que una dosis terapéutica de plaquetas (6U de plaquetas de banco o un concentrado de plaquetas por aféresis) aumenten los recuentos periféricos de plaquetas entre 40.000 y 50.000 / L, en un sujeto de 70 kilos al controlar una hora post transfusión.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> *Asociación De Medicina transfusional, S. (2007/3era Edición). Guía Para El Uso Clínico De La Sangre. Mexico: Inpresa En Mexico.*

### 2.3.2.9. TÉCNICA APLICADA A LA DEMOSTRACIÓN DE LA REDUCCIÓN A LA ALOINMUNIZACIÓN



**Gráfico 15**  
**Título: sangre total fraccionada y bolsa satélite**

**Fuente: cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

## INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que el empleo de la sangre total no beneficia a los pacientes, en la actualidad no existe justificación científica y clínica para el uso de la sangre total, aún en los casos de choque hipovolémico.

La sangre total actualmente se utiliza como materia prima para la obtención de los hemocomponentes.

## PARA LA SEPARACIÓN DE LOSHEMOCOMPONENTES ES NECESARIO

- ✓ Un área limpia y bien iluminada
- ✓ Centrifugas refrigeradas
- ✓ Balanzas
- ✓ Extractor de plasmas
- ✓ Bolsas de recolección de sangre conectadas en circuito cerrado
- ✓ Bolsas de Transferencia

- ✓ Sellador eléctrico o grapas
- ✓ Etiquetas de identificación de los diversos componentes

## **BOLSAS DE RECOLECCIÓN DE SANGRE CONECTADAS CON CIRCUITO CERRADO**



**Gráfico 16**  
**Título: Bolsas de recolección sanguínea con bolsa satélite**  
**Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

## **TÉCNICAS DE SEPARACIÓN**

### **AFÉRESIS:**

Consiste en extraer sangre de un donante o paciente y separarla en sus componentes de los cuales se retiene uno más, lo restante se recombina y reinfunde.



**Gráfico 17**  
**Título: Equipo de aféresis**  
**Fuente: cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

## SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN

En la mayoría de los equipos la sangre se separa por centrifugación de acuerdo a la densidad de sus componentes a medida que extrae sangre del donante o pacientes, se agregó una cantidad determinada de solución anticoagulante.



**Gráfico 18**  
**Título: Centrifuga**  
**Fuente: cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

## **PRIMERO OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJO PARA PROCEDER A LAVARLOS**

Para este componente debe utilizarse equipo de recolección con transferencia. Se obtiene por sedimentación mientras se mantiene la sangre en refrigeración. O por centrifugación entre 4000 a 5000 rpm x 5 minutos con temperatura de 5°C



**Gráfico 19**  
**Unidad de sangre centrifugada y bolsa satélite**  
**Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / sangre, componente**

### **MATERIALES**

- ✓ CGR obtenidos por centrifugación
- ✓ Solución salina al 0.9 %

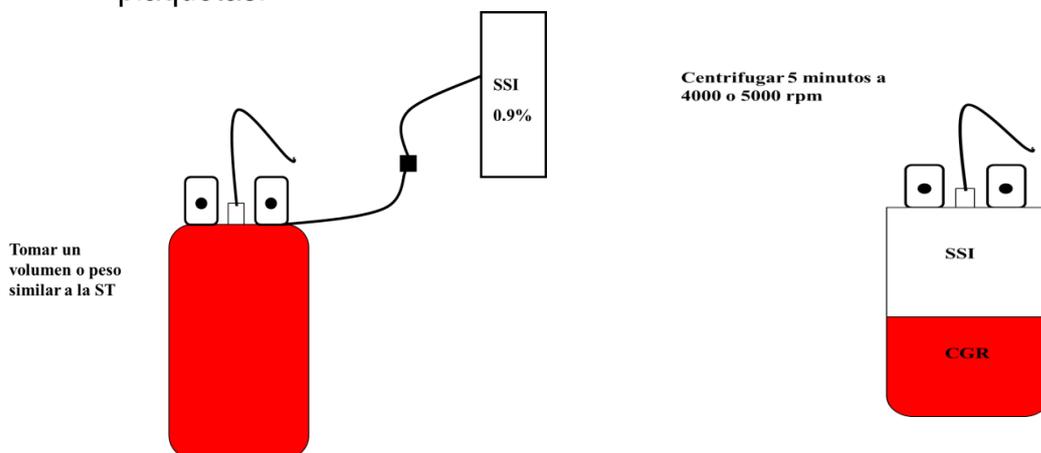
### **EQUIPOS**

- ✓ Equipo de venoclisis
- ✓ Balanza para conos
- ✓ Centrifuga
- ✓ Sellador
- ✓ Pinzas
- ✓ Tijeras

### **TÉCNICA**

- ✓ Trabajar en un área desinfectada.
- ✓ Mezclar el paquete globular suavemente.
- ✓ Cerrar la llave del equipo de venoclisis.

- ✓ Colocar el equipo de venoclisis en la tabuladora de la solución salina.
- ✓ Llenar con solución salina la cámara de goteo del equipo de venoclisis.
- ✓ Conectar el equipo de venoclisis en una de las tabuladoras del CGR.
- ✓ Abrir la llave de seguridad del equipo de venoclisis.
- ✓ Dispensar la solución salina en el paquete globular simulando la cantidad de una pinta de sangre.
- ✓ Nivelar y controlar el peso con la balanza para conos de centrifugas para sangre.
- ✓ Colocar en la centrifuga 5 minutos 4000 – 5000 rpm.
- ✓ Colocar los paquetes en el extractor del plasma.
- ✓ Pinzar en la manguera de conexión del equipo principal.
- ✓ Cortar y eliminar la solución salina sobrenadante.
- ✓ Controlando con la presión del extractor del plasma.
- ✓ Hasta eliminar toda la solución salina incluyendo leucocitos y plaquetas.



**Gráfico 20**  
**Título: Lavado de glóbulos rojos**  
**Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / sangre, componentes**

Indicaciones	Dosis	Presentación	ventajas	Desventajas	Contenido	Administración
Pacientes anémicos por IRC. Mujeres Múltiparas Pacientes Poli transfundidos. Pacientes con agammaglobulinemias congénitas tipo A	3 ml / Kg peso por (Hb deseado – Hb del paciente)	Volumen de 200 a 250 ml En la obtención se pierde un 10% de los hematíes	Menor frecuencia a reacciones anafiláticas, febriles por antígenos plaqueta ríos y leucocitarios	Reacciones Febriles por se psis en la obtención o tiempo de administración	Hematíes libres de anticuerpos , antígenos plaqueta ríos, y leucocitarios	Uso inmediato Antes de las 24 horas de su preparación. Actualmente está muy reducida la utilización de este componente.

**Tabla: 2**  
**Título: Indicaciones de los glóbulos rojos lavados**  
**Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / sangre, componente**

## OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS

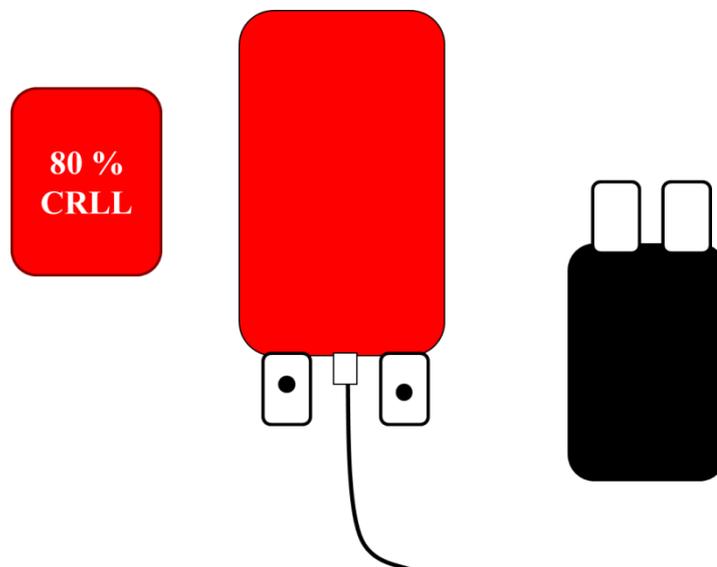
### Métodos

- ✓ Centrifugación Invertida
- ✓ Filtración a través de columnas de Nylon
- ✓ Filtración con filtros para micro agregados
- ✓ Glóbulos rojos congelados
- ✓ Glóbulos rojos lavados
- ✓ Ninguno de estos métodos eliminan 100% los leucocitos, se considera retirar el 80% para prevenir reacciones alérgicas

### CENTRIFUGACIÓN INVERTIDA

- ✓ Es un método simple, su preparación es tolerada por pacientes que tienen Ac anti-leucocitarios.

- ✓ Su desventaja es perder el 20% de los hematíes
- ✓ Centrifugar la sangre en forma invertida entre 4000 y 5000 rpm x 5 minutos.
- ✓ Colocar la bolsa de transferencia en la balanza.
- ✓ El volumen de sangre transferido a la bolsa satélite debe ser del 80%
- ✓  $VSE \times Hto D \times 0,80 \times 1,08$
- ✓ 1 ml de sangre pesa 1,08
- ✓ Este producto puede ser preparado a partir de una unidad de glóbulos rojos concentrados la cual debe ser centrifugada en forma invertida.
- ✓ La unidad preparada debe ser transfundida antes de las 24 horas
- ✓  $450 \text{ ml} \times 0,43 = 193 \times 0,80 = 154 \text{ ml} \times 1,08 = 167 \text{ gramos}$  el peso mínimo del nuevo producto.



**Gráfico 21**

***Centrifugación invertida de una unidad de sangre total para obtener el Concentrado De Glóbulos Rojos Leucorreducidos***  
***Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / sangre, componentes***

## FILTRACIÓN POR COLUMNAS O FILTROS DE NYLON

- ✓ Los leucocitos se adhieren a las fibras de nylon, se recomienda que la sangre sea recolectada con heparina y no refrigerada.
- ✓ Debe filtrarse en el lapso de 1 hora después de ser extraída.
- ✓ Se puede calentar el filtro a 37 °C para una mejor remoción de los leucocitos.
- ✓ Se debe transfundir antes de las 24 horas.

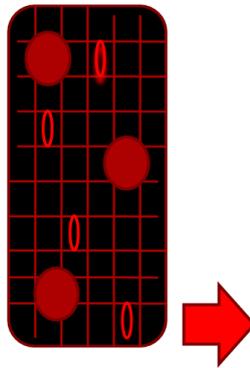


Gráfico 22

Filtración Con Filtros Para Microagregados

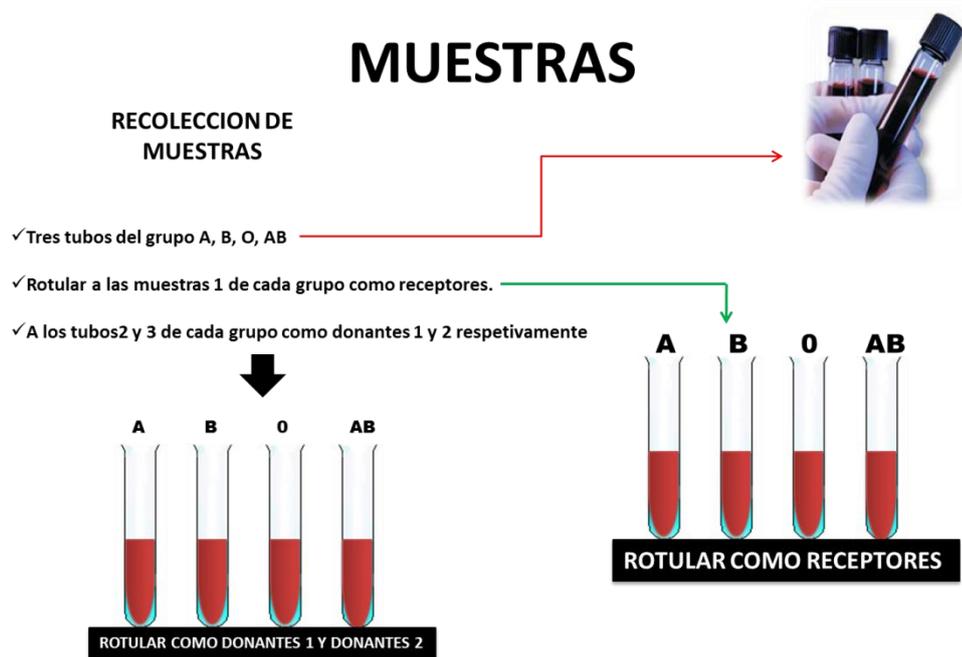
Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / sangre, componentes

- ✓ Los glóbulos rojos pobres en leucocitos también se pueden obtener mediante la filtración a través de filtros para micro agregados con poros de 40 micras.

## MATERIALES NECESARIOS

- ✓ Muestras de sangre
- ✓ Pipetas
- ✓ Solución salina
- ✓ Tubos de ensayo (10ml)
- ✓ Centrifuga

- ✓ Set de tipificación
- ✓ Microscopio
- ✓ Lamina porta objeto
- ✓ Aglutinoscopio
- ✓ Lente magnificador



**Gráfico 23**

**Título: Obtención de muestras de los 4 grupos sanguíneos ABO y Factor RH**  
**Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.**

## A LAS MUESTRAS RECEPTORES (1R)

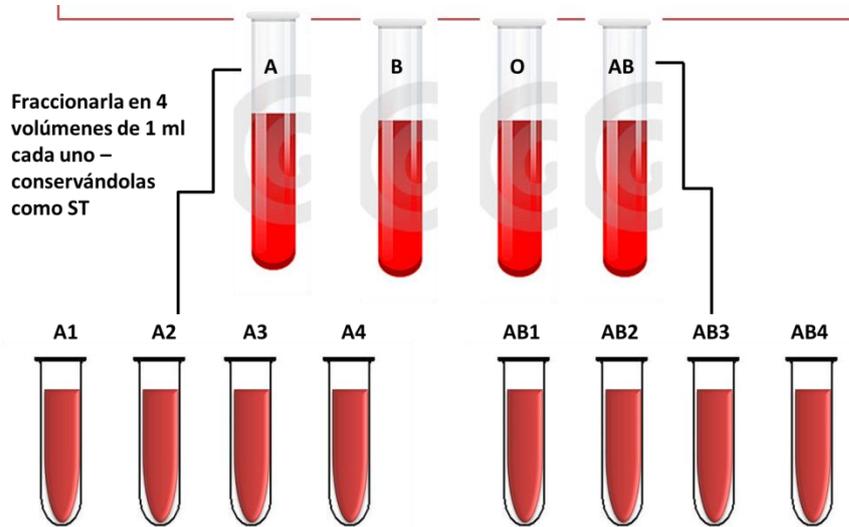


Gráfico 24

**Título:** Fraccionamiento de los grupos sanguíneos

**Fuente:** Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.

## A LA MUESTRA DONANTE 1 DE CADA GRUPO

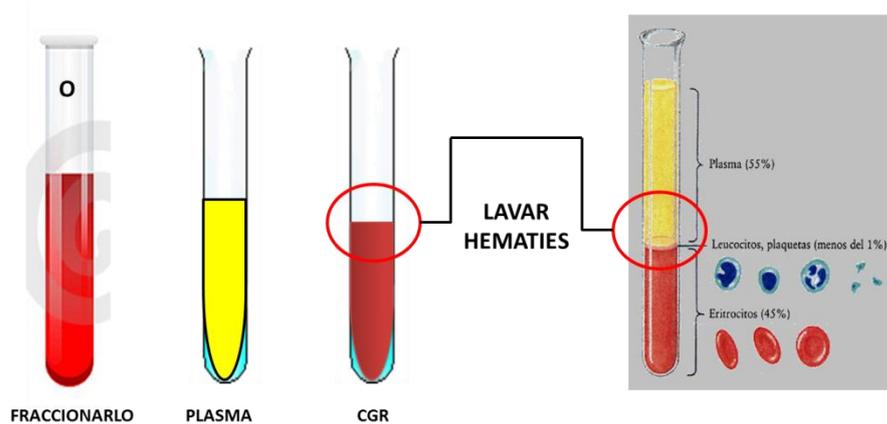


Gráfico 25

**Título:** separación del plasma y los hematíes de las muestras obtenidas

**Fuente:** Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.

## A LA MUESTRAS DE DONANTE 2

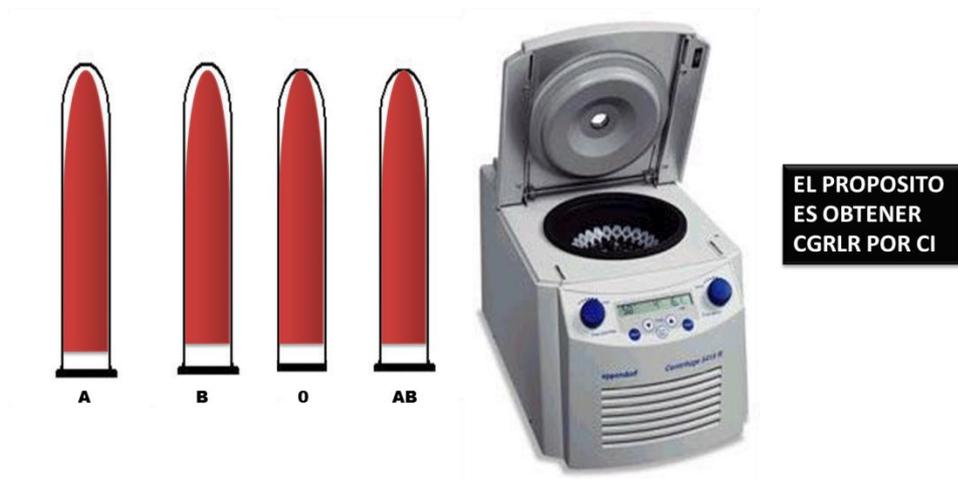


Gráfico 26

*Título: centrifugación invertida del CGR*

*Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmuno hematológicas.*

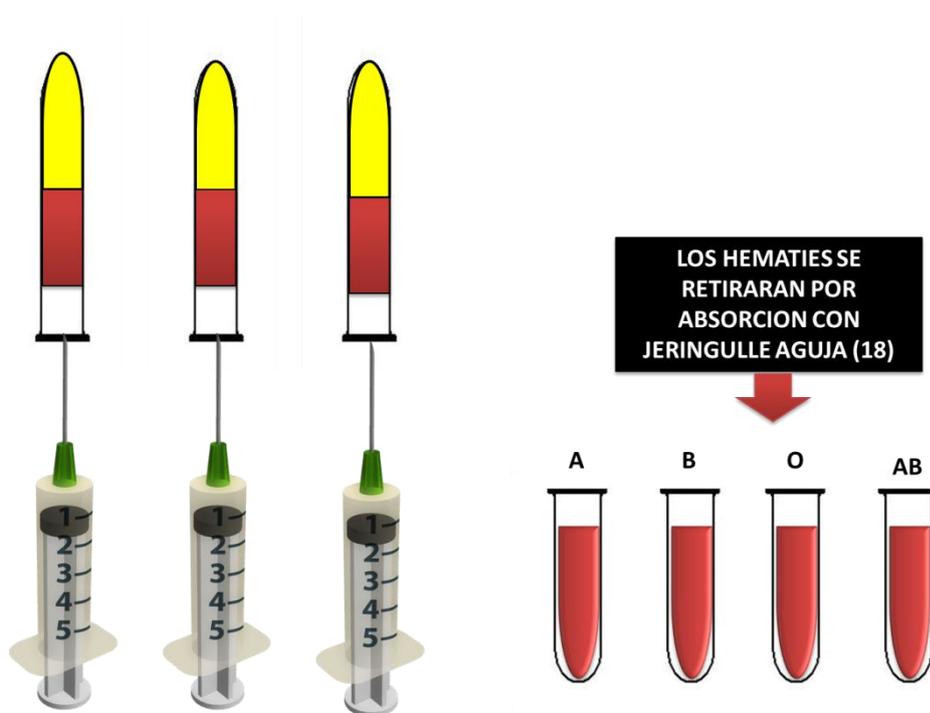


Gráfico 27

*Título: obtención del CGR Leucorreducidos*

*Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmuno hematológicas.*

## A LAS MUESTRAS RECEPTORES (A1...A4)

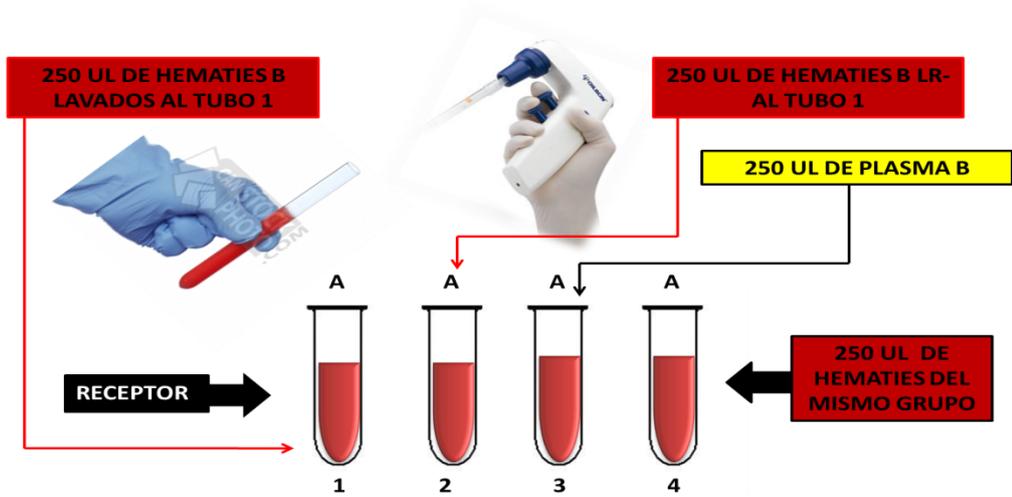


Gráfico 28

*Título: Mezcla de diferentes muestras para comprobar si existe reacción*

*Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.*

## A LAS MUESTRAS RECEPTORES (B1...B4)

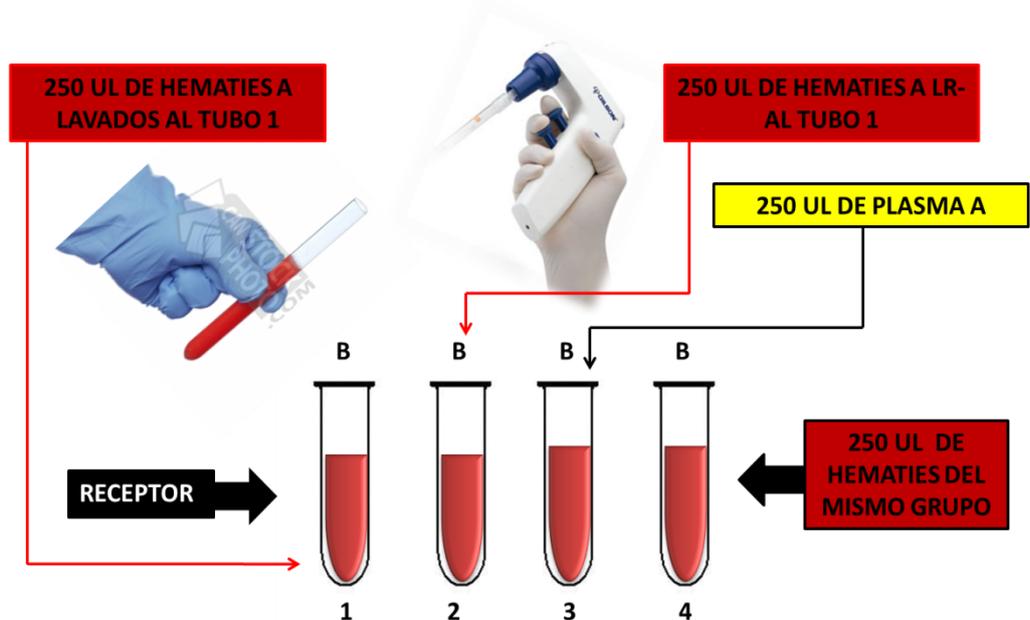


Gráfico 29

*Título: Mezcla de diferentes muestras para comprobar si existe reacción*

*Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.*

### A LAS MUESTRA RECEPTORES (01...03)

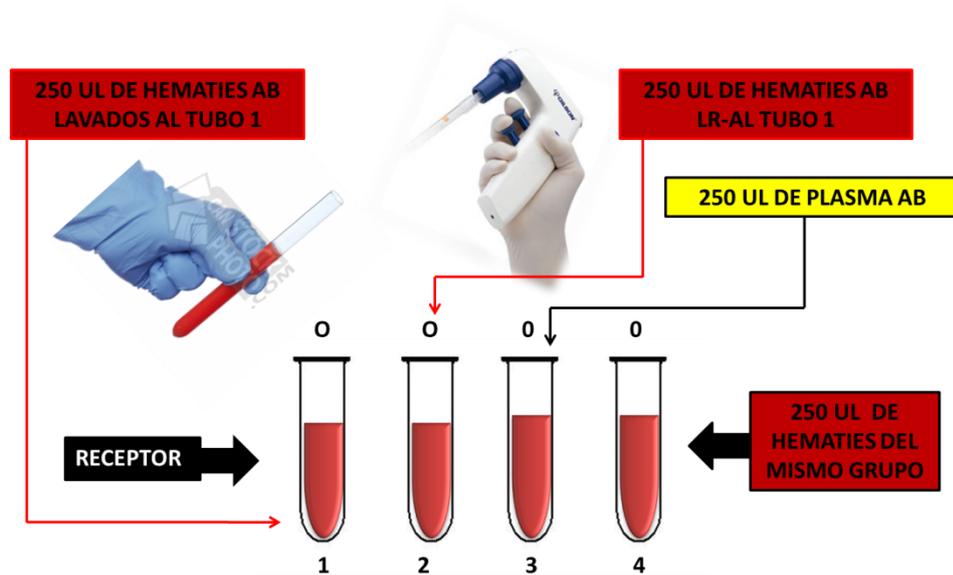


Gráfico 30

Título: Mezcla de diferentes muestras para comprobar si existe reacción

Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunohematológicas.

### A LAS MUESTRAS RECEPTORAS (AB1...AB4)

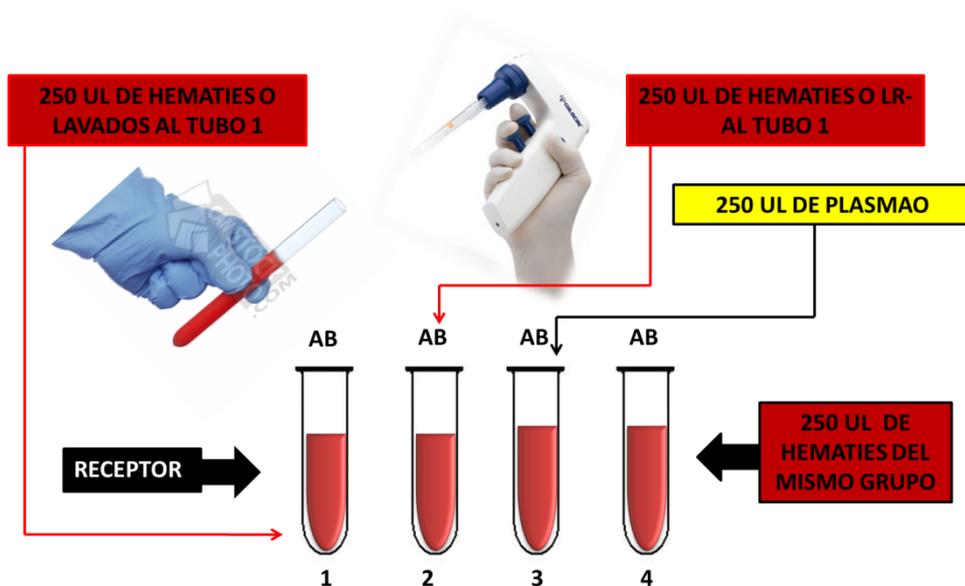


Gráfico 31

Título: Mezcla de diferentes muestras para comprobar si existe reacción

Fuente: Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunohematológicas.

## A TODOS LOS ENSAYOS SE LES CENTRIFUGA HOMOGENIZAMOS Y CENTRIFUGAMOS



Gráfico 32

**Título:** Centrifugación de las mezclas para las pruebas de compatibilidad  
**Fuente:** Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.

## ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD AL COMBINAR HEMATIES LAVADOS Y LEUCORREDUCIDOS PRINCIPIO DE COMPATIBILIDAD

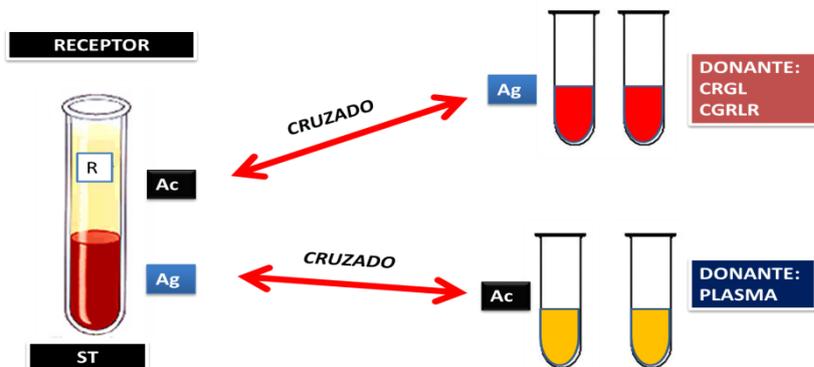


Gráfico 33

**Título:** Ensayos de compatibilidad  
**Fuente:** Cortesía Lic. Fernando Jaramillo / Manual de Técnicas para la Realización de Pruebas Inmunoematológicas.

## **PREPARACIÓN DE HEMATÍES LAVADOS PARA COMPATIBILIZAR IN VITRO HEMATÍES CON OTROS GRUPOS SANGUÍNEOS**

Se prepara hematíes lavados similar cuando se quiere lavar y suspender los hematíes, para las pruebas inmunohematológicas, con la diferencia de que estos hematíes no se los suspenderá y los volúmenes a escogerse son totalmente diferentes.

### **REQUERIMIENTOS**

- ✓ Sangre total
- ✓ CPDA1
- ✓ Solución Salina 0,9%
- ✓ Pipetas desechables o Pipetas automáticas (puntas)
- ✓ Tubos nuevos (limpios).

### **PROCEDIMIENTO**

- ✓ Obtener sangre total y combinarla con CPDA1.
- ✓ Centrifugar y fraccionar el plasma.
- ✓ Al CGR se lo añade solución salina 0.9%
- ✓ Centrifugar por 2 minutos a 3600 rpm.
- ✓ Retirar la solución salina sobrenadante con la pipeta desechable (automática).
- ✓ El procedimiento de lavado se lo hace en un número total de tres.
- ✓ Terminado este proceso se podrá colocar porcentajes o volúmenes de muestras a tubos de ensayos que contienen sangre total de otros grupos sanguíneos, centrifugar y observar si existe o no reacción alguna.

## COMBINAMOS CON CPDA1

CANTIDAD DE SANGRE TOTAL	CANTIDAD DE CPDA1	VOLUMEN TOTAL
1 ml	0,14 ml	1,14 ml
2 ml	0,28 ml	2,28 ml
3 ml	0.42 ml	3.42 ml
4 ml	0.56 ml	4,56 ml
5 ml	0.70 ml	5.70 ml
6 ml	0.84 ml	6.84 ml
7 ml	0.98 ml	7.98 ml
8 ml	1.12 ml	9.12 ml
9 ml	1.26 ml	10.26 ml
10 ml	1.40 ml	11.40 ml

**Tabla: 3**  
**Título: Dosis de anticoagulante CPDA1**  
**Fuente: cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

## PREPARACIÓN DE HEMATÍES LEUCORREDUCIDOS PARA COMPATIBILIZAR IN VITRO HEMATÍES CON OTROS GRUPOS SANGUÍNEOS

Se prepara hematíes Leucorreducidos por centrifugación invertida.

### REQUERIMIENTOS:

- Sangre total
- CPDA1
- ADSOL
- Pipetas desechables o Pipetas automáticas (puntas)
- Tubos nuevos de tapa roja (limpios).
- Jeringuillas de 5 ml.
- Agujas calibre 18.

## PROCEDIMIENTO

- ✓ Obtener sangre total y combinarla con CPDA1. (ver tabla de proporción de sangre mas CPDA1)
- ✓ Centrifugar de forma invertida por 5 minutos a 3600 rpm.
- ✓ Separar el CGR introduciendo la jeringuilla y absorber hematíes sin contaminarlo con el plasma.
- ✓ Colocar a los hematíes separados y leucorreducidos en un tubo nuevo y rotularlos.
- ✓ Adicionar ADSOL según la tabla.
- ✓ Terminado este proceso se podrá colocar porcentajes o volúmenes de muestras a tubos de ensayos que contienen sangre total de otros grupos sanguíneos, centrifugar y observar si existe o no reacción alguna.

### ADICIONAR ADSOL SEGÚN LA TABLA.

CANTIDAD DE CGR MEZCLADOS CON CPDA1 Y SEPARADOS POR ABSORCION CON JERINGUILLA	SE ADICIONA ADSOL	VOLUMEN FINAL
1 ml	0.22 ml	1.22 ml
2 ml	0.44 ml	2.44 ml
3 ml	0.66 ml	3.66 ml
4 ml	0.88 ml	4.88 ml
5 ml	1.10 ml	6.10 ml
6 ml	1.32 ml	7.32 ml
7 ml	1.54 ml	8.54 ml
8 ml	1.76 ml	9.76 ml
9 ml	1.98 ml	9.98 ml
10 ml	2.20 ml	12.20 ml

**Tabla 4**  
**Título: dosis de anticoagulante ADSOL**  
**Cortesía Lic. Fernando Jaramillo**

### **2.3.3. TRANSFUSIONES**

La transfusión de sangre es la transferencia de sangre o de un componente sanguíneo de una persona (donante) a otra (receptor).

#### **2.3.3.1. TRANSFUSIONES PEDIÁTRICAS Y NEONATALES**

##### **PUNTOS CLAVE:**

Los componentes de la sangre del neonato deben ser del mismo grupo ABO y RHD o una alternativa compatible con los grupos ABO y RHD.

##### **PROCEDIMIENTOS PARA LA TRANSFUSIÓN PEDIÁTRICA**

En pediatría, la indicación de transfusión se debe realizar después de valorar el equilibrio entre los riesgos y los beneficios, que se debe explicar a los padres para obtener su consentimiento por escrito. En la solicitud de la transfusión al banco de sangre, deben constar el diagnóstico y los datos relevantes de la historia clínica, como el peso en caso de prematuros o los tratamientos que está recibiendo el paciente que justifiquen la administración de componentes sanguíneos modificados. En la transfusión a niños menores de 4 meses se deben considerar su volumen sanguíneo, la respuesta fisiológica diferente a la anemia, la inmadurez de su sistema humoral y la toxicidad de las soluciones aditivas de los concentrados de hematíes. <sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>Dr. Larrondo L. Milton, D. G. (Julio 2007). *Terapia transfusional: Criterios De Indicaciones De Componentes*. Red Hospital Clínico Universidad de Chile.

## INDICACIONES PARA LA TRANSFUSIÓN DE PACIENTES PEDIÁTRICOS

COMPONENTES SANGUÍNEOS Y PLASMÁTICOS		
Hemocomponentes	Composición	Recomendación
Sangre total 500 ml/unidad	GR, PI, GB, Pk	Incrementar masa eritrocítica, plasmática y coagulación
Glóbulos Rojos empacados, 250 ml/unidad	GR, PI, GB, Pk	Incrementar masa eritrocítica en anemias
Glóbulos rojos sin leucocitos 200 ml/unidad	GB < $5 \times 10^8$ , Pk, PI, GR	Incrementar la masa eritrocítica, evitar reacciones no hemolíticas
Glóbulos rojos lavados 180 ml/unidad	GB < $5 \times 10^8$ GR No hay plasma	Incrementar masa eritrocítica, menor riesgo de reacción alérgica, febril, por proteínas plasmáticas.
Concentrado de plaquetas 50 ml/unidad	Pk > $5,5 \times 10^{10}$ GR, GB, PI	Sangrados por trombocitopenia o trombopatía
Plaquetas por aféresis 300ml/procedimiento	Pk > $3 \times 10^{11}$ GR, GB, PI	Igual que para plaquetas solas
Plasma fresco congelado 220 ml/unidad	Todos los factores de coagulación y de complemento	Tratamiento de trastornos de la coagulación
Crioprecipitado 5-15 ml/bolsa	Fibrinógeno, factores VIII, XIII y Von Willebrand	Hemofilia A, deficiencias de coagulación

**Tabla: 5**

**Título: indicación de componentes sanguíneos y plasmáticos**  
**Fuente: Dr. Larrondo L Milton., D. G. (Julio 2007). Terapia transfusional: Criterios De Indicaciones De Componentes. Red Hospital Clínico Universidad de Chile.**

### 2.3.3.2. INDICACIONES DE HEMOCOMPONENTES

COMPOEMTE	INDICACIÓN	CONTRAINDICACIÓN
SANGRE TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la capacidad de transporte de oxígeno.</li> <li>• Expansión de volumen.</li> <li>• Restauración de volumen intravascular.</li> <li>• Prevención del shock hipovolémico</li> <li>• Exanguineotransfusiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia crónica.</li> <li>• Normovolemia</li> </ul>
CONCENTRADO DE GR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementan el transporte de oxígeno.</li> <li>• Valores de hemoglobina &lt;de 8,0 g/dL y Hematocrito &lt;25%, en adultos.</li> <li>• En neonatos hematocrito &lt;40% y síndrome de dificultad respiratoria.</li> <li>• Neonatos con pérdida &gt;10% de la volemia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipervolemia por infusión excesiva de glóbulos rojos.</li> <li>• Capacidad disminuida del corazón.</li> <li>• Pacientes con múltiples anticuerpos de grupos sanguíneos o anticuerpos frente a antígenos de alta Frecuencia.</li> </ul>
GR. LEUCORREDUCIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de filtros que eliminan más de 99,9% de los leucocitos.</li> <li>• En reacciones febriles repetidas.</li> <li>• Prevención de infecciones por citomegalovirus.</li> <li>• Pacientes politransfundidos.</li> <li>• Pacientes oncológicos, con leucemia, neutropénicos.</li> <li>• Pacientes inmunocomprometidos como: receptores de trasplante de órganos, medula ósea.</li> </ul>	
GLOBULOS ROJOS LAVADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son células libres de residuos plasmáticos, de la mayor parte de</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>leucocitos y plaquetas.</li> <li>Reacciones alérgicas severas o recurrentes al plasma.</li> <li>Isoinmunización IgA.</li> <li>Transfusión neonatal o intrauterina.</li> </ul>	
CONCETRADO DE PLAQUETAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevención de hemorragias en trombocitopenia intensa plaquetas (&lt;10.000/mL).</li> <li>Pacientes quirúrgicos que sangran permanentemente.</li> <li>Pacientes bajo circulación extracorpórea prolongada.</li> <li>Destrucción inmune.</li> <li>Consumo aumentado de plaquetas.</li> <li>Esplenomegalia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrucción rápida de plaquetas.</li> <li>Coagulopatía intravascular diseminada.</li> <li>Trombocitopenia inmune.</li> <li>Alloinmunización.</li> </ul>
PLASMA FRESCO CONGELADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sangrado masivo por deficiencia de los factores de coagulación sin plaquetas.</li> <li>Insuficiencia hepática.</li> <li>Deficiencia de antitrombina III.</li> <li>Tratamiento de la púrpura trombocitopenia trombótica.</li> <li>Deficiencia de uno o más factores de la coagulación.</li> <li>Intoxicación con cumarínicos.</li> <li>Coagulación intravascular diseminada en fase hemorrágica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expansión de volumen en el posoperatorio cardiovascular prolongado como tratamiento profiláctico.</li> <li>Tiempos prolongados de protrombina y tromboplastina.</li> </ul>
CRIOPRECIPITADO DEFATOR VIII	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento hemofilia tipo A.</li> <li>Enfermedad de von Willebrand.</li> <li>Deficiencias de fibrinógeno.</li> <li>Urgencias obstétricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiencia de factores de coagulación diferente a los factores VIII, XIII.</li> </ul>

**Tabla:6**

**Fuente: Patricia, T. (2006). Guía De Terapia transusional En Urgencias. Santa Fe De Bogota: Capítulo XVIII Pág. 811,812.**

### **2.3.3.3. ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIÉN NACIDO QUE REQUIERE EXANGUINEOTRANSFUSION**

Ictericia: manejo de la hiperbilirrubinemia en el recién nacido de término saludable. Factores que sugieren la posibilidad de enfermedad hemolítica... de bilirrubina total en los cuales está indicada la exanguíneo-transfusión, su estado se considera ictericia patológica y requieren evaluación más detallada.

### **2.3.3.4. TRANSFUSIONES OBSTÉTRICAS**

#### **DEFINICIÓN**

La pérdida aguda de sangre y la anemia crónica en el embarazo son causas mayores de morbilidad y mortalidad materna en todo el mundo. La anemia en el embarazo también aumenta la posibilidad de retardo de crecimiento intrauterino, parto prematuro y pérdida fetal.

#### **PARAMETROS PARA EVALUAR ANEMIA EN EL EMBARAZO**

- ✓ Recuento Sanguíneo Completo. Biometría Celular Sanguínea.
- ✓ Recuento de Eritrocitos.
- ✓ Hemoglobina.
- ✓ Hematocrito.
- ✓ Índices Eritrocitarios.
- ✓ Volumen Corpuscular Medio (VCM).
- ✓ Hemoglobina Corpuscular Media (HCM).
- ✓ Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular media (CHCM).
- ✓ Amplitud de Distribución Eritrocitaria (CVRDW) (ADE).

- ✓ Recuento Leucocitario.
- ✓ Fórmula Leucocitaria (Recuento de Poblaciones Leucocitarias en Valores Absolutos).
- ✓ Segmentación Nuclear de los Neutrófilos Segmentados.

### **PUNTOS CLAVE**

- ✓ Anemia en el embarazo es una concentración de hemoglobina de menos de 11 g/dl en el primer y tercer trimestre y 10.5 g/dl en el segundo trimestre.
- ✓ El diagnóstico y tratamiento efectivo de la anemia crónica en el embarazo es una forma importante de reducir la necesidad de transfusiones futuras. La decisión de transfundir sangre no debe basarse solo en los niveles de hemoglobina, sino en las necesidades clínicas de la paciente.
- ✓ Las pérdidas sanguíneas durante un parto vaginal normal o una cesárea, normalmente no necesitan transfusión, si la hemoglobina materna está sobre 10.0–11.0 g/dl antes del parto. La concentración de hemoglobina debe volver a lo normal a las 2 semanas post-parto. Si esto no ocurre, se requiere de una mayor investigación.

### **CAUSAS FRECUENTES DE HEMORRAGIAS OBSTETRICAS**

#### Antes del parto

- ✓ Placenta previa
- ✓ Desprendimiento de placenta
- ✓ Ruptura uterina
- ✓ Vasa previa

#### En el puerperio

Precoz (primeras 24 horas)

- ✓ Atonía uterina
- ✓ Traumatismo cérvico-vaginal
- ✓ Retención de restos ovulares
- ✓ Trastornos adherenciales placentarios
- ✓ Inversión uterina

Tardío (entre las 24 hs y la 6ta. semana)

- ✓ Retención de restos ovulares, endometriitis
- ✓ Anormal involución del lecho placentario

#### Indiferentes

- ✓ Coagulopatías congénitas
- ✓ Coagulopatías adquiridas
- ✓ Coagulación intravascular diseminada
- ✓ Coagulopatía pos transfusional.<sup>11</sup>

### **2.3.3.5. MANEJO DE LA COAGULACIÓN INTRAVASCULAR**

#### **DISEMINADA**

Lo más importante para el manejo de la CID es el control de la enfermedad de base que la originó y la aplicación de las medidas de soporte.

---

<sup>11</sup> **CLoughlin, E. M. (Enero-2001). Hemorragia** (Dr.Larrondo L, Julio 2007) **s Obstétricas Graves En El Periodo Periparto. España.**

En algunos estudios se ha encontrado que la heparina puede inhibir parcialmente la activación de la coagulación y sirve de profilaxis para evitar el riesgo de trombo embolismo venoso, pero su uso se sigue debatiendo en pacientes con sangrado. Sin embargo, su uso es probablemente útil especialmente en pacientes con evidencia o sospecha de trombosis por daño orgánico, púrpura fulminans o isquemia acral.

La dosis es variable dependiendo de la experiencia del médico y si se desea puede utilizarse heparina de bajo peso. Se ha utilizado también los concentrados de ATIII demostrándose beneficio al reducir la mortalidad de 56 a 44%, según un meta análisis reciente. La mayoría de los estudios se han conducido en pacientes con sepsis, pero en la actualidad hay algunos en curso con otras enfermedades de base. En pacientes que no responden y presentan evidencia de sangrado la transfusión de concentrado plaquetario y plasma es efectiva. El uso de agentes antifibrinolíticos no se considera apropiado excepto en caso de pacientes con hiperfibrinólisis primaria o secundaria.

#### **2.3.3.6. MANEJO DE LA HEMORRAGIA AGUDA**

En caso de hemorragia masiva, no existe un umbral establecido para la administración de una transfusión. Las pérdidas de volumen de hasta el 30% pueden ser tratadas con éxito con el empleo de cristaloides. En pacientes previamente sanos que presentan hemorragia aguda, es razonable iniciar transfusiones sanguíneas cuando se pierde 30 - 40% del volumen sanguíneo. Es frecuente el uso excesivo de este procedimiento terapéutico, lo cual dificulta la disponibilidad de sangre o sus hemocomponentes a más de elevar el riesgo de reacciones adversas a la transfusión como hipersensibilidad o inmunocompetencia, la contaminación con infecciones virales (VIH, HB, HC), parasitarias (enfermedad de Chagas, malaria) y otras de origen bacteriano.

Duración: El tiempo que dure la fase aguda.

1 unidad de 250 ml produce elevaciones de 1 g de Hb o 3% de hematocrito.

### **Indicaciones**

Hemorragia aguda y exsanguíneotransfusión.

### **Precauciones**

No calentar ni congelar la sangre. La temperatura desde el transporte hasta la administración no debe superar los 10°C. No agregar medicamentos en la misma unidad de vía. En todo caso la urgencia de la administración es un criterio clínico por parte del médico tratante. La validez es para uso inmediato y su empleo debe completarse dentro de las 4 horas de haber comenzado.

### **Efectos indeseables**

Los pacientes que reciben transfusiones presentan el riesgo de reacciones hemolíticas transfusionales (fiebre, escalofrío, dolor torácico, de espalda y articulaciones), infecciones parasitarias, bacterianas, virales, alérgicas, sobrecarga hemodinámica, etcétera.

### **Observaciones**

Se debe reducir al máximo la necesidad de sangre durante los procedimientos quirúrgicos. Para ello, se recomienda la suspensión previa de la administración de aspirina o AINES, reducir el sangrado quirúrgico mediante una técnica adecuada, preparación preoperatoria adecuada, control de los valores de Hb.

Cuando se pierde 30 - 40% del volumen sanguíneo (presencia de signos y síntomas de choque hipovolémico), se recomienda la administración de concentrado de glóbulos rojos 300 ml (225 ml de glóbulos rojos y 75 ml de plasma). En caso de transfusión masiva (50% del volumen total en 12 horas o menos tiempo) administrar concentrados plaquetarios o plasma

fresco congelado, para tratar hemodilución, plaquetopenia y hemorragia masiva. Eventualmente puede presentarse hipocalcemia e hipotermia.

Existe controversia sobre el uso primario de coloides; en cualquier caso se prefiere el empleo de cristaloides. Racionalizar el uso de sangre, hemocomponentes, derivados o sustitutos, Evitar complicaciones transfusionales.<sup>12</sup>

### **2.3.3.7. TRANSFUSIONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

#### **Preparativos y cuidados pre transfusionales:**

En Urgencias, la utilización de hemoderivados es frecuente (Politraumatismos, hemorragias digestivas activas, hematurias con repercusión hemodinámica, Anemia mal toleradas, etc...) por lo que previa a la administración de hemoderivados, Hematología, realiza una serie de preparativos previos a la transfusión y que pasamos a detallar:

Identificar al receptor y de la muestra de sangre. Es imprescindible realizar unas pruebas previas a la transfusión (pruebas cruzadas, verificar grupo Rh y/o hemantigenos) siempre que administremos concentrado de hematíes. El tiempo mínimo de preparación será de aproximadamente una hora. Cuando se trate de transfundir otros hemoderivados precisarán descongelación, Rh, etc...

Confirmar el grupo ABO donante-receptor a pie de cama previa a transfusión, obteniendo sangre por punción del pulpejo del dedo del receptor y seguir los procedimientos de identificación recomendados por Hematología. Normas de administración de hemoderivados:

- ✓ Identificación del paciente.
- ✓ Usar catéteres de calibre grueso 18 ó 19 G

---

<sup>12</sup>Cortés, A. C. (1994). *ABC De La Medicina Trasfusional. Bogotá.*

- ✓ No añadir medicación ni fluidos. Solamente suero salino isotónico 0.9%
- ✓ Usar filtro adecuado para cada tipo de trasfusión de hemoderivados y situación. Cambiar el sistema de transfusión con cada unidad transfundida
- ✓ Transfundir cuando alcance la temperatura ambiental.
- ✓ Evitar el calentamiento de la sangre.
- ✓ Ritmo de infusión será de una unidad / hora. En situaciones de Insuficiencia cardiaca, renal , ancianos será de 1 unidad/ 4 horas
- ✓ En los primeros minutos del inicio de la trasfusión , vigilancia , para valorar reacciones inmediatas
- ✓ Hemograma de control pos transfusional: mínimo a las 6 horas.
- ✓ Principales productos sanguíneos e indicaciones de su administración.

### **2.3.3.8. CLASIFICACIÓN DE LA HEMORRAGIA EN BASE A LA**

#### **PÉRDIDA DEL VOLUMEN**

- ✓ Hemorragia interna: Es la ruptura de algún vaso sanguíneo en el interior del cuerpo.
- ✓ Hemorragia externa: Es la hemorragia producida por ruptura de vasos sanguíneos a través de la piel.
- ✓ Hemorragia a través de orificios naturales del cuerpo, como el recto (rectorragia), la boca vomitando (hematemesis) o tosiendo

(hemoptisis), la nariz (epistaxis), la vagina (metrorragia), la uretra (hematuria), el oído (otorragia), y el ojo (hiposfagma).<sup>13</sup>

#### **2.3.4. EXPANSORES DE VOLUMEN**

Los expansores de volumen, llamados también expansores plasmáticos o fluidos de remplazo, son soluciones sintéticas acuosas de electrolitos, proteínas u otros solutos de diferente tonicidad con relación al plasma, que tienen como efecto expandir el volumen circulatorio gracias a la presión osmótica que ejercen. No requieren pruebas de compatibilidad ni tienen riesgos de transmisión de enfermedades; son de rápida disponibilidad y fácil almacenamiento, siendo más económicos que los hemoderivados y, en general, tienen muchas ventajas en comparación a ellos.

Están indicados como tratamiento de primera línea en caso de hemorragia aguda, para restaurar la volemia, antes de considerar la administración de hemocomponentes. Tipos

##### **2.3.4.1. CRISTALOIDES.**

Los Cristaloides son soluciones acuosas de electrolitos y/o azúcares en diferentes proporciones; pueden ser hipotónicas, hipertónicas o isotónicas en relación al plasma, Ejemplos: ClNa al 0.9% o solución salina fisiológica (SSF), Lactato Ringer, Sales hipertónicas, Dextrosa en AD al 5%, etc.

Están indicados como medida terapéutica de elección para el tratamiento de inicio del paciente hipovolémico por pérdida del volumen sanguíneo total (VST).

---

<sup>13</sup> *Camacho, B. (1997). Guía Práctica Para La Indicación De Los Componentes Sanguíneos. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.*

Su capacidad oncótica es limitada y de corta duración; son atóxicos y económicos, pero es importante tener presente que su administración excesiva favorece la formación de edemas, hemodilución y acidosis hiperclorémica.

#### **2.3.4.2. COLOIDES**

Los coloides son soluciones acuosas o electrolíticas polidispersas de moléculas de alto peso molecular (proteínas u otros), lo cual les da una capacidad oncótica importante; debido a ello su gran efecto expansor de volumen y mayor tiempo de vida media en comparación a los cristaloides, por lo que se les considera el complemento ideal de ellos.

Presentan según su composición y en grado variable algunos efectos indeseables (Ej. alteraciones de la función renal, alteraciones de la hemostasia, reacciones anafilácticas, etc.).

Su costo es mayor que los anteriores y los hay de varios tipos:

- ✓ Gelatinas (de mayor aceptación actualmente).
- ✓ Almidones (poco uso actual).
- ✓ Dextranos (poco uso actual).
- ✓ Albúmina humana (ideal, pero su alto costo limita su uso).

### **REACCIONES TRANSFUSIONALES**

#### **DEFINICIÓN**

Eventos adversos asociados a la terapia transfusional, que pueden presentarse de manera inmediata o tardía. El término de reacción transfusional se refiere a la respuesta anormal o a efectos adversos que un paciente presenta o desarrolla con la administración de los diferentes componentes sanguíneos.

La reacción transfusional se considera inmediata cuando se presenta en las primeras 24 horas y tardía cuando se presenta después de este lapso.

## **CLASIFICACIÓN**

Las reacciones transfusionales se clasifican en dos grandes categorías: inmunológicas y no inmunológicas. Ambas pueden ser inmediatas o tardías. Factores que causan cada una de las reacciones transfusionales, sintomatología/manifestaciones:

### **INMUNOLÓGICAS**

#### **Reacción Hemolítica Intravascular**

Desencadenada por transfusión de sangre incompatible. La sintomatología va a ser la siguiente.: Fiebre, malestar general, escalofríos, dolor lumbar, disnea, hipotensión, hemoglobinuria, Fracaso renal, Coagulopatía de consumo y Shock.

Tratamiento:

- ✓ Suero salino fisiológico 0.9% ó Manitol al 10%
- ✓ Alcalinizar la orina con Bicarbonato 1/6 Molar con la finalidad de
- ✓ mantener un pH mayor de 7.
- ✓ Conseguir un ritmo de diuresis de 100 ml hora .Añadiremos al
- ✓ tratamiento Furosemida IV. Si es necesario transfundiremos posterior a nueva comprobación.

#### **Reacción Hemolítica Extravascular**

Es la reacción más frecuente y aparece en sujetos politransfundidos.

Como síntomas encontraremos fiebre y escalofríos .En cuanto al tratamiento emplearemos Dipirona IV en aquellos sujetos alérgicos podremos emplear Paracetamol IV 1-2 gramos.

### **Reacciones Alérgica**

Reacción alérgica mediada por hipersensibilidad a proteínas plasmáticas:

La clínica que presenta será: Erupción cutánea, prurito o urticaria.

Pueden aparecer procesos más graves como broncoespasmo y/o angioedema.

Como tratamiento emplearemos: Antihistamínicos (Dexclorfeniramina iv 5 mgrs, Difenedramina 50 mgrs iv), Corticoides en procesos más graves Prednisona a dosis de 1 mg/kg.

### **Shock Anafiláctico**

Se presenta inmediatamente después de iniciar la transfusión y aparece en aquellos pacientes, previamente sensibilizados con proteínas plasmáticas o con déficit de IgA. La sintomatología que presentará será: disnea, hipotensión, náuseas y vómitos acompañados de dolor abdominal. El tratamiento consistirá en Adrenalina 1/1000, de 0.2 a 0.5 mgr/ssc cada 3-5 minutos. Prednisona 1 mg/Kg. Edema agudo pulmonar no cardiogénico.

Es una reacción infrecuente y que se origina al transfundir plasma de un donante con título de Anticuerpos anti-HLA elevados que se unen a los antígenos correspondientes de los leucocitos del paciente que se ha transfundido.

Esto ocasiona en el paciente transfundido un Edema pulmonar no cardiogénico obligando a transfundir con filtros leuco reductores. El tratamiento se hará con Corticoides (Prednisona 1 mg/Kg), Oxígeno al

100% y precisará de vigilancia intensiva. La mayoría de los pacientes se recuperan sin presentar secuelas.

## **NO INMUNOLÓGICAS**

### **Sobrecarga Circulatoria**

Aparece en aquellos sujetos ancianos cardiopatas y con fracaso renal. La clínica se caracteriza por disnea, cianosis y edema pulmonar. Como prevención se recomienda transfundir lentamente y administrar Furosemida iv. Después de cada unidad transfundida. Como tratamiento el utilizado en una situación de Edema Agudo de Pulmón.

### **Contaminación Bacteriana**

Siempre que sospechemos una contaminación realizaremos extracción de muestra para cultivo y hemocultivo. Los gérmenes más frecuentes serán Gram negativos y desencadenan situación de shock séptico. Incluimos en este apartado las infecciones que se pueden transmitir como: Hepatitis, Sífilis, CMV, Paludismo, septicemias, Toxoplasmosis, Brucelosis y VIH.

**Transfusión Masiva** Cuando se administran grandes volúmenes de sangre en un corto período de tiempo ocasionando: Hipocalcemia, Hiperpotasemia, Hipotermia, Trombopenia, Coagulopatiadilucional.<sup>14</sup>

## **2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

- ✓ **Aglutinación:** Proceso por el cual los glóbulos rojos se unen y ligan entre sí.
- ✓ **Aloinmunización:** Respuesta inmune en la cual en presencia de antígenos extraños, el organismo produce anticuerpos.

---

<sup>14</sup>Large, E. (1996). *Reacción Hemolítica Trasfusional*. Nursing: 14:5.

- ✓ **Anticuerpo:** Proteína protectora producida por la respuesta inmune de un individuo estimulado por una sustancia extraña generalmente proteica. Actúa en la defensa contra los patógenos, a menudo por neutralización o identificación de un agente que debe ser eliminado.
- ✓ **Anticuerpo natural:** Anticuerpo que aparece en el torrente sanguíneo en ausencia de estimulación antigénica conocida.
- ✓ **Antígeno:** Cualquier sustancia reconocida por el organismo como extraña, que estimula una respuesta inmune.
- ✓ **Aféresis:** es el procedimiento por el cual, en forma manual o mecánica se extrae selectivamente, en vivo, un componente sanguíneo con restitución de los demás componentes de la sangre.
- ✓ **Aplasia:** Desarrollo incompleto o defectuoso de un órgano o tejido. || Atrofia, agenesia.
- ✓ **Banco de sangre:** es la institución que se encarga de la promoción de la sangre, la selección de donantes, la extracción de sangre entera o hemocomponentes de aféresis, procesamiento, calificación inmunohematológica, calificación serológica, criopreservación, distribución y control de calidad de los productos y los servicios.
- ✓ **Conducta De Riesgo:** Comportamiento que expone a la adquisición potencial de infecciones transmisibles por vía transfusional.
- ✓ **Coagulación:** Coagulación de la sangre que tiene lugar cuando se recolecta en un recipiente seco o alcanza una herida abierta.
- ✓ **Compatibilidad:** Prueba que analiza el suero del paciente con los eritrocitos del donante y el suero del donante con los eritrocitos del paciente, antes de la transfusión.

- ✓ **Complemento:** Proteína presente en el suero humano normal. A menudo participa en las reacciones de grupo sanguíneo y alteraciones inmunológicas.
- ✓ **Crioprecipitados:** En el año 1964 comenzó a generalizarse el uso de crioprecipitado, descubierto el año 1959 por la Dra. Pool. Se trata de una fracción plasmática rica en F.VIII coagulante y asimismo en F.VIII Von Willebrand y otras proteínas plasmáticas como el fibrinógeno, la fibronectina. Con el tratamiento con crioprecipitados se puede llegar a niveles de F.VIII suficientes para una buena coagulación.
- ✓ **Exsanguineotransfusión:** Técnica que se realiza, fundamentalmente, en la enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN). Supone la sustitución de hasta el 90% de la propia sangre del recién nacido por sangre de un donante, con el fin de tratar la anemia y la hiperbilirrubinemia.
- ✓ **Integración:** incorporación de un ácido nucleico extraño al genoma de un organismo.
- ✓ **Inmunidad:** Resistencia a la infección como consecuencia de exposición previa al agente causal, que induce una respuesta inmune protectora.
- ✓ **Inmunógeno:** Sustancia capaz de inducir una respuesta inmunitaria específica y de reaccionar con las moléculas generadas durante dicha respuesta.
- ✓ **Glicoproteína:** Molécula resultante de la unión covalente entre proteínas y azúcares.
- ✓ **In vitro.-** Reacción que tiene lugar fuera del organismo, es decir, en un tubo de ensayo.

- ✓ **Enfermedad Hemolítica Del Recién Nacido (EHRN):** Cuadro en el cual los anticuerpos maternos (IgG) cruzan la placenta y atacan a los eritrocitos fetales que poseen el antígeno correspondiente en el Bebe.
- ✓ **Inmunosupresión:** Supresión o disminución de las reacciones inmunitarias.
- ✓ **In Vivo:** Reacción que tiene lugar en el organismo, como por ejemplo en la anemia hemolítica autoinmune.
- ✓ **Infección:** Invasión del organismo por gérmenes patógenos, que se establecen y se multiplican.
- ✓ **Inflamación:** Respuesta protectora de los tejidos del organismo ante una irritación o lesión, que se caracteriza por sus cuatro signos cardinales: enrojecimiento (rubor), calor, tumefacción (tumor) y dolor, acompañados de impotencia funcional.
- ✓ **Politransfundido:** persona a la que se le ha transfundido sangre en varias ocasiones.
- ✓ **Solución SAG-M:** Salino Adenina Glucosa-Manitol solución de conservación de la sangre que permite preservar sus cualidades mediante la conservación a más 4°C. La palabra salino designa una solución que contiene agua destilada y cloruro sódico en concentración fisiológica.
- ✓ **Von Willebrand:** enfermedad debida a una tara genética que perturba la hemostasia por anomalías del factor Von Willebrand, proteína estrechamente relacionada con el factor VIII o antihemofílico. Bastante parecida a la hemofilia se manifiesta por hemorragias que se tratan con la aportación de plasma fresco congelado o de crioprecipitados.
- ✓ **Suero fisiológico:** tiene una concentración de ClNa de 0.9% y se emplea para suspender los glóbulos rojos.

Los anticuerpos que aglutinan en solución salina son generalmente de la clase IgM y muchos de ellos reaccionan mejor a temperatura menor a 22 C

- ✓ **Fibrina:** filamento proteico delicados que se forman cuando la trombina actúa.

## **2.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.5.1. HIPÓTESIS**

Se reduce la aloinmunización en pacientes que requieran transfusiones de glóbulos rojos al utilizar el concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos, con muestras de sangre de usuarios que asisten al servicio del laboratorio clínico de la brigada blindada galápagos, durante el periodo diciembre 2011 a marzo 2012.

### **2.5.2. VARIABLE**

#### **2.5.2.1. INDEPENDIENTE**

Utilización del CGRL y Leucorreducidos

#### **2.5.2.2. DEPENDIENTE**

Reducción de la aloinmunización.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INSTRUMENTO
VI: Utilización del CGR LAVADOS y Leucorreducidos	Hemoderivados obtenidos a partir de la recolección de la sangre total, libres de plasma, leucocitos y plaquetas.	Manual Y Automatizado	Lavado de hematíes  Centrifugación invertida	Guía de observación
VD: Reducción de la aloinmunización	Respuesta inmune en la cual en presencia de antígenos extraños, el organismo produce anticuerpos	Sensibilización de hematíes	Reacción transfusional hemolítica.	Guía de observación

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. MÉTODO**

En la presente investigación se utilizara el método Deductivo e Inductivo con un procedimiento analítico, sintético y explicativo, con el fin de llegar a nuestro objetivo.

##### **-TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

La investigación que se realizara en este trabajo será descriptiva con el fin de llegar una investigación explicativa.

##### **-DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Se realizara una investigación de campo, casi experimental

##### **TIPO DE ESTUDIO**

Se trata de un estudio Transversal

##### **POBLACION Y MUESTRA**

Población: 100 muestras a investigarse

Muestras: En virtud a que la población es pequeña se trabajara con la totalidad de las muestras.

##### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

##### **TÉCNICAS**

- ✓ Observación
- ✓ Análisis documental.
- ✓ Recopilación bibliográfica

## INSTRUMENTOS

GUIA DE OBSERVACIÓN: Hoja guía para reporte de resultados.

TÉCNICAS PARA EL ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

- ✓ Cuadros
- ✓ Tabulación
- ✓ Análisis

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- ✓ El grupo sanguíneo O RH positivo + AB RH positivo es quien tienen mayor porcentaje a la reacción (58%) cuando se utilizan las unidades de glóbulos rojos lavados, luego el O RH positivo + B RH positivo 25% Y O RH positivo + A RH positivo 17 % al utilizar unidades de CGR Lavados.
- ✓ La utilización de concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos por centrifugación invertida no genera ninguna reacción al realizar las pruebas de compatibilidad con diferentes grupos sanguíneos.
- ✓ No todo hemoderivado es empleado, en la terapia transfusional, se requiere administrar al paciente única y estrictamente lo necesario, marcando que los beneficios, superen a los riesgos durante y después de la transfusión.
- ✓ No todo paciente tolera, la administración de componentes hemáticos, es importante valorar la clínica, datos de laboratorio de cada paciente, para administrar solo el componente deficitario, evitando riesgos durante y posterior a la transfusión.
- ✓ Los tiempos de requerimientos, de los hemoderivados, solicitados, es una de las estrategias que se debe evaluar, para buscar el hemocomponente apropiado, en volumen, fecha de caducidad, esto para no alterar inmunológicamente al paciente transfundido.
- ✓ No existe ningún método o procedimiento técnico que garantice al 100 por ciento evitar una reacción transfusional solo respetando protocolos de calidad y con excelentes profesionales muy bien capacitados se lograra disminuir los riesgos transfusionales.

- ✓ La reducción de reacciones transfusionales se maneja desde el momento de la selección del donante, evaluación de pruebas Inmunohematológicas-Serológicas, conservación adecuada de los componentes y una correcta administración.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ La sangre total o entera es únicamente utilizada como la materia prima de la cual se extraerán los hemoderivados, para evitar reacciones hemolíticas y sobre cargas circulatorias, por exceder de volumen en el paciente transfundido.
- ✓ Los paquetes de glóbulos rojos, como los componentes plasmáticos, deberán ser despachados lo más fresco posible para los pacientes, neonatos, esto para evitar el incremento de potasio, y mantener el equilibrio hidroelectrolítico.
- ✓ Se debe evaluar en una solicitud de sangre los tiempos técnicos en que se requiere la transfusión de hemoderivados, los solicitados de emergencia, no disponen de los tiempos rutinarios, por lo que obliga que las pruebas de compatibilidad, no sean realizadas en su totalidad, esto demanda más tiempo y las emergencias ejemplo de shock hipovolémico, no dejara tiempo de espera, atender con la identificación de grupos será lo único, para su despacho y en lo posible disponer en stock de paquetes globulares leucorreducidos, para uso como alternativa transfusional.
- ✓ Toda transfusión de sangre o derivados debe estar indicada cuando los beneficios superan claramente los posibles riesgos, antes de administrar una transfusión se hace necesario tener presente y respetar protocolos.
- ✓ La correcta identificación de los hemocomponentes es la parte más importante para evitar reacciones transfusionales una unidad mal etiquetada deberá ser desechada y reemplazada por otra.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAMACHO, B. Guía Práctica Para La Indicación De Los Componentes Sanguíneos. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda. (1997).
- GARCÍA, Benjamin . Hematología2/banco de sangre .2007.
- GONZALEZ,Zárate Joaquín. Manual De Procedimientos Del Servicio De Transfusión De La Clínica Universitaria De Aps. (2008).
- JARAMILLO,Fernando. La Práctica Transfusional Y La Inmunoematología. (2010). riobamba : pág 1,2,3,4.
- LARRONDO, Milton D. G. Terapia Transfusional: Criterios De Indicaciones De Componentes. Red Hospital Clínico Universidad De Chile. (julio 2007).
- PAREDES, Aspilcueta Miguel .Patólogo Clínico. Manual de Hemoterapia, 1° Edición. Lima, Mayo 2008.
- TAMAYO, Patricia. Guía De Terapia Transfusional En Urgencias. Santa Fe De Bogota,Capitulo XVIII Pág. 811,812. (2006).
- INSTITUTO NACIONAL DE PEDIARIA. Criterios Clínicos Para El Uso De Los Componentes Sanguíneos. México: Agrupacion Mexicana De Medicina Transfusional.Oms. (2007).
- LARRONDO, Milton y FIGUEROA, Gastón. Terapia Transfusional: Criterios De Indicaciones De Componentes Sanguíneos.. revista hospital clínico universidad de chile, aceptado 07/11/2007
- OMS. Disponibilidad, seguridad y calidad De Los Productos Sanguíneos. 26 de noviembre de 2009
- OMS-OPS Modulo 2, 3. (s.f.). Sangre y componentes seguros. Mexico.2007.
- GONZÁLEZ, Montoya. Guía De Transfusión De Componentes Sanguíneos En Adultos. M.C. (MIR Hematología Hvc ).
- Asociación De Medicina Transfusional, s. Guía Para El Uso Clínico De La Sangre. Mexico: Inpresa En Mexico. (2007/3era edición).

- CAYAO, Flores, Ana Lucía. Transfusión Sanguínea y Hemoderivado oct 08, 2011. [www.slideshare.net/AnaLucaCayaoFlores](http://www.slideshare.net/AnaLucaCayaoFlores).
- GARCÍA, Lázaro Pedro ( Hematólogo Clínico). Uso Racional De Los Hemoderivados. Julio/2008, [www.pedrogarcia.bitacoras.com](http://www.pedrogarcia.bitacoras.com)

## DATOS ESTADÍSTICOS

TOTAL DE ENSAYOS REGISTRADOS DURANTE EL PERIODO  
DICIEMBRE 2011 A MARZO 2012

MES	ENSAYOS	PORCENTAJE %
DICIEMBRE	45	31%
ENERO	31	22%
FEBRERO	28	20%
MARZO	39	27%
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>100%</b>

Tabla: 7

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

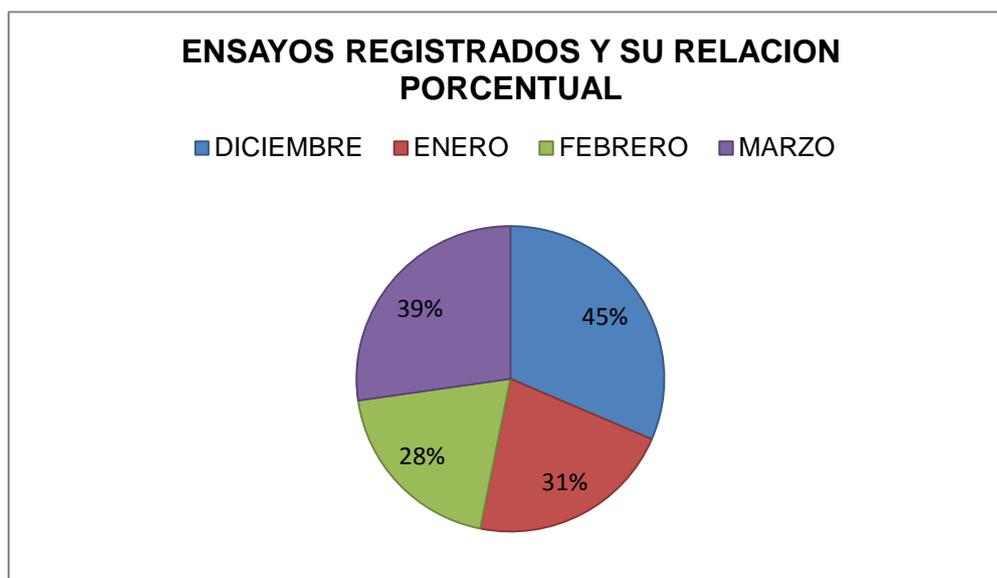


Gráfico 34

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

### Interpretación:

El gráfico claramente indica el número de muestras que se analizaron en cada mes, desde diciembre 2011 a marzo 2012, donde diciembre alcanza el mayor porcentaje de muestras analizadas con un 45% de un total de 143 muestras analizadas en los cuatro meses de investigación.

## GRUPOS SANGUÍNEOS REGISTRADOS EN LOS ENSAYOS

<b>DICIEMBRE-2012</b>	
<b>GRUPO Y FACTOR</b>	<b>CANTIDAD</b>
O RH POSITIVO	35
O RH NEGATIVO	2
A RH POSITIVO	4
A RH NEGATIVO	0
B RH POSITIVO	3
B RH NEGATIVO	0
AB RH POSITIVO	1
AB RH NEGATIVO	0
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>

Tabla: 8

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera



Gráfico 35

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

### Interpretación

En diciembre 2011 el grupo ORH positivo fue el que se identificó con más frecuencia en comparación a los demás grupos, con un porcentaje de 35% de un total 45 muestras que equivalen al 100%.

## GRUPOS SANGUÍNEOS REGISTRADOS EN LOS ENSAYOS

<b>ENERO-12</b>	
<b>GRUPO Y FACTOR</b>	<b>CANTIDAD</b>
O RH POSITIVO	30
O RH NEGATIVO	0
A RH POSITIVO	1
A RH NEGATIVO	0
B RH POSITIVO	0
B RH NEGATIVO	0
AB RH POSITIVO	0
AB RH NEGATIVO	0
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>

Tabla 9

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

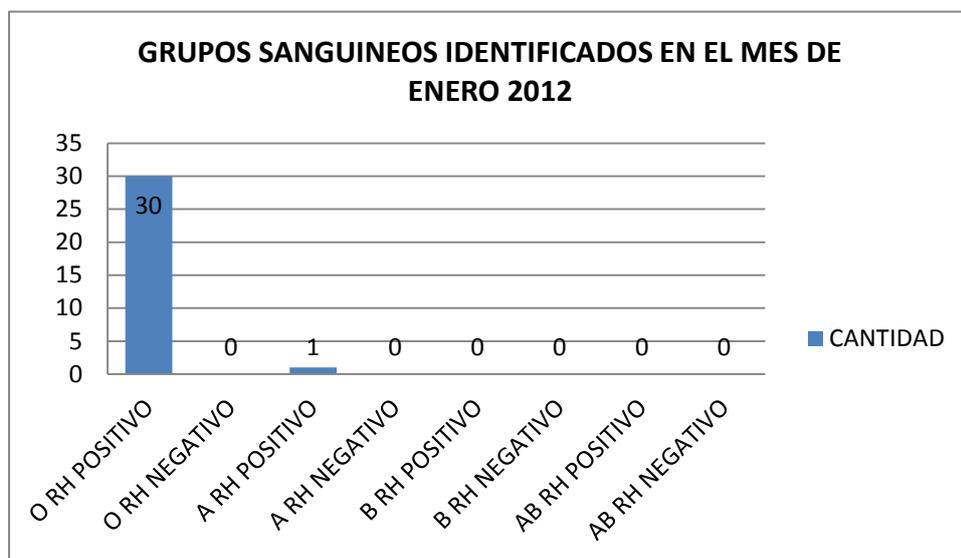


Gráfico 36

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

### Interpretación:

En enero 2012 se analizó un total de 31 muestras donde el grupo O RH positivo alcanzó también un mayor porcentaje (30%) y solo el grupo A RH positivo el (1%) los demás grupos no se registraron en este mes.

## GRUPOS SANGUÍNEOS REGISTRADOS EN LOS ENSAYOS

<b>FEBRERO-12</b>	
<b>GRUPO Y FACTOR</b>	<b>CANTIDAD</b>
O RH POSITIVO	25
O RH NEGATIVO	0
A RH POSITIVO	2
A RH NEGATIVO	0
B RH POSITIVO	0
B RH NEGATIVO	0
AB RH POSITIVO	1
AB RH NEGATIVO	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

Tabla 10

Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*  
Elaborado por: *Franklin Herrera*

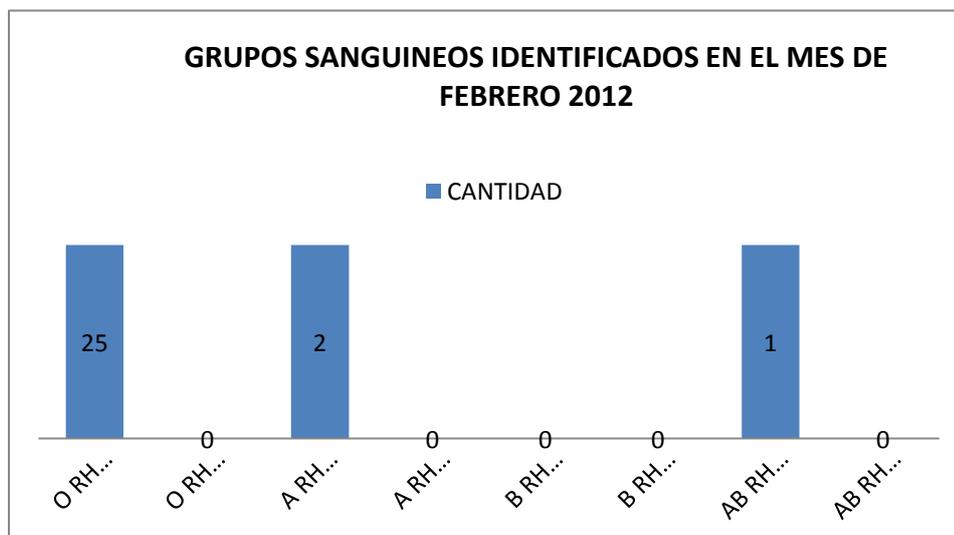


Gráfico 37

Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*  
Elaborado por: *Franklin Herrera*

### Interpretación:

En el mes de febrero 2012 las muestras analizadas fueron 28 que equivalen al 100% de las cuales el 25 % equivalen al grupo sanguíneo ORH positivo el 2% al grupo A RH positivo y solo el 1% al AB RH positivos los demás grupos no se registraron este mes.

## GRUPOS SANGUÍNEOS REGISTRADOS EN LOS ENSAYOS

<i>Marzo del 2012</i>	
<b>GRUPO Y FACTOR</b>	<b>CANTIDAD</b>
O RH POSITIVO	31
O RH NEGATIVO	1
A RH POSITIVO	4
A RH NEGATIVO	0
B RH POSITIVO	2
B RH NEGATIVO	0
AB RH POSITIVO	1
AB RH NEGATIVO	0
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>

Tabla: 11

Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*  
Elaborado por: *Franklin Herrera*

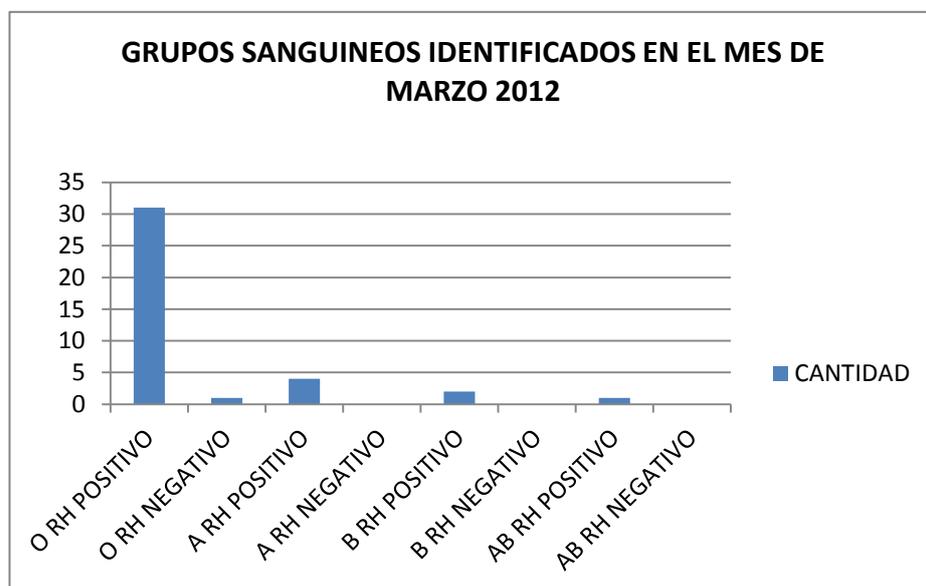


Gráfico 38

Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*  
Elaborado por: *Franklin Herrera*

### Interpretación:

En marzo 2012 el grupo sanguíneo ORH positivo alcanzó un porcentaje de 31 % de 39 muestras que equivalen al 100% el grupo A RH positivo el 4% y el grupo Ab RH positivo solo el 1%.

## TOTAL DE GRUPOS SANGUÍNEOS REGISTRADOS.

<b>GRUPO Y FACTOR</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
O RH POSITIVO	121	85
O RH NEGATIVO	3	2
A RH POSITIVO	11	8
B RH POSITIVO	5	3
AB RH POSITIVO	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

Tabla 12

Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*  
Elaborado por: *Franklin Herrera*

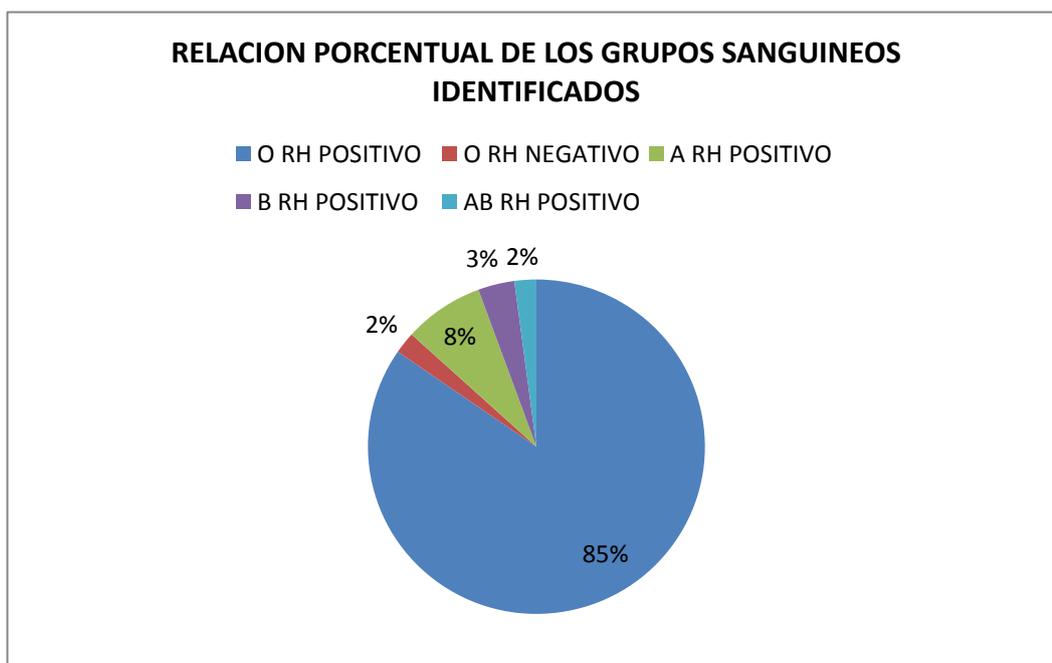


Gráfico 39

Elaborado por: *Franklin Herrera*  
Fuente: *Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*

### Interpretación:

En los cuatro meses de estudio se investigaron 143 muestras que equivalen al 100% de todas las muestras analizadas de las cuales el grupo ORH (+) con 121 muestras analizadas alcanzo el 85% el grupo A Rh (+) con 11 muestras alcanzo el 8%, el B RH (+) 5 muestras que es el 3% el O RH (-) con 3 que es el 2%, el AB RH (+) con 3 que es el 2%.

## COMPATIBILIDAD Y REDUCCION A LA ALOIMMUNIZACION CON ENSAYOS DE CGR LAVADOS

COMPONENTE	DONANTE	RECEPTOR	REACCION	NO REACCION
CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	2	8
CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	3	7
CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	7	3
CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	0	10

Tabla 13

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

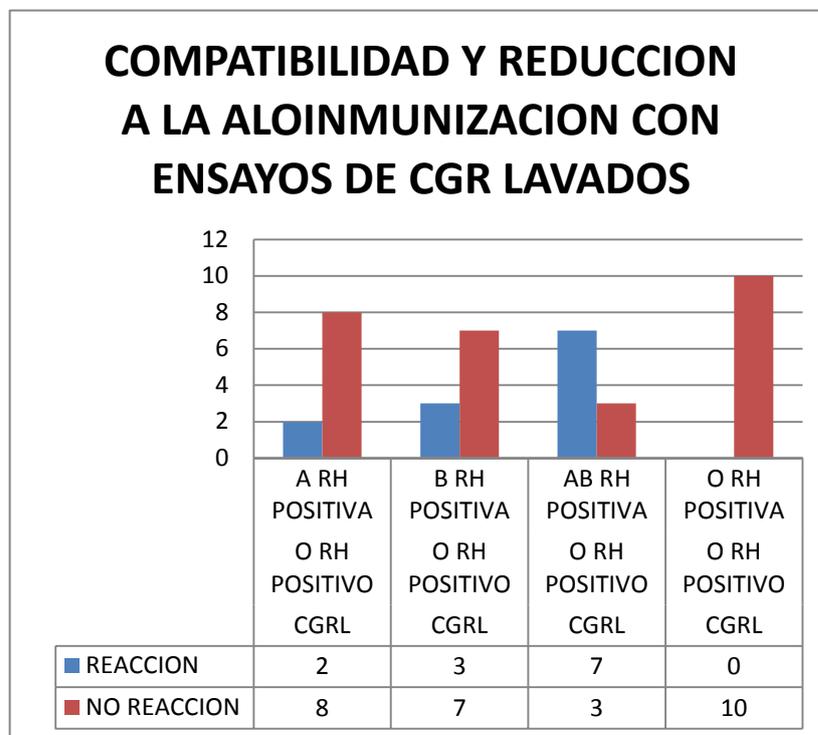
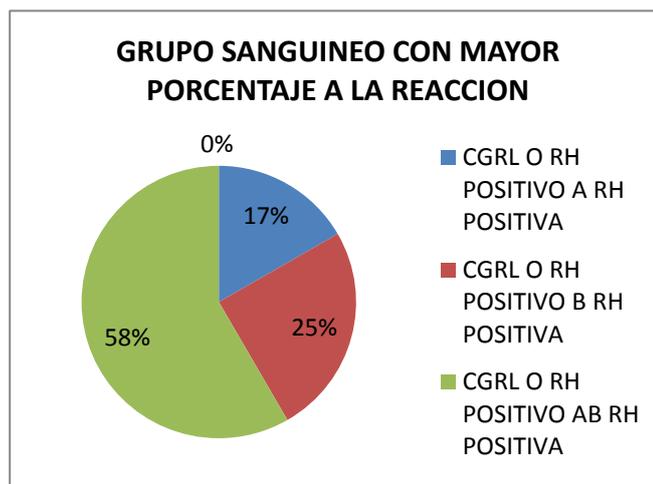


Gráfico:40

Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

### Interpretación:

La compatibilidad y la reducción a la aloimmunización en CGR Lavados fue mucho mejor cuando solo se realizó las pruebas con grupos sanguíneos O RH (+) con sus dos anticuerpos naturales y el mismo grupo que carece de antígenos. Con los demás grupos hubo reacciones de hemaglutinación ya que no se eliminó completamente todo el componente plasmático.



**Gráfico 41**

*Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera*

**Interpretación:**

Con la utilización del concentrado de glóbulos rojos lavados se observó que al mezclar GR donante y Gr receptor hay alto porcentaje de reacciones de hemaglutinación; al mezclar GR O Rh (+) con GR AB Rh (+) se reportó un 58% de las reacciones totales entre todos los grupos sanguíneos, GR O Rh (+) con GR B Rh (+) un 25% de las reacciones totales y GR O Rh (+) con GR A Rh (+) un 17 %

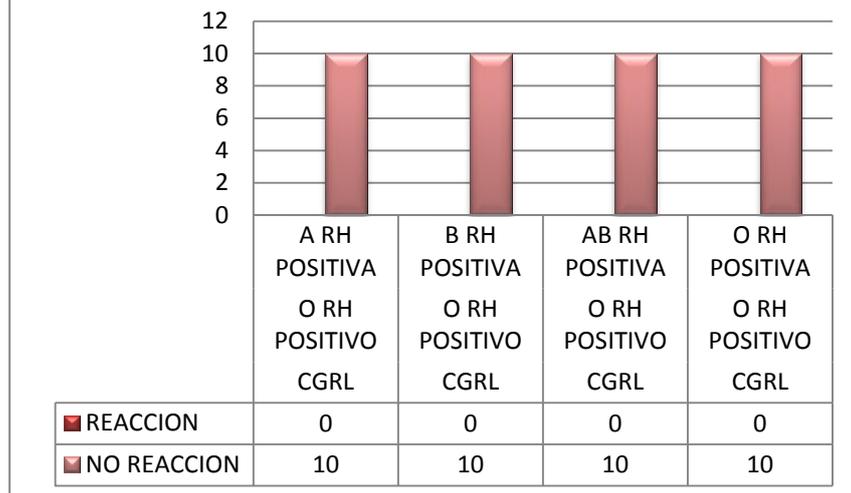
**COMPATIBILIDAD Y REDUCCION A LA ALOINMUNIZACION CON ENSAYOS DE CGR LEUCORREDUCIDOS**

<b>COMPONENTE</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	0	10
CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	0	10
CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	0	10
CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	0	10

**Tabla 14**

*Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera*

## COMPATIBILIDAD Y REDUCCION A LA ALOINMUNIZACION CON ENSAYOS DE CGR LEUCORREDUCIDOS



**Gráfico 42**

*Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera*

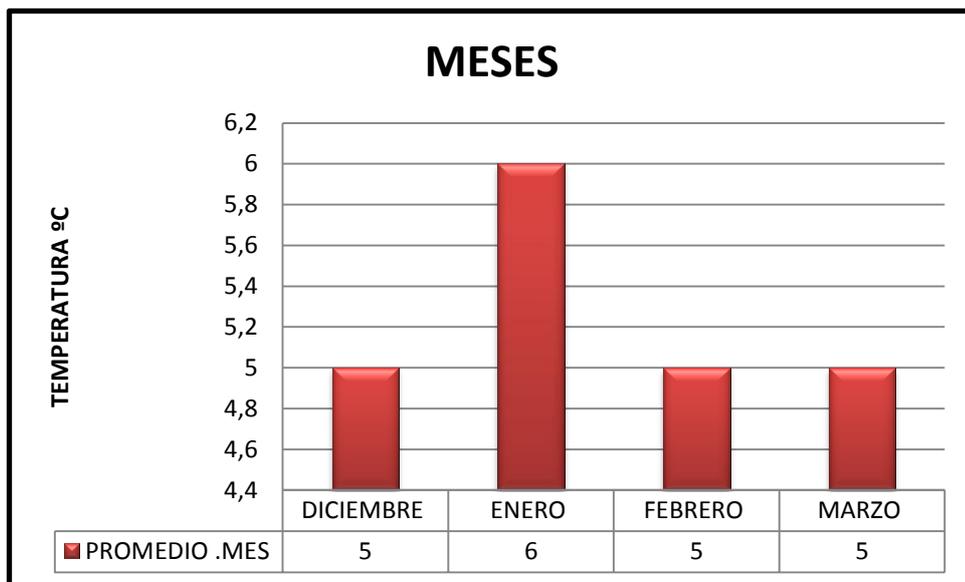
### **Interpretación:**

Con la utilización del concentrado de glóbulos rojos Leucopreducidos por centrifugación invertida no se generó ninguna reacción al mezclar glóbulos rojos del donante y glóbulos rojos del receptor en las muestras analizadas durante diciembre 2011 hasta marzo 2012.

## PROMEDIO GENERAL DE TEMPERATURA DICIEMBRE 2011-MARZO 2012

PROMEDIO GENERAL DE TEMPERATURAS MESES DICIEMBRE 2011/MARZO 2012				
MESES	PROMEDIO .MES	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	RANGO
DICIEMBRE	5	6	2	4
ENERO	6	6	2	4
FEBRERO	5	6	2	4
MARZO	5	6	2	4

Tabla 15  
Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera



**Gráfico 43**  
Título: Promedio General De Temperatura Diciembre 2011-Marzo 2012  
Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera

### Interpretación:

Las temperaturas durante los cuatro meses de estudio e investigación fueron en Diciembre 5°C, en Enero 6°C, en Febrero 5 ° C y en Marzo 5 ° C pues de este modo podemos notar que no hubo cambios bruscos de temperatura al momento de conservar nuestras muestras, lo que hubiera afectado nuestros resultados.

# **ANEXOS**

## ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD HEMODERIVADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO

- ✓ HEMATIES LEUCORREDUCIDOS
- ✓ HEMATIES LAVADOS



**Gráfico 43**

**Título: Métodos de obtención de concentrados de hematies Lavados Y Leucorreducidos**  
**Fuente: Cortesía Lic. Jaramillo Fernando**

### DOSIS DE CPDA1 Y ADSOL

ANTICOAGULANTE	VOLUMEN DE SANGRE	Para hematies Lavados
0,60 ML DE CPDA1	4 ML	

ANTICOAGULANTE	VOLUMEN DE SANGRE	Para hematies Leucorreducidos
0,80 ML DE ADSOL	4 ML	

**Tabla: 16**

**Título: Dosis Del Anticoagulante**  
**Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos**  
**Elaborado por: Franklin Herrera**

**ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD REDUCCION A LA  
ALONMUNIZACION CONCENTRADO DE GR LAVADOS**

<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>REACCION</b>
1	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
2	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	AGLUTINACION DEBIL
3	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
4	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
5	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
6	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
7	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
8	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	AGLUTINACION DEBIL
9	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
10	CGRL	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
11	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
12	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
13	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
14	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	AGLUTINACION DEBIL
15	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
16	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
17	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
18	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	AGLUTINACION DEBIL
19	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
20	CGRL	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	AGLUTINACION DEBIL
21	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	NINGUNA
22	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
23	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
24	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	NINGUNA
25	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
26	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
27	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	NINGUNA
28	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
29	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
30	CGRL	O RH POSITIVO	AB RH POSTIVA	AGLUTINACION DEBIL
31	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
32	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
33	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
34	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
35	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
36	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
37	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
38	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
39	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
40	CGRL	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA

**Tabla:17**

**Título: ensayos de compatibilidad con concentrados de glóbulos rojos Lavados**

**Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos**

**Elaborado por: Franklin Herrera**

**ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD REDUCCION A LA  
ALOINMUNIZACION EN CONCENTRADO DE GR  
LEUCORREDUCIDOS**

<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>REACCION</b>
1	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
2	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
3	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
4	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
5	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
6	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
7	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
8	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
9	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
10	CGRL R	O RH POSITIVO	A RH POSITIVA	NINGUNA
11	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
12	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
13	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
14	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
15	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
16	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
17	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
18	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
19	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
20	CGRL R	O RH POSITIVO	B RH POSITIVA	NINGUNA
21	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
22	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
23	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
24	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
25	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
26	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
27	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
28	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
29	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
30	CGRL R	O RH POSITIVO	AB RH POSITIVA	NINGUNA
31	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
32	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
33	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
34	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
35	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
36	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
37	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
38	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
39	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA
40	CGRL R	O RH POSITIVO	O RH POSITIVA	NINGUNA

**Tabla:18**

**Título: ensayos de compatibilidad con concentrados de glóbulos rojos Leucorreducidos  
Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos  
Elaborado por: Franklin Herrera**

## REGISTRO DE TEMPERATURAS - MES DICIEMBRE 2011

<i>DIA</i>	<i>TEMPERATURA</i>	<i>VALOR MINIMO</i>	<i>VALOR MAXIMO</i>
1	8	2	6
2	3	2	6
3	5	2	6
4	4	2	6
5	6	2	6
6	2	2	6
7	3	2	6
8	4	2	6
9	9	2	6
10	10	2	6
11	3	2	6
12	2	2	6
13	5	2	6
14	4	2	6
15	7	2	6
16	3	2	6
17	8	2	6
18	5	2	6
19	7	2	6
20	3	2	6
21	9	2	6
22	7	2	6
23	5	2	6
24	4	2	6
25	3	2	6
26	5	2	6
27	4	2	6
28	6	2	6
29	7	2	6
30	3	2	6

**Tabla:19**

**Título: Registro De Temperaturas - Mes Diciembre 2011**  
**Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos**  
**Elaborado por: Franklin Herrera**

## REGISTRO DE TEMPERATURA- MES DE ENERO DEL 2012

DÍA	TEMPERATURA	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
1	6	2	6
2	5	2	6
3	6	2	6
4	7	2	6
5	5	2	6
6	7	2	6
7	9	2	6
8	10	2	6
9	8	2	6
10	7	2	6
11	4	2	6
12	6	2	6
13	4	2	6
14	3	2	6
15	2	2	6
16	3	2	6
17	4	2	6
18	5	2	6
19	4	2	6
20	2	2	6
21	4	2	6
22	6	2	6
23	7	2	6
24	6	2	6
25	5	2	6
26	7	2	6
27	4	2	6
28	5	2	6
29	7	2	6
30	9	2	6
31	6	2	6

Tabla:20

**Título: Registro De Temperaturas - Mes Enero 2012**  
**Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos**  
**Elaborado por: Franklin Herrera**

## REGISTRO DE TEMPERATURA- MES DE FEBRERO DEL 2012

DÍA	TEMPERATURA	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
1	5	2	6
2	4	2	6
3	6	2	6
4	5	2	6
5	5	2	6
6	3	2	6
7	6	2	6
8	7	2	6
9	6	2	6
10	4	2	6
11	3	2	6
12	2	2	6
13	5	2	6
14	6	2	6
15	4	2	6
16	7	2	6
17	8	2	6
18	6	2	6
19	4	2	6
20	5	2	6
21	3	2	6
22	2	2	6
23	3	2	6
24	5	2	6
25	6	2	6
26	7	2	6
27	4	2	6
28	3	2	6
29	4	2	6

*Tabla 21*

*Título: Registro De Temperaturas - Mes febrero 2012*

*Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos*

*Elaborado por: Franklin Herrera*

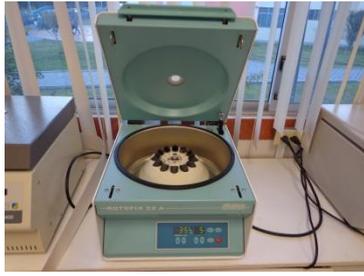
**REGISTRO DE TEMPERATURA- MES DE MARZO DEL 2012**

<b>REGISTRO DE TEMPERATURA- MES DE MARZO DEL 2012</b>			
<b>DIA</b>	<b>TEMPERATURA</b>	<b>VALOR MINIMO</b>	<b>VALOR MAXIMO</b>
1	5	2	6
2	4	2	6
3	6	2	6
4	5	2	6
5	6	2	6
6	5	2	6
7	4	2	6
8	5	2	6
9	3	2	6
10	4	2	6
11	5	2	6
12	6	2	6
13	4	2	6
14	3	2	6
15	2	2	6
16	3	2	6
17	2	2	6
18	3	2	6
19	4	2	6
20	4	2	6
21	5	2	6
22	6	2	6
23	7	2	6
24	6	2	6
25	5	2	6
26	6	2	6
27	7	2	6
28	8	2	6
29	7	2	6
30	6	2	6
31	5	2	6

*Tabla 22*

**Título: Registro De Temperaturas - Mes Marzo 2012**  
**Fuente: Laboratorio Clínico De La Brigada Blindada Galápagos**  
**Elaborado por: Franklin Herrera**





**Centrifugación de las muestras**



**Eliminación del plasma sanguíneo**



**Utilización de suero fisiológico isotónico para lavar a los GR**



**Llenamos con solución salina hasta igualar los tubos y centrifugamos 2' / 3600 rpm**

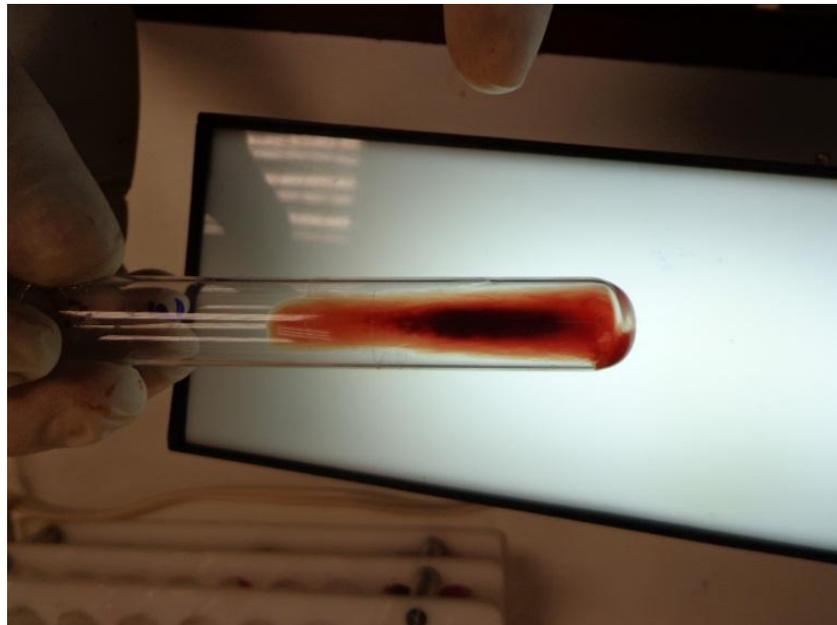


***Se centrifuga y se elimina el sobrenadante***

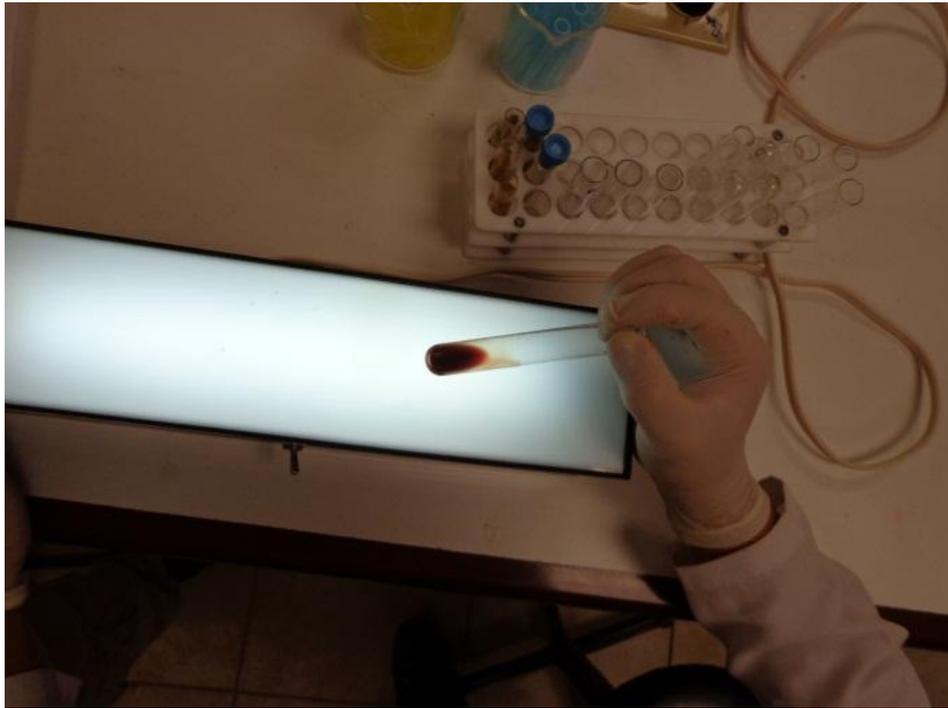


***Se repite el procedimiento por 3 veces***

***Y se debe observar claro el fondo del tubo***



Se observa la reacción producida (hemaglutinación) al mezclar glóbulos rojos del donante y glóbulos rojos del receptor mediante la técnica de lavado de hematíes con solución salina al 0.9%.



No se observa ninguna reacción cuando se mezclan glóbulos rojos del donante y glóbulos rojos del receptor obtenidos mediante la técnica de Leucorreducción por centrifugación invertida.