



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

***FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD***

***ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA***

**TEMA**

**“TÉCNICAS EMPLEADAS PARA LA OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO GLOBULAR POBRE EN LEUCOCITOS, PARA MEJORAR LA EFICACIA TRANSFUSIONAL Y MINIMIZAR EL RIESGO DE LAS REACCIONES TRANSFUSIONALES HEMOLÍTICAS INMEDIATAS, CON EL EMPLEO DE LAS MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA DURANTE EL PERIODO MARZO AGOSTO DEL 2012”**

**AUTOR**

Estefania Natali Baños Morejón

**TUTOR**

Lic. Fernando Jaramillo

**RIOBAMBA – ECUADOR**

## **ACEPTACIÓN DEL TUTOR (A)**

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado por la señorita Estefanía Natali Baños Morejón para optar al título de Licenciada en Laboratorio Clínico e Histopatológico y que acepto asesorar a la estudiante en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba 04 de marzo del 2012

Lic. Fernando Jaramillo.....

**Tutor Científico**

## ***DERECHOS DE AUTORÍA***

*Yo Estefania Baños, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.*

*Estefania Baños*

.....

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino del bien hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia mis padres, hermanos y mis tías; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mi director de tesis quién me ayudó en todo momento, Lic. Fernando Jaramillo.

## **DEDICATORIA**

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha incansable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

**ESTEFANIA NATALI BAÑOS MOREJÓN**

## ÍNDICE GENERAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR/A.....	I
DERECHOS DE AUTORÍA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	1
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6

### CAPITULO I

#### PROBLEMATIZACIÓN

1. PROBLEMATIZACION .....	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	10
1.3 OBJETIVOS .....	10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA .....	11

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEORICO.....	13
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL .....	13
2.2 FUNDAMENTACION TEORICA.....	13
2.2.1 SANGRE Y SUS DERIVADOS .....	13
2.2.1.1 SANGRE TOTAL.....	13
2.2.1.2 CONCENTRADOS DE GLÓBULOS ROJOS .....	16
2.2.1.3 GLÓBULOS ROJOS LAVADOS .....	18
2.2.1.4 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS... ..	20
2.2.1.5 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS IRRADIADOS .....	22
2.2.1.6 GLÓBULOS ROJOS CONGELADOS .....	24
2.2.1.7 PLASMA FRESCO CONGELADO .....	25
2.2.1.8 PLASMA REFRIGERADO .....	28
2.2.1.9 CONCENTRADOS DE PLAQUETAS.....	29
2.2.1.10 CRIOPRECIPITADO .....	32
2.2.2 REACCIONES TRANSFUSIONALES .....	34
2.2.2.1 REACCIONES INMUNOLÓGICAS.....	34

2.2.2.2. REACCIONES NO INMUNOLÓGICAS .....	35
2.2.2.3 AUTOTRANSFUSIÓN .....	37
2.2.3 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LEUCORREDUCCIÓN .....	37
2.2.4 MÉTODOS DE OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS .....	38
2.2.4.1 TÉCNICA PARA LA OBTENCIÓN DE HEMATIES LAVADOS PARA COMPATIBILIZAR IN VITRO HEMATIES CON OTROS GRUPOS SANGUINEOS. ....	39
2.2.4.2 CENTRIFUGACIÓN INVERTIDA.....	40
2.2.4.3 FILTRACIÓN POR COLUMNAS O FILTROS DE NYLON .....	42
2.2.4.4 PREPARACION DE HEMATIES LEUCORREDUCIDOS PARA COMPATIBILIZAR IN VITRO HEMATIES CON OTROS GRUPOS SANGUINEOS. ....	46
2.2.5 PRÁCTICA TRANSFUSIONAL .....	47
2.2.5.1 ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS .....	47
2.2.5.2 SOLICITUD DE TRANSFUSIÓN.....	47
2.2.5.3 MUESTRA DE SANGRE PRETRANSFUSIONAL .....	47
2.2.5.4 ACTO TRANSFUSIONAL .....	48
2.2.5.5 ACTUACIONES PREVIAS .....	48
2.2.5.6 ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS .....	49
2.2.5.7 EQUIPOS DE TRANSFUSIÓN .....	50
2.2.5.8 VELOCIDAD DE INFUSIÓN .....	51
2.2.5.9 PROBLEMAS EN EL RITMO DE INFUSIÓN.....	51
2.2.5.10 ACTITUD ANTE UNA REACCIÓN TRANSFUSIONAL INMEDIATA .....	51
2.2.5.11 PASOS A SEGUIR PARA LAS TRANSFUSIONES .....	53
2.2.6 CRITERIOS PARA LA TRANSFUSIÓN DE SANGRE Y HEMODERIVADOS .....	56
2.2.6.1 PLAQUETAS .....	57
2.2.6.2 PLASMA FRESCO CONGELADO .....	58
2.2.6.3 CRIOPRECIPITADO.-.....	59
2.2.6.4 COMPONENTES SANGUÍNEOS CON LEUCORREDUCCIÓN.-.....	59
2.2.7 TRANSFUSIÓN EN NEONATOS .....	61
2.2.7.1 TRANSFUSIÓN DE SANGRE TOTAL.....	61
2.2.7.2 TRANSFUSIÓN DE GLÓBULOS ROJOS .....	61
2.2.7.3 TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADOS PLAQUETARIOS .....	62
2.2.7.4 TRANSFUSIÓN DE PLASMA FRESCO CONGELADO.....	63
2.2.8 TRANSFUSIONES EN PEDIATRÍA .....	64
2.2.8.1 SANGRE TOTAL.....	64
2.2.8.2 TRANSFUSIONES DE GLÓBULOS ROJOS.....	64
2.2.8.3 PLAQUETAS .....	66
2.2.9 EMERGENCIAS GINECO-OBSTETRICAS .....	67

2.2.9.1 SANGRE TOTAL.....	67
2.2.9.2CONCENTRADO ERITROCITARIO.....	67
2.2.9.3 PLAQUETAS .....	68
2.2.9.4 PLASMA FRESCO CONGELADO Y CRIOPRECIPITADO .....	69
2.3 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS .....	71
2.4 HIPOTESIS Y VARIABLES .....	73
2.4.1 HIPOTESIS.....	73
2.4.2 VARIABLES .....	73
2.5 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	74

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1 METODO.....	75
3.2 POBLACION Y MUESTRA.....	76
3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	77
3.5 ANÁLIS ESTADISTICO .....	79
CONCLUSIONES .....	85
RECOMENDACIONES .....	85
BIBLIOGRAFÍA .....	86
ANEXOS .....	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N°1.</b> PORCENTAJE DE GRUPOS SANGUÍNEOS IDENTIFICADOS EN EL PERIODO MARZO-AGOSTO EN EL HPGDR.....	79
<b>GRÁFICO N° 2.</b> CANTIDAD DE GRUPOS SANGUÍNEOS EVALUADOS POR MES DURANTE EL PERIODO MARZO-AGOSTO 2012.....	80
<b>GRÁFICO N° 3.</b> INTERPRETACIÓN GRAFICA DE ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD CON HEMATÍES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR GRUPO “A” DURANTE EL PERIODO MARZO-AGOSTO 2012 EN EL HPGDR.....	81
<b>GRÁFICO N° 4.</b> COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR “B”.....	82
<b>GRÁFICO N° 5.</b> COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR GRUPO “AB”.....	83
<b>GRÁFICO N° 6.</b> COMPATIBILIDAD CON DONANTES GRUPO “O” LEUCORREDUCIDOS.....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1.</b> VALORACION PORCENTUAL DE LOS GRUPOS SANGUINEOS IDENTIFICADOS EN EL PERIODO MARZO-AGOSTO DEN 2012 EN EL H.PGDR.....	78
<b>TABLA N°2.</b> CANTIDAD DE GRUPOS SANGUINEOS EVALUADOS POR MES DURANTE EL PERIODO MARZO-AGOSTO EN EL HPGDR .....	79
<b>TABLA N°3.</b> ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATIES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR GRUPO “A” DURANTE EL PERIODO MARZO-AGOSTO DEL 2012 EN EL HPGDR.....	80
<b>TABLA N°4.</b> COMPATIBILIDADES CON HEMATIES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR GRUPO “B”.....	81
<b>TABLA N° 5.</b> COMPATIBILIDADES CON HEMATIES NORMALES DONANTE GRUPO “O” CON RECEPTOR “AB” .....	82
<b>TABLA N° 6.</b> COMPATIBILIDAD CON DONANTES GRUPO “O” LEUCORREDUCIDOS.....	83

## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo el empleo de técnicas para la obtención del concentrado globular pobre en leucocitos, para mejorar la eficacia transfusional y minimizar el riesgo de las reacciones transfusionales hemolíticas inmediatas, con el empleo de las muestras de sangre de usuarios que acuden al servicio de medicina transfusional del Hospital Provincial General Docente de Riobamba durante el periodo marzo- agosto del 2012.

Mediante el empleo de estas alternativas de transfusión podemos llegar a disminuir en su totalidad el riesgo de que exista reacciones transfusionales.

Para esto se tipifica a 192 pacientes que acuden al servicio de Medicina Transfusional del HPDGR, posteriormente se compatibilizan donantes de grupo "O" hematíes normales con receptores del grupo "A", "B", "AB" respectivamente utilizando solución Salina, Liss, Coombs, las cuales dan reacciones positivas para cada prueba

Luego se procede a realizar in vitro, la obtención de hematíes leucorreducidos centrifugando muestras de sangre en tubo (colocación invertida). Para posteriormente compatibilizar donantes de grupo "O" hematíes leucorreducidos con receptores del grupo "A", "B", "AB" utilizando solución Salina, Liss, Coombs, en donde obtenemos reacciones negativas para cada prueba.

Concluyendo que la compatibilidad realizada con hematíes del receptor grupo A, B y AB, no denotan reacción en los ensayos de compatibilidad, en base a que los hematíes llamados donantes son del grupo sanguíneo "O", que significa carecer de antígenos y como leucorreducido o liberado de anticuerpos no ejerce reacción con los antígenos del receptor, convirtiéndose efectivo, este procedimiento in vitro para una práctica efectiva in vivo.

## INTRODUCCIÓN

La valoración de los antígenos de los grupos sanguíneos, se los hace en base a la llamada reacción de hemaglutinación, en la cual participa dos elementos de suma importancia, que son los antígenos y los anticuerpos.

Los antígenos o llamados aglutinógenos, están presentes en la membrana eritrocitaria y los anticuerpos o llamados aglutininas están presentes en los reactivos. Los sistemas de grupos sanguíneos de mayor relevancia clínica es el sistema ABO y el sistema Rh

Existen diversas técnicas y métodos para la evaluación de estos antígenos, el más utilizado es el método directo con la técnica de tubo, este permite apreciar de mejor manera la intensidad de la reacción cuando participan los elementos denominados aglutinógenos y aglutininas, por el poder aglutinante se puede identificar los subgrupos sanguíneos de estos sistemas, los mismos que tienen un gran interés en la práctica transfusional, asegurando la no presentación de las llamadas reacciones Transfusionales.

Se le denomina reacción de hemaglutinación, porque aquí participa las llamadas partículas vitales que son los hematíes, mismos que se unirán con los anticuerpos comerciales, que están representados por los reactivos utilizados en la tipificación sanguínea.

A mayor intensidad de reacción, se refleja la carga antigénica y a menor reacción menor carga antigénica, a la cual se le relaciona con subgrupos por poseer en la membrana de los hematíes poca carga antigénica.

Para la prueba de tipificación sanguínea, que se utilizara para valorar grupos y subgrupos, es necesario trabajar, con la preparación de los hematíes, con el lavado y suspensión de los glóbulos rojos.

Se emplea solución salina, a una concentración isotónica que es de 0,9%, esta solución no altera la forma ni la estructura de los hematíes, mantiene integra la estructura de los antígenos para ser valorada por la intensidad de la reacción.

El objetivo de los lavados de los hematíes, es liberar de partículas o elementos que afecten la reacción de hemaglutinación, es importante controlar el tiempo y

velocidad de centrifugación ya que esto contribuye a una buena interpretación de los resultados.

Los registros de los resultados, se lo hará en base al tipo de antígeno que puede estar presente, en los sistemas ABO y Rh, el de mayor complejidad antigénica es el Rh, por poseer cinco antígenos que son el D, C, E c, e.

Los escritos con letras mayúsculas se les denomina antígenos mayores y los representados con minúscula son los llamados menores, todos los antígenos suelen estar presentes en los hematíes, esto se da en base a la variación genética.

En el sistema ABO se combina los antígenos A y B mismos que son responsables de los grupos sanguíneos A, B, AB y O. Pero en el grupo sanguíneo A se presenta variación de concentración antigénica, lo que ha permitido clasificarlo como subgrupos, y su complejidad aumenta cuando los subgrupos del antígeno A se combina con el antígeno B.

# CAPITULO I

## 1.- PROBLEMATIZACIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Transfundir sangre y hemocomponentes implica administrar tejidos inmunológicamente activos lo que conlleva riesgos en muchas de las ocasiones, la terapia transfusión haya contribuido la disminución de la mortalidad y a mejorar la calidad de vida de un sinnúmero de personas con problemas hematológicos diferentes.

Un principio básico antes de iniciar una transfusión es que nadie deberá recibirla si esta no es estrictamente necesario, la decisión de transfundir requiere siempre una valoración individual y cuidadosa de cada caso, por lo tanto la transfusión de sangre o sus derivados deberá ser indicada cuando los beneficios superan claramente a los riesgos potenciales.

Los antígenos y anticuerpos presentes en las unidades de sangre a transfundir, son los que marcarán las causas de las posibles reacciones hemolítica y no hemolítica, cada componente sanguíneo deberá reunir ciertas características como son volumen de presentación, cantidad relacionada al peso de la unidad, codificación, identificación de grupo y factor sanguíneo.

Cuando la transfusión de componentes son hematíes es importante que estos sean compatibles al receptor o paciente, muchos han utilizado el paquete de glóbulos rojos lavados en cuyo principio significa que los hematíes a transfundirse, estarán libres de anticuerpos de los glóbulos rojos, de leucocitos y componentes plasmáticos.

Para lograr este cometido se ha procedido a su preparación mediante el lavado de hematíes, lo que indica la reducción mediante un proceso de lavado con solución salina, este procedimiento tiene su alta desventaja en la duración mínima para su transfusión, a diferencia del concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos, por diferentes métodos sean éstos manuales o automatizados los que permitirán en conclusión mejorar la eficacia transfusionales sin sobrecargar al paciente de antígenos o anticuerpos que denotarán una sensibilización o una pronta reacción.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la técnica más apropiada para la obtención del concentrado globular pobre en leucocitos que permitan mejorar la eficacia transfusionales y minimizar el riesgo de las reacciones transfusionales de tipo hemolítica?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la eficacia transfusional y minimizar el riesgo de las reacciones transfusionales hemolíticas inmediatas, con el empleo de técnicas que permitan la obtención del concentrado globular pobre en leucocitos utilizando muestras de sangre de usuarios que acuden al servicio de medicina transfusional del hospital Provincial General Docente de Riobamba durante el período de marzo agosto del 2012.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diferenciar la utilidad clínica de los hemoderivados fraccionados de la sangre total.
- Valorar las ventajas y desventajas de las técnicas empleadas para la obtención del concentrado de hematíes pobres en leucocitos.
- Identificar los agentes causales de las reacciones transfusionales hemolíticas y no hemolíticas.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La medicina transfusional moderna está basada en la terapia por hemocomponentes, y no por la administración de la sangre total, antes de proceder a una solicitud o transfusión de sangre o sus derivados se debe considerar siempre la identificación de la causa que origina la deficiencia del componente a transfundirse.

También es fundamental considerar solamente la administración del componente de la sangre que se encuentre en concentraciones mínimas y por último siempre se debe considerar la seguridad máxima previo, durante y posterior a una transfusión.

Los pedidos de los paquetes globulares, es muy frecuente ante la patología o alteraciones de concentraciones bajas de los hematíes o glóbulos rojos en un paciente determinado. En su composición estos paquetes de hematíes, guardan una concentración mínima de leucocitos, plaquetas y contenidos plasmáticos que son los posibles involucrados en la reacciones transfusionales hemolíticas y no hemolíticas.

Técnicamente los hematíes lavados son responsables de minimizar riesgos, en la actualidad los leucorreducidos es el componente de mayor selectividad para una transfusión por razones de que se puede emplear las llamadas alternativas transfusionales cuando no se dispone de un grupo sanguíneo específico y compatible entre donante y receptor.

Por lo tanto usar hematíes libres de los antígenos y anticuerpos que no ocasionen reacciones inmediatas o tardías, pero también es importante analizar el riesgo de beneficio de esta transfusión, a lavar los hematíes con solución salina se llega a lograr el cometido de reducir los demás antígenos sean éstos leucocitarios o plaquetarios, pero con riesgos de contaminación y perjudicial al paciente transfundido.

Es así que la tecnología ha permitido lograr la reducción de estos elementos celulares mediante la aplicación de técnicas que permitan preservar a la sangre y evitar su contaminación.

Para entender mejor el desarrollo y objetividad de este trabajo relativo nos respaldamos en la información que nos proporciona el marco teórico y consta en el capítulo dos, información de la metodología de estudio, técnicas empleadas para lograr los objetivos. La identificación de las variables cortantes para guiar la investigación sea en objetivos conclusiones y recomendaciones.

El manejo de terminología básica respalda la comprensión de la fuente estadística, para concluir con las recomendaciones que se deben considerar cuando se prepara los hematíes libres de los componentes altamente inmunógenos.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

La teoría del conocimiento o creencia con la que vamos a trabajar la presente investigación que se elabora es partiendo del conocimiento del pragmatismo alegando que nunca se puede separar la teoría de la práctica. Dando a conocer que el pragmatismo se esfuerza por valorar los resultados, no la calidad de los procedimientos empleados. El objetivo de su reflexión es solamente el método de investigación, con la finalidad de indicar los modos mediante los que la realidad existente puede ser cambiada, dirigiéndose a lo concreto, a los hechos, y a la acción.

#### 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.2.1 SANGRE Y SUS DERIVADOS

###### 2.2.1.1 SANGRE TOTAL



Fuente: <http://drleaz.wordpress.com/2011/04/06/fisiologa-de-la-sangre-clase-8-2/>

Se conoce por sangre total aquella que no ha sido separada en sus diferentes componentes. Sirve para aumentar la capacidad del transporte de oxígeno y para expandir la volemia

### **PRESENTACIÓN**

Una unidad tiene un volumen de 450 a 500 ml de sangre entera en una solución con anticoagulante y conservante —CPD (citrato-fosfato-dextrosa) o CPDA- 1, Se conservan por 35 días, con un hematocrito que varía entre 34-44% en función del donante.

### **CONTENIDO**

Plasma, eritrocitos, glóbulos blancos, plaquetas y proteínas plasmáticas.

### **TÉCNICA PARA LA OBTENCIÓN**

Una unidad de sangre completa se obtiene aproximadamente 450ml de sangre entera y 63 ml de anticoagulante CPDA-1.

### **USOS CLÍNICOS**

- Restaurar la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, al aumentar el número de hematíes circulantes, además de proporcionar proteínas y factores de la coagulación.
- Está indicado en pacientes hipovolémicos con anemia sintomática. Se ha comprobado que pacientes sin complicaciones hemorrágicas pueden tolerar hemoglobinas de hasta 7 g/dl sin complicaciones; no obstante pacientes con insuficiencia cardíaca y/o respiratoria, pueden necesitar soporte transfusional por debajo de 10 g/dl de hemoglobina o 30% de hematocrito.
- En los programas de autotransfusión en cirugía programada, previo depósito

### **VENTAJAS**

- Reposición total Simultanea de glóbulos rojos y plasma factores de la coagulación (volumen)

- Ayuda a restaurar la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, al aumentar el número de hematíes circulantes, además de proporcionar proteínas y factores de la coagulación.
- Ayuda en los programas de autotransfusión en cirugía programada, previo depósito.

## **DESVENTAJAS**

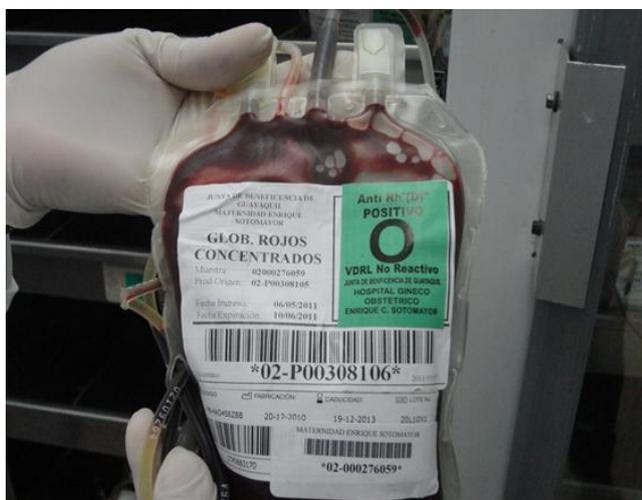
- Reacciones hemolíticas transfusionales agudas y retardadas.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Aloinmunización del receptor.
- Reacciones febriles y alérgicas.
- Embolia gaseosa.
- Sobrecarga circulatoria.
- Sobrecarga férrica.
- Complicaciones metabólicas.
- Sepsis por contaminación bacteriana.
- Inmunosupresión.
- Enfermedad del injerto contra el huésped.

[http://www.eves.san.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128](http://www.eves.san.gva.es/c/document_library/get_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128)

## **DOSIS**

En el adulto, una unidad de sangre total aumenta el Ht en un 3 a 4% y la hemoglobina (Hb.) en 1 g/dl. La velocidad de infusión depende del estado clínico del paciente, pero por razones de seguridad, su tiempo de administración no debe ser mayor de 4 horas. El reajuste del volumen puede ser prolongado o anormal en pacientes con insuficiencia renal crónica o insuficiencia cardíaca congestiva. La sangre total debe administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-260 micras) que impida el paso de fibrina, proteínas coaguladas y posibles detritus celulares producidos durante su almacenamiento. <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v13n2-3/15737.pdf>

### 2.2.1.2 CONCENTRADOS DE GLÓBULOS ROJOS



Fuente: <http://drleaz.wordpress.com/2011/04/06/fisiologa-de-la-sangre-clase-8-2/>

Son preparados a partir de una unidad de sangre total tras la extracción de unos 200 a 250 ml de plasma. También se pueden obtener por procedimientos de aféresis, aunque no es lo habitual. <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v13n2-3/15737.pdf>

#### PRESENTACIÓN

Una unidad de concentrado de hematíes contiene aproximadamente unos 180 ml (rango entre 150-210 ml) de eritrocitos, 100 ml de solución preservativa-aditiva CPDA-1 o SAG-MANITOL aproximadamente 30 ml, en el que pueden encontrarse entre un  $0.9-2.5 \times 10^{10}$  de linfocitos y granulocitos, que si bien no son funcionales, pueden inmunizar a los pacientes y provocar reacciones transfusionales.

#### CONTENIDO

Glóbulos rojos 250ml.

## **USOS CLÍNICOS**

- Restaurar la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, al aumentar el número de hematíes circulantes.
- Está indicado en pacientes hipovolémicos o normovolémicos con anemia sintomática. Se ha comprobado que pacientes sin complicaciones hemorrágicas pueden tolerar hemoglobinas de hasta 7g/dl sin complicaciones; no obstante pacientes con insuficiencia cardíaca y/o respiratoria, pueden necesitar soporte transfusional por debajo de 10 g/dl de hemoglobina o 30% de hematocrito.

## **DOSIS**

Deben administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-260 micras) que impida el paso de fibrina, proteínas coaguladas y posible detritus celulares producidos durante su almacenamiento. El ritmo de administración debe ser inicialmente lento a 1 ml/Kg/hora (5-10 ml/minuto) durante los primeros 15 minutos, con el fin de supervisar la aparición de cualquier reacción transfusional; pasados estos, se puede incrementar el ritmo de la misma, teniendo en cuenta que una unidad de CH debe ser administrada en un plazo inferior a 4 horas.

## **VENTAJAS**

- Son ventajosos para pacientes que no requieren o no pueden tolerar una excesiva expansión de volumen, tales como los pacientes con insuficiencia cardíaca o anemia crónica.
- Por su menor volumen, menor riesgo de sobrecarga
- Ayuda a Restaurar la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, al aumentar el número de hematíes circulantes.

## **DESVENTAJAS**

- Reacciones hemolíticas transfusionales agudas y retardadas.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Aloinmunización del receptor.

- Reacciones febriles y alérgicas.
- Embolia gaseosa.
- Complicaciones metabólicas.
- Sepsis por contaminación bacteriana.
- Inmunosupresión.
- Enfermedad del injerto contra el huésped.
- Aumento de viscosidad.[http://www.eves.san.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128](http://www.eves.san.gva.es/c/document_library/get_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128)

## **TÉCNICAS PARA OBTENCIÓN**

Una unidad de CH se obtiene de la donación de una unidad de sangre, que es sometida a centrifugación a 5000 revoluciones por minuto durante 5 minutos o si se utiliza FCR baja se hace a 3.000 rpm durante 10 minutos luego se requiere de una prensa manual para separar los glóbulos del plasma y/o sedimentación, posterior separación del anticoagulante, de la capa leuco-plaquetaria y plasmática En nuestro medio se utiliza, CDP-SAGM como agente anticoagulante conservante que proporciona una caducidad de 35 días. RODRIGUEZ, Moyado Héctor editorial médica Panamericana 2004. El banco de sangre y la medicina transfusional.

### **2.2.1.3 GLÓBULOS ROJOS LAVADOS**

Una unidad de concentrado de hematíes lavados (CHL) es el componente obtenido tras retirar el plasma de una unidad de CH mediante lavados con solución isotónica, que tiene un volumen entre 170-300 ml, logrando una recuperación del 80-85% de glóbulos rojos.

## **CONTENIDO**

Una unidad de glóbulos rojos lavados contiene volumen entre 170-300ml

## **USOS CLÍNICOS**

- Expresamente se indica para: pacientes con anticuerpos anti-proteínas plasmáticas, pacientes con anemias hemolíticas autoinmunes.
- Pacientes con hemoglobinuria paroxística nocturna
- Pacientes con reacciones previas y reiteradas de hipersensibilidad. Así mismo, reduce la incidencia de intensidad de las reacciones transfusionales en pacientes con déficit de IgA
- Prevención de reacciones alérgicas recurrentes o graves
- Se pueden usar para transfusiones intrauterinas.

## **DOSIS**

Deben administrarse a través de un equipo de infusión con filtro incorporado (entre 170-200 micras). El ritmo de administración debe ser inicialmente lento a 1 ml/Kg/hora (5-10 ml/minuto) durante los primeros 15 minutos, con el fin de supervisar la aparición de cualquier reacción transfusional; pasados éstos, se puede incrementar el ritmo de la misma, teniendo en cuenta que una unidad de CHL debe ser administrada en un plazo inferior a 4 horas, dentro de las 24 horas siguientes a su preparación.

## **VENTAJAS**

- Ayuda a aumentar el número de hematíes circulantes.
- Disminuye el riesgo de reacciones alérgicas recurrentes o graves, reacciones metabólicas, sobrecarga circulatoria, y la aloinmunización a HLA o antígenos plaquetarios.

## **DESVENTAJAS**

- No se pueden almacenar durante más de 24 h, ya que la apertura del sistema para realizar el lavado implica un riesgo de contaminación de la unidad.
- El lavado se asocia con una pérdida de la masa de GR del 10 a 20%
- Sus riesgos son los mismos que los de los concentrados de GR. Como contienen leucocitos viables, no pueden prevenir la transmisión de citomegalovirus (CMV) ni la enfermedad del injerto contra el huésped (EICH)

- El lavado de los hematíes no es un método eficaz para eliminar leucocitos

### **TÉCNICAS PARA SU OBTENCIÓN**

Una unidad de concentrado de hematíes lavados (**CHL**) es el componente obtenido tras retirar el plasma de una unidad de **CH** mediante lavados con solución isotónica, que tiene 1ml, con un hematocrito del 80-85%.

#### **2.2.1.4 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS**

Los GR pobres en leucocitos deben contener  $< 5 \times 10^6$  leucocitos/unidad y retener el 85% de los GR originales, tomando en consideración que una unidad de GR normal contiene de 1 a  $3 \times 10^9$  leucocitos. La reducción del número de leucocitos se obtiene con filtros especiales diseñados específicamente para este fin y que se deben usar apropiadamente para poder cumplir sus objetivos. Dicha reducción puede realizarse antes de o en el momento de la transfusión, o después de la recolección y antes del almacenamiento; los beneficios varían según el método. En el primer caso, su utilidad depende de la duración del almacenamiento de la unidad, del contenido inicial de leucocitos y del uso apropiado del filtro; reduciendo el número de leucocitos antes del almacenamiento se genera en la bolsa almacenada una baja concentración de citoquinas que puede disminuir el riesgo de reacciones postransfusionales no hemolíticas.

### **PRESENTACIÓN**

Una unidad de concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos contiene de 240-340ml.

Contiene menos de  $5 \times 10^6$  leucocitos por unidad y un 85% o más de los hematíes originales que se encontraban presentes en la bolsa de donación.

### **USOS CLÍNICOS**

- Pacientes que deben recibir transfusiones frecuentes. Pacientes con antecedentes de reacción transfusional febril no hemolítica.

- Prevención de la transmisión de citomegalovirus en candidatos a trasplante de médula ósea.
- Anemia aguda y crónica
- Pacientes con antecedentes de reacciones febriles.

Los GR con reducción del número de leucocitos han demostrado ser eficaces en las siguientes indicaciones: reducción de la aloinmunización HLA que pueda conducir a la aparición de refractariedad a la transfusión de plaquetas; profilaxis en pacientes inmunodeprimidos, susceptibles a la infección por CMV; reducción de las reacciones febriles no hemolíticas, por reducción de los leucocitos y de la liberación de citoquinas durante el almacenamiento, y reducción del riesgo de contaminación de los GR por *Yersinia enterocolitica*.

### **DOSIS**

Durante la administración de preparados obtenidos por filtración en el momento de la transfusión no se necesita usar un filtro estándar; en cambio, con los obtenidos por filtración antes del almacenamiento sí se hace necesario su uso. El personal que administra este tipo de componentes debe estar familiarizado con el procedimiento para poder obtener una reducción óptima, proporcionar un flujo aceptable y evitar pérdidas excesivas de GR.

3ml por Kg HCT deseado hematocrito del paciente

Con criterio clínico niños 10-15 ml por Kg.

### **VENTAJAS**

Con la reducción del número de leucocitos disminuye la posibilidad de aloinmunización primaria a los antígenos leucocitarios

Ayuda a prevenir la transmisión de citomegalovirus en candidatos a trasplante de médula ósea.

## **DESVENTAJAS**

No existen datos concluyentes de que la reducción del número de leucocitos disminuya las infecciones postoperatorias ni los cánceres en pacientes inmunodeprimidos.

- Conlleva el mismo riesgo que el uso de GR normales
- No están indicados para prevenir la EICH.

## **TÉCNICAS PARA SU OBTENCIÓN**

Se obtiene de la donación de una unidad de sangre, que es sometida a centrifugación y/o sedimentación, posterior separación del anticoagulante, de la capa leuco-plaquetaria y plasmática, y sometida a leucorreducción por filtración.

### **2.2.1.5 CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS IRRADIADOS**

La irradiación de los hemoderivados y componentes sanguíneos es la única medida eficaz para destruir los linfocitos T del donante presentes en los mismos y evitar el desarrollo del cuadro inmunológico, ya que la leucorreducción por el uso de filtros, no se ha mostrado como una alternativa eficaz frente a la irradiación para disminuir el riesgo de EICH-AT.

## **PRESENTACIÓN**

250-300ml

## **CONTENIDO**

Glóbulos rojos con una irradiación gamma se sitúa entre los 25-30 Gy

## **USOS CLÍNICOS**

Se deben irradiar los componentes y hemoderivados sanguíneos ante las siguientes situaciones:

- Receptores de trasplantes de médula ósea.
- Pacientes con síndrome de inmunodeficiencia celular congénita.

- Receptores de transfusión intrauterina.
- Recién nacidos prematuros (peso < 1200 gr).
- Exsanguinotransfusión neonatal.
- Receptores de transfusión de granulocitos.
- Pacientes con enfermedad de Hodgkin.
- Pacientes con ciertos tumores sólidos (glioblastoma, neuroblastoma, Rhabdomyosarcoma y sarcoma inmunoblástico) o que reciben tratamiento con fludarabina, cladribina y 2-deoxicoformicina.
- Pacientes que reciben componentes HLA-emparentados.
- Pacientes que reciben componentes de parientes biológicos directos.

## **DOSIS**

3ml por Kg HCT deseado hematocrito del paciente.

## **VENTAJAS**

La irradiación destruye de la capacidad funcional de los linfocitos transfundidos por lo que previene la EICH-AT en los pacientes susceptibles al desarrollo de la misma, no alterando la funcionabilidad y viabilidad de los hematíes, granulocitos y plaquetas. Los pacientes con un sistema inmunológico funcional, destruirán los linfocitos administrados, por lo que la irradiación de los componentes sanguíneos es innecesaria.

## **DESVENTAJAS**

La irradiación de los componentes eritrocitarios puede causar una ruptura de la membrana celular de los hematíes, por lo que los CH irradiados pueden presentar un aumento de los niveles de potasio en el plasma sobrenadante que acompaña a los hematíes. De ahí que se recomienda reducir la cantidad de plasma sobrenadante en los CH irradiados con el fin de disminuir el riesgo de hiperpotasemia en los receptores.

Los demás riesgos y efectos secundarios, son los mismos que los señalados para el componente sanguíneo no irradiado.

## **TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN**

La dosis recomendada de irradiación gamma se sitúa entre los 25-30Gy y es aplicable a todos los componentes sanguíneos celulares, por lo que el PFC y CRI no precisan de la irradiación, si bien ciertos autores la recomiendan.

### **2.2.1.6 GLÓBULOS ROJOS CONGELADOS**

Se obtienen a partir de una unidad de GR con esta técnica se pueden conservar unidades de GR con fenotipos raros o destinadas a transfusión autóloga. Sus indicaciones básicas son la sensibilización a antígenos eritrocitarios, las autotransfusiones y la reserva de grupos raros para casos de emergencias.

## **PRESENTACIÓN**

Volumen que oscila entre 180-250 ml

## **CONTENIDO**

$0.2 \times 10^9$  de leucocitos residuales (casi todos linfocitos) y pequeñas cantidades de glicerol e incluso de hemoglobina libre. El porcentaje de hematíes recuperados de la unidad original previa a la congelación es del 75%. El tiempo necesario para proceder a la descongelación y preparación de una unidad.

## **USOS CLÍNICOS**

Con esta técnica se pueden conservar unidades de GR con fenotipos raros o destinados a transfusión autóloga. Sus indicaciones básicas son la sensibilización a antígenos eritrocitarios, las autotransfusiones y la reserva de grupos raros para casos de emergencias.

## **VENTAJAS**

- Permite el almacenamiento de los glóbulos rojos hasta por diez años.

## DESVENTAJAS

- Este componente presenta los mismos riesgos que los GR normales puede transmitir enfermedades infecciosas,
- Su masa de GR es menor que la original debido a la pérdida de células durante su preparación, por lo cual se requerirán más unidades para
- satisfacer las necesidades del paciente.

## TÉCNICAS PARA SU OBTENCIÓN

Una unidad de concentrado de hematíes (**CHC**) contiene aproximadamente unos 180 ml (rango entre 150-210 ml) de eritrocitos, que junto con el agente crioprotector glicerol, han sido sometidos a un proceso de congelación a temperaturas sumamente bajas y conservados a temperaturas de  $-60^{\circ}\text{C}$ . Antes de su administración, deben descongelarse

Y eliminar el glicerol; este proceso se realiza mediante lavados con suero salino, que aparte de eliminar el glicerol, elimina restos de plasma, leucocitos y plaquetas residuales. Finalmente los hematíes son resuspendidos en suero salino fisiológico con o sin pequeñas cantidades de dextrosa.

### 2.2.1.7 PLASMA FRESCO CONGELADO



Fuente: <http://drleaz.wordpress.com/2011/04/06/fisiologa-de-la-sangre-clase-8-2/>

Se obtiene a través de la separación de los glóbulos rojos una vez separado debe congelarse a temperatura menor de  $-30$  grados centígrados para conservar para

garantizar la presencia de los factores lábiles de la coagulación contiene factores de coagulación y proteínas plasmáticas y posee concentraciones importantes de factores V y VIII aunque estas disminuyen en los primeros 7 días de almacenamiento.

## **PRESENTACIÓN**

200-250ml

## **CONTENIDO**

PFC contiene todos los factores de las coagulaciones estables y lábiles a razón de 1 UI por cada ml y proteínas presentes en el plasma original. No contiene ni hematíes, ni plaquetas ni leucocitos. Su volumen aproximado es de 225 ml (180-320 ml). Debe ser ABO compatible con los hematíes del receptor, no importando la compatibilidad Rh. La vida media de los factores de la coagulación contenidos en el PFC es: Fibrinógeno 72-120 horas Factor XI 60-80 horas

Factor II 72 horas Factor XII 40-50 horas

Factor V 12 horas Factor XIII 16-24 horas

Factor VII 2-5 horas Antitrombina III 45-60 horas

Factor VIII 8-12 horas Proteína S 12-22 horas

Factor IX 24 horas Proteína C 10-12 horas

Factor X 24-40 horas Fibronectina 24-72 horas.

## **USOS CLÍNICOS**

- Púrpura trombocitopénica
- Púrpura fulminante del recién nacido, secundaria a déficit congénito de proteína C o proteína S, cuando no se disponga de concentrados específicos de dichos factores.
- Exanguinotransfusión en neonatos, para reconstituir el concentrado de hematíes cuando no se dispone de sangre

total.[http://www.eves.san.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-](http://www.eves.san.gva.es/c/document_library/get_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-)

d77003df5a5c&groupId=10128

## **DOSIS**

La dosis depende de la enfermedad que se vaya a tratar. Se debe administrar a través de un filtro estándar. Una vez descongelado, si no se usa inmediatamente puede almacenarse durante un máximo de 6 h. En la reposición de factor VIII: C, se da por sentado que una bolsa contiene aproximadamente 100 U de factor VIII y de 150 a 200 mg de fibrinógeno. En el adulto, cada unidad puede aumentar el fibrinógeno en 5 mg/dl; el nivel hemostático del fibrinógeno es < 100 mg/dl. En la enfermedad de von Willebrand se puede usar una dosis de 1 U/10 kg de peso.

## **VENTAJAS**

- Reposición de los factores de coagulación en las deficiencias congénitas cuando no existen concentrados específicos
- Situaciones clínicas con déficit de vitamina K que no permiten esperar la respuesta a la administración de vitamina K IV o no responden adecuadamente a esta.

## **DESVENTAJAS**

- Reacciones febriles y alérgicas( escalofríos fiebre y urticaria)
- Reacciones hemolíticas incompatibilidad ABO.
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Toxicidad por el citrato (hipocalcemia grave)

## **TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN**

Una unidad de plasma fresco congelado (**PFC**) se obtiene tras la centrifugación a 5000 revoluciones por minuto durante 5 minutos o si se utiliza FCR baja se hace a 3000 rpm durante 10 minutos luego se requiere de una prensa manual para separar los glóbulos del plasma y/o sedimentación y separación de los hematíes de una unidad de sangre donada, y posteriormente una nueva centrifugación separa las plaquetas del plasma, siendo éste depositado en una bolsa para su congelación, que debe realizarse dentro de las 6-8 horas posteriores a su donación.<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v13n2-3/15737.pdf>

### **2.2.1.8 PLASMA REFRIGERADO**



*Fuente: [www.slideshare.net/smileinfected/transfusion-de-sangre](http://www.slideshare.net/smileinfected/transfusion-de-sangre)*

Es el plasma extraído de una unidad de sangre total que se congela pasada las 6 a 8 h de su extracción, el PFC que no se usa tras su descongelación o el plasma separado de los GR por sedimentación.

#### **PRESENTACIÓN**

150-250ml

#### **CONTENIDO**

Albumina

Factores estables de coagulación (II, VII, IX, X)

#### **USOS CLÍNICOS**

Déficit de factores estables de coagulación II, VII IX, X

#### **DOSIS**

10-20 ml por Kg cada 12 a 24 horas

#### **VENTAJAS**

Menos costos

#### **DESVENTAJAS**

Reacciones febriles y alérgicas (escalofríos fiebre y urticaria).

## TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN

Se obtiene tras la centrifugación y separación de los hematíes de una unidad de sangre donada, del plasma, siendo éste depositado en una bolsa para su congelación, que debe realizarse pasada de las 6-8 horas posteriores a su donación.

### 2.2.1.9 CONCENTRADOS DE PLAQUETAS



*<http://www.bscan.org/default.asp?ComponentesSanguineos>*

Una unidad eleva el recuento en unas 10.000 si no existen anticuerpos antiplaquetarios como consecuencia de transfusiones previas. La eficacia se evalúa mediante recuentos de plaquetas 1 hora y 24 horas después de la transfusión. En los pacientes con aloanticuerpos antiplaquetarios pueden ser necesarias transfusiones de plaquetas HLA-compatibles de un solo donante.

### PRESENTACIÓN

Contiene un volumen de plasma de aproximadamente 50 a 70 ml.

### CONTIENE

Cada unidad de **CP** contiene aproximadamente plaquetas  $5,5$  a  $6,5 \times 10^{10}$  plasma 50-70 ml entre  $0,1$ - $0,4 \times 10^{10}$  linfocitos, y cantidades pequeñas de hematíes y granulocitos en función de la técnica utilizada.

## **USOS CLÍNICOS**

Indicadas claramente si el paciente está sangrando. Si hay conteos bajos sin sangrado, los estudios han mostrado que el riesgo del sangrado menor inicia con conteos  $\leq 50000/\text{ul}$  y sangrado mayor con conteos  $\leq 20000/\text{ul}$  por lo cual se recomienda la transfusión profiláctica si el conteo de  $\leq 20000/\text{ul}$ .

## **DOSIS**

La unidad por 15 Kg de peso todos los grupos ABO son aceptables promedio de 6 a 10 unidades por dosis en el adulto. El aumento del número de plaquetas 1 h después de la transfusión se ha usado como indicador de la respuesta al tratamiento. Una unidad de concentrado plaquetario es capaz de aumentar el número de plaquetas en aproximadamente 5 000 a 10 000/ul. Las plaquetas deben administrarse a través de un filtro y la transfusión no debe durar más de 4 h. No hacen falta pruebas de compatibilidad, a menos que se detecten GR por inspección visual, pero, a ser posible, deben proceder de sangre con compatibilidad ABO y Rh Pueden administrarse unidad por unidad o transferirse todas las unidades a una sola bolsa. También se pueden administrar con volúmenes reducidos para disminuir la sobrecarga de volumen o la transfusión de plasma con incompatibilidad ABO. En algunos pacientes inmunodeprimidos o inmunodeficientes deben ser irradiadas para prevenir la EICH.

Plaquetas de un solo donante. Se obtienen mediante un procedimiento de aféresis. Una unidad contiene  $3 \times 10^{11}$  plaquetas en al menos un 75% de las unidades estudiadas, con un volumen medio de 200 a 300 ml.

## **VENTAJAS**

- Cuando son mediante plaquetoféresis se requiere un solo donante.
- Cuando son mediante plaquetoféresis 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.
- Incrementa el conteo de plaquetas
- Eficacia de su administración profiláctica.

### **DESVENTAJAS**

- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Aloinmunización del receptor.
- Antígenos HLA.
- Antígenos plaquetarios.
- Antígenos eritrocitarios.
- Reacciones febriles y alérgicas.
- Reacciones hemolíticas.
- Sepsis por contaminación bacteriana.
- Inmunosupresión.
- Enfermedad del injerto contra el huésped

### **TÉCNICA PARA LA PREPARACIÓN DE PLAQUETAS**

Se obtiene de una unidad de sangre total se deja unas 8 horas a temperatura ambiente, el plasma rico en plaquetas es separado de las células rojas por centrifugación a baja velocidad y luego se trasfiere a otra bolsa y se centrifuga a velocidad rápida para producir una bolita de plaquetas, el plasma es removido y la bolita de plaquetas se deja en reposo 1 o 2 horas antes de la suspensión de las plaquetas en 500ml de plasma citratado. Cada unidad contiene aproximadamente  $8 \times 10^{10}$  plaquetas y  $1$  a  $5 \times 10^8$  leucocitos predominantemente linfocitos

Con el método del sobrenadante. Se realiza una centrifugación rápida total de toda la sangre y se recoge el plasma, células rojas y la capa de sobrenadante en tres recipientes diferentes. Las plaquetas así son excelentes y se pueden preparar concentrados de 4 a 6 capas, se almacena de 20-24°C con métodos de agitación de

5-7 días. <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v13n2-3/15737.pdf>

### 2.2.1.10 CRIOPRECIPITADO



Fuente: <http://www.slideshare.net/ginahernandez/transusin-de-hemoderivados>

Es una fuente de fibrinógeno, factor VIII y von Willenbrand puede emplearse cuando no se dispone de factor VIII recombinante o de concentrados de factor VIII.

#### PRESENTACIÓN

15- 30ml.

#### CONTENIDO

180-250 mg de fibrinógeno, 80-160 UI de Factor VIII (VIII: C), entre un 40-70% del Factor Von Willebrand del plasma original del donante, entre un 20-30% del Factor XIII del plasma original del donante, más fibronectina. Es el único hemoderivado plasmático que proporciona fibrinógeno concentrado.

#### USOS CLÍNICOS

- Hemofilia A y enfermedad de von Willebrand cuando no se dispone de concentrados liofilizados, déficit congénito o adquirido de fibrinógeno y factor XIII.
- Tratamiento de hemorragias asociadas con la uremia, específicamente en pacientes que no responden a la desmopresina. Junto con la trombina, también se usa como fuente de fibrinógeno para preparar cola de fibrina para las hemostasis quirúrgica tópica.

- Pacientes diagnosticados de hipofibrinogenemia congénita o adquirida, con niveles de fibrinógeno <100 mg/dl, y que presentan problemas hemorrágicos, o van a ser sometidos a procesos quirúrgicos invasivos.
- Pacientes con uremia y sangrado activo, insensibles a otros tratamientos incluyendo la diálisis, estrógenos y desmopresina.
- Síndrome de Kasabach-Merritt asociado con coagulación intravascular diseminada.

## **DOSIS**

La dosis depende de la enfermedad que se vaya a tratar. Se debe administrar a través de un filtro estándar. Una vez descongelado, si no se usa inmediatamente puede almacenarse durante un máximo de 6 h. En la reposición de factor VIII: C, se da por sentado que una bolsa contiene aproximadamente 100 U de factor VIII y 150 a 200 mg de fibrinógeno. En el adulto, cada unidad puede aumentar el fibrinógeno en 5 mg/dl; el nivel hemostático del fibrinógeno es < 100 mg/dl. En la enfermedad de von Willebrand se puede usar una dosis de 1 U/10 kg de peso.

## **VENTAJAS**

- Como se obtiene de un pequeño número de donantes tienen un riesgo muy inferior de transmitir hepatitis vírica
- Reposición específica

## **DESVENTAJAS**

- Reacciones febriles y alérgicas
- Reacciones hemolíticas (muy raras).
- Transmisión de enfermedades infecciosas.
- Contaminación bacteriana.

## **TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN**

Crioprecipitado El factor antihemolítico, o crioprecipitado, se prepara descongelando PFCa1-61°C, retirando el sobrenadante y volviendo a congelar a -181°C por un tiempo de hasta1año. Los pequeños volúmenes de precipitado

resultantes contienen niveles concentrados de factor VIII, factor XIII, Factor VIII: Von Willebrand (FVW), fibrinógeno, y fibronectina.  
[http://www.eves.san.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128](http://www.eves.san.gva.es/c/document_library/get_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128)

## **2.2.2 REACCIONES TRANSFUSIONALES**

Son aquellos efectos no deseables que pueden aparecer en el paciente durante o después de la transfusión.

Pueden ser inmediatas, si aparecen en un plazo de corto tiempo, o retardadas, si aparecen al cabo de días, semanas o meses después de la transfusión.

Se pueden clasificar, según su mecanismo de actuación, en inmunológicas o no inmunológicas.

### **2.2.2.1 REACCIONES INMUNOLÓGICAS**

#### **REACCIONES HEMOLÍTICA**

Consisten en la hemólisis o destrucción de los hematíes del donante por los anticuerpos del receptor.

El caso más grave es el que cursa con hemólisis intravascular, suele producirse por incompatibilidad del sistema ABO, y la causa es un error en la administración de la sangre por identificación incorrecta.

Aparece de forma inmediata, ya que unos pocos mililitros de sangre bastan para que aparezcan los síntomas del shock transfusional: sensación de quemadura en la vena de perfusión, dolor lumbar, cefaleas, escalofríos, hipotensión y taquicardia.

Los anticuerpos responsables suelen ser el anti-A, anti-B y anti AB.

En otros casos, la hemólisis aparece al cabo de unos días de la transfusión.

Se manifiesta con escalofríos, fiebre y anemia. Generalmente se debe a anticuerpos que aparecen después de la transfusión, con una posible inmunización previa por embarazos o transfusiones anteriores.

### **REACCIONES FEBRIL, NO HEMOLÍTICA**

En este tipo de manifestaciones, con hipertermia y escalofríos, suelen intervenir anticuerpos anti-leucocitos y anti-plaquetarios.

Los pacientes suelen estar inmunizados por embarazos o transfusiones anteriores.

En el caso de los anticuerpos anti-leucocitarios, se puede prevenir administrando concentrado de hematíes pobres en leucocitos.

En el caso de los anticuerpos anti-plaquetarios, se deben emplear las plaquetas de un único donante, al que se selecciona haciendo un estudio de histocompatibilidad.

### **REACCIONES ALÉRGICAS**

Se manifiestan con urticaria (picor, escozor), y se deben a anticuerpos frente a las proteínas plasmáticas del donante.

Aparecen de forma inmediata, durante la transfusión, y no suelen ser graves.

Pueden evitarse administrando antihistamínicos antes o durante la transfusión.

### **REACCIONES ANAFILÁCTICAS**

Aparecen en raras ocasiones, y de forma inmediata. Ocurre en pacientes con deficiencia congénita de IgA, y que poseen anticuerpos anti-IgA. Al administrarles plasma que contiene IgA, desarrollan una reacción anafiláctica muy grave que puede ser mortal.

A estos pacientes se les debe transfundir concentrado de hematíes lavados, totalmente libres de plasma.

### **2.2.2.2 REACCIONES NO INMUNOLÓGICAS**

#### **SEPTICEMIA**

Ocurre por contaminación del hemoderivado durante el almacenamiento. Es más frecuente en los concentrados de plaquetas, ya que deben mantenerse a 22 °C para conservar su viabilidad.

Puede dar lugar a un shock endotoxémico, que se manifiesta con sensación de frío, cefaleas, dolor abdominal, vómitos y diarreas.

Es una complicación grave que exige tratamiento con antibióticos inmediato.

### **TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES**

A pesar de todas las pruebas a que se somete la sangre antes de ser considerada válida para transfundir, es imposible descartar el riesgo de transmisión de ciertas enfermedades.

Los agentes infecciosos que pueden transmitirse por esta vía son:

1. Hepatitis C: Es el más frecuente, con un riesgo post-transfusional del 0,5- 1%. Se debe a que las técnicas para su detección no están, todavía, bien desarrolladas.
2. Hepatitis B: El riesgo es muy bajo, del 0,2%, y se corresponde con los donantes que se encuentran en las primeras fases de la enfermedad, en las que aún no se detecta el antígeno, pero sí existe poder infeccioso.
3. VIH: El riesgo es el mismo que en la hepatitis B, y por el mismo motivo.
4. Sífilis: Las pruebas realizadas en la sangre hacen que el riesgo sea casi nulo.
5. Citomegalovirus: Su importancia clínica se reduce a los pacientes inmunodeprimidos o trasplantados.
6. Virus de Epstein-Barr: No tiene demasiada importancia clínica, ya que suele evolucionar espontáneamente hacia la curación.
7. Plasmodium: Su incidencia es muy escasa.

### **SOBRECARGA CIRCULATORIA**

Consiste en una expansión del volumen sanguíneo rápida y de larga duración. Aparece en pacientes con alteraciones cardiológicas en los que se transfunde demasiado volumen o en muy poco tiempo.

Puede ser causa de insuficiencia cardíaca y edema pulmonar. Hemosiderosis

Consiste en la acumulación de grandes cantidades de hierro en pacientes Politransfundidos. En estos pacientes, se aconseja el empleo de quelantes férricos como la desferroxiamina, y limitar el número de transfusiones al mínimo.

## **COMPLICACIONES POR TRANSFUSIÓN MASIVA**

Aparecen en pacientes a los que se administra más de 10 unidades de sangre en 24 horas. Puede dar lugar a hipotermia, alteraciones de la coagulación, hipocalcemia por sobrecarga de citrato y oxigenación tisular empobrecida.

### **2.2.2.3 AUTOTRANSFUSIÓN**

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se está imponiendo, cada vez con más frecuencia, lo que se llama autotransfusión.

Consiste en reinfundir cualquier componente sanguíneo al mismo individuo que, previamente, lo había donado.

Se realiza en cirugías programadas, donde se prevé la necesidad de una transfusión. El médico que lo solicita indicará la fecha aproximada de la intervención y el número de unidades de sangre que se necesitarán.

Las ventajas de este método son claras: reducir las reacciones transfusionales y disminuir la necesidad de donaciones.

Hematología I. Hemostasia. Banco de sangre. Control de calidad. Benjamín García Espinoza, Faustina Rubio Campal, Manuel Carrasco Carrasco.

### **2.2.3 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LEUCORREDUCCIÓN**

La presencia de leucocitos en los componentes sanguíneos es responsable de algunas de las complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea. Los pacientes que reciben hemoderivados también reciben una gran cantidad de leucocitos del donante, que en principio, no les ofrece ningún beneficio y cuya eliminación es necesaria para evitar dichas complicaciones.

Es por lo tanto, un paso más en el procesamiento de la sangre recolectada cuyo objetivo es contribuir a incrementar la seguridad de la transfusión sanguínea. Leucorreducción, leucodeplección, leucofiltración o desleucotización son sinónimos para describir esta tecnología. La leucorreducción universal (LRU) consiste en realizar este procedimiento en todas las transfusiones a cualquier tipo de paciente receptor con independencia de su situación clínica.

Hay determinadas situaciones clínicas en las que es necesario extremar las medidas de seguridad transfusional para evitar los efectos adversos relacionados

con la presencia de leucocitos alogénicos y sobre las que existe consenso de los especialistas en Medicina Transfusional (enfermos inmunocomprometidos, prematuros, pacientes politransfundidos etc.)

Los esfuerzos de la medicina transfusional se han focalizado en la introducción de mejoras tecnológicas que incrementen la seguridad transfusional.

Antes de 1980 sólo se realizaban dos pruebas serológicas (sífilis y hepatitis B), desde entonces se han introducido hasta nueve pruebas, con ello se ha conseguido una alta seguridad transfusional. En España, según datos de 29 centros de donación recogidos en el periodo 1997-2002, el riesgo residual por cada millón de transfusiones de transmisión de la infección de la hepatitis por el virus B (HVB) es de 18,67; por el virus C (HVC) es de 10,96 y de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana adquirida (HIV).

No obstante, el riesgo de un efecto adverso transfusional está lejos de ser nulo, se sigue produciendo una transfusión incompatible en 1:14.000-18.000 procedimientos realizados generalmente por errores humanos o fallo técnico. Actualmente el reto de la hemoterapia es aumentar la pureza del producto a transfundir reduciendo la transmisión de infecciones bacterianas (*Staphylococcus*, *Salmonella* ssp, *Enterobacter* ssp, *Serratia marcescens*) y de otras infecciones emergentes (*Trypanosoma cruzi*, *Yersinia enterocolitica*, *Babesia microti*, virus de la hepatitis G, virus de Ébola) etc. Medidas dirigidas a minimizar este efecto son la eliminación de la capa leuco-plaquetaria (buffy coat), la aplicación de medios de cultivos líquidos en el día 1-2 de almacenamiento y la inactivación patógena (administración de determinadas sustancias químicas que inactivan virus, bacterias, hongos, protozoos y otros patógenos). Sin olvidar los esfuerzos dirigidos a incrementar la seguridad de todo el proceso transfusional, sobre todo en la cabecera del enfermo, sin duda el eslabón más débil.

## **2.2.4 MÉTODOS DE OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS LEUCORREDUCIDOS**

- Glóbulos rojos lavados
- Centrifugación Invertida
- Filtración a través de columnas de Nylon
- Filtración con filtros para microagregados

Ninguno de estos métodos elimina 100% los leucocitos, se considera retirar el 80% para prevenir reacciones alérgicas.

### **2.2.4.1 TÉCNICA PARA LA OBTENCIÓN 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).

## COMBINACIONES DE GLÓBULOS ROJOS 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

FUENTE. JARAMILLO, Fernando, *Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional*, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

### PROCEDIMIENTO

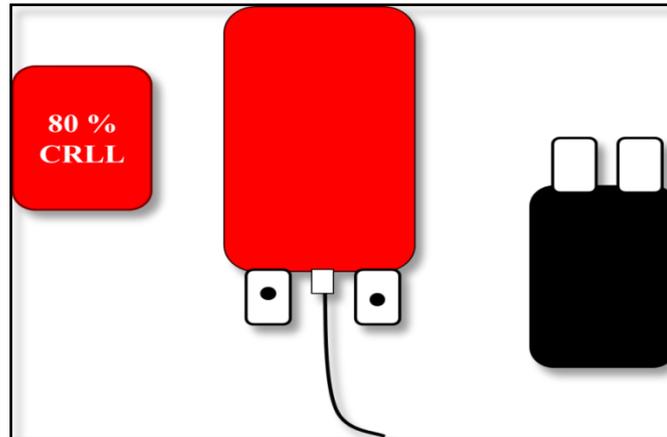
- 1) Obtener sangre total y combinarla con CPDA1.(Tabla N°1)
- 2) Centrifugar y fraccionar el plasma.
- 3) Al CGR se lo añade solución salina 0.9%
- 4) Centrifugar por 2 minutos a 3600 rpm.
- 5) Retirar la solución salina sobrenadante con la pipeta desechable (automática).
- 6) El procedimiento de lavado se lo hace en un número total de tres.
- 7) 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.

#### 2.2.4.2 CENTRIFUGACIÓN INVERTIDA.

Este método es que se propone emplearlo, debido a su bajo costo, sobre todo porque se entiende la inversión que se realiza en la adquisición de materiales y equipos, cuando se propone hacerlo con el sistema de automatizado.

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

- Su desventaja es perder el 20% de los hematíes.



FUENTE: JARAMILLO, Fernando, *Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional*, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

## 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 N° 2)
- 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.

#### **CANTIDAD DE ADSOL A ADICIONAR** TABLA Nº 1

<b>CANTIDAD DE CGR MEZCLADOS CON CPDA1 Y SEPARADOS POR ABSORCION CON JERINGUILLA</b>	<b>SE ADICIONA ADSOL</b>	<b>VOLUMEN FINAL</b>
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

**FUENTE.** JARAMILLO, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición: 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

#### **2.2.4.3 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.
- Caducidad de los hematíes 35 días desde su obtención.

Existen dos tipos de filtros: de superficie y de profundidad que pueden ser compuestos de material sintético (nylon o poliéster) o de materiales naturales como (acetato de celulosa o algodón). Los primeros se componen de una membrana sólida de poros de igual tamaño y su mecanismo de acción está en función al tamaño de la partícula y el poro de la membrana.

Se dividen a su vez en:

**Filtros de superficie.**-Con poros de 170 a 230 que remueve los restos celulares Y cuerpos extraños, filtros de microagregados con poros de 20 a 40 um que remueve los leucocitos desintegrados, plaquetas, fibrina y eritrocitos que se forman en la sangre almacenada.

**Filtros de profundidad.**-Están elaborados de material poroso granular apretadamente compacto; esta estructura porosa contiene una distribución de poros de distintos tamaños en toda la matriz del filtro permitiendo la retención de partículas de cualquier tamaño.

La mayor parte de filtros de alta eficiencia son de filtración profunda compuestos de fibras sintéticas y una superficie cubierta de material orgánico.

Los filtros de profundidad realizan la remoción de leucocitos por tres mecanismos.

- Mecánico
- Adhesión directa de las fibras del filtro.
- Absorción indirecta ( interacción célula-célula) y dependen a su vez de la compactación y características fisicoquímicas de las fibras, de las propiedades físicas de la célula sanguíneas tales como de formabilidad y expresión de receptores, temperatura de la solución líquida en las que las células estén suspendidas ( plasma cristaloides y anticoagulantes) y del método de filtrado temperatura, velocidad de flujo, duración ( tiempo de contacto).Las células mononucleares (monocitos y linfocitos), se capturan principalmente por aprisionamiento quedando atrapados en los poros pequeños; los granulocitos se capturan por adhesión directa a la superficie en las partes superiores del filtro o por interacción célula-célula.

A lo largo de últimos 20 años la tecnología a ha evolucionado para encontrar el filtro “ideal” que mejore su rendimiento, que no sea afectado por la temperatura, con mayor velocidad de flujo y mayor disminución de la carga leucocitaria. Los filtros de filtración profunda son los más utilizados en la actualidad para lograr la reducción de los leucocitos requeridos por los estándares internacionales.

La filtración de las unidades sanguíneas puede efectuarse en dos formas:

La sangre o en el momento de la transfusión y tener sistemas cerrados o abiertos.

**Los filtros de sistema cerrado.**-Se destinan para uso de prealmacenamiento en el Banco de Sangre.

**Sistema abierto.**-Como los filtros de pie de cama, que han de utilizarse inmediatamente, pueden conectarse a una bolsa satélite en conector estéril y usarse como de prealmacenamiento. La Asociación Americana de Bancos de Sangre(AABB por sus siglas en inglés) considera a un concentrado eritrocitario leucorreducido si tiene una cifra total de leucocitos de menos de  $5 \times 10^6$  y en el que se ha logrado una recuperación de 85% o más de los eritrocitos, mientras que el Comité de Expertos del Consejo Europeo recomienda que esta cifra disminuya hasta  $1 \times 10^6$  o menos, ya que la leucorreducción es un medio efectivo de reducir tres de las principales complicaciones de una transfusión, a saber: la aloinmunización a HLA, las reacciones transfusionales febriles no hemolíticas (RFNH) y la transmisión del citomegalovirus.

Así, el panel de expertos del UniversityHealthSystemConsortium (UHC) publicó un estudio para determinar las indicaciones de leucorreducción, tal como se consideran hasta la fecha.

La filtración pre-almacenamiento parece tener ventajas sobre la filtración a pie de cama por el mejor control de filtración del producto. Para el recuento de leucocitos residuales en productos de sangre leucorreducidos, que utiliza un colorante de ácidos nucleícos, utilizando la fórmula:

$$\frac{R2}{R1} \times \frac{\# \text{ de perlas por tubo}}{100} = \text{Leucocitos/ul}$$

Donde R2 corresponde a los eventos contados de un total de 10,000 (R1) y el número de perlas viene especificado en cada reactivo. Multiplicando la cifra obtenida por 1,000 y luego por el volumen del concentrado eritrocitario, obtuvimos la cantidad de leucocitos por unidad.

Se procedió a pesar los filtros después del procedimiento para calcular el volumen de sangre retenido en los mismos, así como la bolsa primaria y la bolsa

posfiltración, para así calcular el volumen de concentrado eritrocitario (CE) recuperado, mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Prefiltración} = \frac{\text{Vol.CE} \left( \frac{\text{peso del CE prefiltración} - \text{Peso de la bolsa primaria vacía}}{\text{Densidad}} \right)}{\text{Densidad}}$$

$$\text{Prefiltración} = \frac{\text{Vol.CE} \left( \frac{\text{peso del CE posfiltración} - \text{Peso de la bolsa vacía de cada tipo}}{\text{Densidad}} \right)}{\text{Densidad}}$$

$$\text{En filtro} = \frac{\text{Vol.retenido} \left( \frac{\text{peso de cada filtro posfiltración} - \text{Peso de cada filtro vacío}}{\text{Densidad}} \right)}{\text{Densidad}}$$

Los filtros leucorreductores tienen por objeto el reducir prácticamente el 99% de los leucocitos en las unidades de concentrado de hematíes y plaquetas, que no han sido sometidos previamente a leucorreducción por hemofiltración tras el procesamiento de una unidad de sangre donada. No está indicado su uso en la transfusión de concentrado de granulocitos. Los filtros leucorreductores utilizan un sistema de fijación y absorción de los leucocitos impidiendo su paso al torrente circulatorio; se componen de capas múltiples de fibras sintéticas que retienen los leucocitos de forma selectiva y permiten el paso tanto de los hematíes como de las plaquetas. [http://www.eves.san.gva.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128](http://www.eves.san.gva.es/c/document_library/get_file?uuid=6fc25c81-9933-4763-a722-d77003df5a5c&groupId=10128)

#### FILTRACIÓN CON FILTROS PARA MICROAGREGADOS



FUENTE: JARAMILLO, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneo.

- 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.

#### **2.2.4.4 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. JARAMILLO, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

## **2.2.5 PRÁCTICA TRANSFUSIONAL**

### **2.2.5.1 ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS**

La administración de sangre y componentes se realizará siempre por prescripción de un médico legalmente inscrito, quien obtendrá por escrito la conformidad del receptor o consentimiento informado después de explicarle los riesgos y beneficios de esta terapéutica, así como sus posibles alternativas. Lleva implícito varias acciones.

### **2.2.5.2 SOLICITUD DE TRANSFUSIÓN**

La solicitud de una transfusión es una prescripción médica que deberá contener la información necesaria para identificar al receptor, él o los componentes solicitados, las razones que justifican la petición y en caso de cirugía programada, la fecha de dicha intervención. El médico tratante firmará la solicitud, debe estar claramente identificado, así como la fecha y la hora en que la realiza. Se acompañará del formulario de consentimiento informado firmado por el receptor o por el responsable del receptor.

### **2.2.5.3 MUESTRA DE SANGRE PRETRANSFUSIONAL**

El tubo conteniendo la muestra de sangre para realizar las pruebas de compatibilidad deberá estar correctamente identificado, con el nombre y dos apellidos del receptor y el número de registro hospitalario del receptor. También deberá estar identificado en la solicitud de transfusión, quien extrae la muestra para las pruebas pretransfusionales y la fecha de extracción. La muestra se extraerá en tubos con EDTA y se almacenará como máximo 3 días antes de la transfusión. El procedimiento para la obtención de las muestras requiere:

- Identificación correcta del receptor y de la solicitud.
- Identificación inmediata de las muestras tras la extracción

Si la muestra se obtiene de una vía central o periférica en uso, será necesario desechar los primeros 10 ml, antes de la extracción de la muestra. No es necesario realizar una nueva venopunción. Si se hace, es conveniente dejar un catéter para realizar la infusión a través del mismo.

La realización correcta de este procedimiento evita la aparición de errores tanto en la identificación de la muestra como del receptor, previniendo posibles reacciones transfusionales fatales.

#### **2.2.5.4 ACTO TRANSFUSIONAL**

Actualmente el mayor riesgo de morbi-mortalidad asociada a la transfusión son los errores que acaban provocando una incompatibilidad de grupo ABO. Se han de extremar las precauciones para asegurar que el acto transfusional se realice tras la correcta identificación del receptor y el producto asignado a él.

En el acto transfusional los profesionales de enfermería y laboratorio entrenado en hemoterapia, juegan un papel importante, no solamente desde un punto de vista técnico, sino también en la atención al receptor.

#### **2.2.5.5 ACTUACIONES PREVIAS**

Previamente al inicio de la transfusión de cualquier componente sanguíneo es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

Revisar las órdenes médicas para confirmar la transfusión y la forma en la que ha de realizarse: componente, cantidad, velocidad de transfusión y si se ha de administrar alguna premedicación.

Establecer el acceso venoso. Si ya existe una vía periférica o central, debe verificarse su correcto funcionamiento y permeabilidad, signos de posible infección y la compatibilidad de la transfusión de componentes sanguíneos con otros fluidos. Es importante recordar que el receptor debe estar en la posición más cómoda posible antes de iniciar la transfusión pues ésta puede durar varias horas. En el caso de las vías periféricas, es preferible colocarlas en las

extremidades superiores y de un diámetro de 18G (1,2mm). En pediatría y en casos de acceso venoso difícil, será necesario colocar catéter de menor diámetro. No añadir medicaciones o soluciones simultáneamente por la misma vía, la única excepción puede ser solución salina normal y nunca suministrar simultáneamente Lactato de Ringer u otros productos que contengan calcio. En el caso de las vías centrales con varios accesos la transfusión puede administrarse, previa limpieza con solución salina normal por uno de ellos, mientras se realiza la infusión de otros fluidos por los otros. Controlar la tensión arterial, pulso y temperatura antes de administrar cualquier componente sanguíneo. Informar al receptor de la necesidad de comunicar al personal asistencial cualquier anomalía presentada durante la transfusión. No es necesario restringir la ingesta oral durante la transfusión de cualquier de los componentes.

#### **2.2.5.6 ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS**

Secuencia de todo acto transfusional:

- 1) Identificar correctamente al receptor solicitando que nos diga su nombre y dos apellidos, cuando esto no sea posible, constatar con familiares, personal de enfermería de la unidad, historia clínica del receptor, brazalete de identificación, entre otros. Nunca será exagerada la insistencia en este punto, ya que la mayoría de accidentes transfusionales graves se producen por el error en la identificación del receptor y/o del producto.
- 2) Comprobar el componente sanguíneo Observar el aspecto (que no haya agregados o hemólisis en los concentrados de glóbulos rojos, que exista el efecto de remolino en las unidades de plaquetas, en el caso del plasma, que esté totalmente descongelado), la integridad y caducidad del producto a transfundir.
- 3) Verificar que el componente sanguíneo indicado va a ser administrado al receptor correcto. Para ello, revisar y comprobar que el receptor y el etiquetado del producto coinciden y son correctos. Actualmente existen en el mercado diversos métodos (identificación mediante pulseras, métodos de

registro con código de barras, entre otros) que intentan asegurar la correcta identificación del receptor y el producto a él asignado.

- 4) En el caso de la transfusión de concentrados de glóbulos rojos la comprobación del grupo ABO tanto del receptor como de la bolsa (de ser posible en la cabecera del enfermo) es clave para garantizar la seguridad transfusional y evitar graves complicaciones probablemente constituye el mejor método para asegurar la compatibilidad entre receptor y bolsa.
- 5) Una vez iniciada la transfusión controlar al receptor durante 15 minutos para verificar que no presenta ninguna reacción.

### **2.2.5.7 EQUIPOS DE TRANSFUSIÓN**

El equipo de transfusión contiene una cámara de goteo con un filtro de 170-260  $\mu\text{m}$  y una pinza para regular el flujo. Es conveniente no llenar la cámara de goteo más de la mitad para un correcto funcionamiento y purgar posteriormente el resto del equipo. Se puede utilizar un equipo de transfusión para más de un acto transfusional pero, en cualquier caso, no se ha de utilizar durante más de 4 horas. Así se reduce el riesgo de contaminación bacteriana. Existen en el mercado equipos de presión diseñados para acelerar el ritmo de infusión. En todos ellos, hay que seguir las recomendaciones dadas por el proveedor para evitar la hemólisis del producto transfundido. En ciertas situaciones es necesario calentar el producto antes de la Transfusión. Para ello existen equipos diseñados expresamente para este fin que debe estar correctamente calibrados y controlados para su funcionamiento. En ningún caso deben utilizarse estufas ni baños que no estén específicamente diseñados para este fin. En caso de ritmos de infusión lentos o en receptores pediátricos, es útil la ayuda de bombas de infusión con equipos específicos para la administración de componentes sanguíneos que controlen el ritmo transfusional. Así mismo en estos casos puede ser necesario proceder a dividir la unidad a transfundir con un sellador estéril para facilitar la dosificación en el tiempo necesario o permitir transfundir varias veces al receptor pediátrico de la misma unidad.

### **2.2.5.8 VELOCIDAD DE INFUSIÓN**

Los primeros 25 a 50 ml de cualquier transfusión de componentes sanguíneos deben realizarse a velocidad lenta. Sólo cuando se haya comprobado que la transfusión no provoca ninguna reacción se puede pasar a los flujos que a modo orientativo se especifican en el apartado correspondiente de cada componente sanguíneo, siendo conveniente no superarlas.

### **2.2.5.9 PROBLEMAS EN EL RITMO DE INFUSIÓN**

Es habitual que el ritmo de la transfusión sea más lento que el deseado, esto dependerá de:

- El calibre del acceso utilizado.
- La viscosidad del componente.
- La diferencia de presión hidrostática entre el equipo y la presión venosa central del receptor.
- Un posible venoespasma producido por la infusión rápida de glóbulos rojos fríos.
- Para mejorar las condiciones de administración del componente podemos:
- Disponer de un acceso adecuado.
- Colocar la unidad a mayor altura.
- Ayudarnos de sistemas de presión y/o bombas de infusión. Es importante seguir las recomendaciones del sistema a utilizar por el riesgo de hemólisis
- Velocidad de transfusión de los componentes sanguíneos

### **2.2.5.10 ACTITUD ANTE UNA REACCIÓN TRANSFUSIONAL INMEDIATA**

Si en el curso de la transfusión aparece una reacción adversa se deberá inmediatamente:

- Detener la transfusión para limitar la cantidad de componente infundido.
- Mantener la vía endovenosa infundiendo solución salina isotónica.

- Avisar al médico responsable del receptor.
- Verificar todos los registros, las etiquetas e identificaciones del producto transfundido y del receptor para determinar si éste ha recibido el componente previsto.
- Controlar temperatura, tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria, diuresis.
- Comunicar inmediatamente la sospecha de reacción transfusional al personal del banco de sangre o servicio de transfusión y seguir sus instrucciones.
- Enviar al banco de sangre o servicio de transfusión la bolsa causante de la reacción junto al formulario de registro de reacciones transfusionales.
- Una vez establecida la etiología de la reacción, se tomarán las medidas específicas.

Hay una serie de registros ineludibles a todos los actos transfusionales: En la historia clínica del receptor ha de constar el consentimiento informado para la transfusión. Así mismo ha de quedar reflejada, en la historia clínica los profesionales que intervienen, tanto la prescripción como la administración de cualquier componentes sanguíneo, así como las posibles incidencias o problemas aparecidos. El banco de sangre o servicio de transfusiones llevará un registro de todas las solicitudes, las unidades, tipo, producto, pruebas de compatibilidad realizadas y el destino final de todos los componentes. El sistema de registro de datos, debe garantizar en todo momento la continuidad en la documentación de todos los procesos, desde el donante hasta el receptor, de manera que pueda asegurarse la trazabilidad desde la primera etapa hasta la última. El seguimiento sistematizado post-transfusional incluido dentro del plan de cuidados de los receptores, ha de facilitarnos la información de posibles efectos adversos no comunicados y su futura prevención.  
[http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia\\_buen\\_uso\\_sangre\\_y\\_derivados.pdf](http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia_buen_uso_sangre_y_derivados.pdf)

### **2.2.5.11 PASOS A SEGUIR PARA LAS TRANSFUSIONES**

La transfusión sanguínea es una técnica básicamente de enfermería que requiere un conocimiento profundo de las bases fisiológicas y un manejo meticuloso de la atención al paciente y la aplicación correcta de un protocolo, para fundamentalmente prevenir las serias complicaciones que pueden presentarse.

**PRIMER PASO:** Antes de extraer una muestra de sangre hay que comprobar la identidad del paciente, así como conocer su historia clínica. Si durante una urgencia, debe extraerse una muestra de sangre de un paciente no identificado, asegúrese de que la haya sido asignado un número de identificación temporal. Después se enviará la muestra a laboratorio (perfectamente identificada) para determinar el grupo, Rh y pruebas cruzadas.

#### **SEGUNDO PASO: IDENTIFICAR EL PRODUCTO**

Confirmar el precinto de compatibilidad adherido a la bolsa de sangre y la información impresa para verificar que se corresponde.

No olvide que las reacciones adversas más peligrosas de las transfusiones suelen deberse a errores en la identificación del producto sanguíneo o del paciente.

#### **TERCER PASO: OBTENER LA HISTORIA TRANSFUSIONAL DEL PACIENTE.**

Averiguando si ha sido sometido a transfusiones previas. Si la historia es positiva, pregúntele cómo se sintió antes y después del procedimiento, si tuvo alguna reacción adversa.

Si es la primera vez que se le administra una transfusión, explicarle las características del procedimiento o síntomas subjetivos de la reacción adversa, cefaleas, escalofríos.

Dado que es una técnica con un potencial de riesgo, es prioritario disponer del consentimiento informado, que además ayuda a reforzar la información aportada al paciente.

#### **CUARTO PASO: MATERIAL.**

Seleccionar un catéter o aguja de calibre grueso, con el fin de evitar fenómenos hemolíticos.

Optar por venas del antebrazo o de la mano. Para los adultos se aconseja utilizar agujas o catéteres de calibre 18 o 19; para recién nacidos y niños, un calibre 22 o 23G.

Si la vía utilizada es una vía central y el paciente ha de recibir una transfusión de sangre o concentrado, es preciso utilizar un dispositivo calefactor, ya que el extremo del catéter se ubica en vena cava superior o aurícula derecha y la administración de sangre fría directamente en corazón podría alterar la conducción cardíaca y provocar arritmias. Por otra parte, la temperatura de la sangre no debe superar los 37 °C porque provocaríamos hemólisis.

-Equipo simple de administración de sangre (es el dispositivo más común para las transfusiones): el filtro está en el interior de la cámara de goteo y es antibacteriano y anti burbujas.

- Equipo con filtro para microagregados: se utilizará siempre que se quiera administrar grandes cantidades de sangre completa conservada o concentrado de hematíes, con el fin de evitar que los microagregados penetren y obturen el sistema circulatorio del paciente.
- Equipo en Y: Se utilizará para los concentrados de hematíes, que a veces, debido a su viscosidad debe pasar junto con suero salino fisiológico para diluirlo.
- Equipo de jeringa o goteo para componentes en la transfusión de plaquetas: con el fin de no obstruir la vía intravenosa y poder administrarlas lo más rápidamente posible, evitando así que se aglutinen.
- Equipo de transfusión con bomba: cuando se necesita transfundir grandes cantidades de sangre de forma rápida.

### **QUINTO PASO: VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL PACIENTE DURANTE LA TÉCNICA**

Para evaluar con exactitud la respuesta del paciente a la transfusión, es preciso establecer el valor basal de sus signos vitales antes de iniciada y posteriormente cada media hora.

### **SEXTO PASO: EMPIECE POR ADMINISTRAR SUERO FISIOLÓGICO**

Tanto si se utiliza una vía intravenosa ya establecida, como si se instaura una nueva para la transfusión.

### **SÉPTIMO PASO: INICIE LA TRANSFUSIÓN LENTAMENTE**

A un máximo de 2 ml/minuto durante los primeros quince minutos, permaneciendo junto al paciente, de esta forma, si el paciente muestra signos o aqueja síntomas típicos de reacción adversa interrumpir de inmediato la transfusión (unas cuantas gotas de sangre incompatible pueden resultar fuertemente lesivas) y comunicarlo inmediatamente al médico.

### **OCTAVO PASO: MANTENER LA VELOCIDAD DE TRANSFUNDIR**

Si no hay problemas en los primeros quince minutos, se aumentará la velocidad a la deseada.

- Una unidad de sangre total o concentrado de hematíes: dos horas (hasta un máximo de cuatro horas)
- Unidad de plasma: treinta minutos
- Unidad de plaquetas: entre cinco y quince minutos
- Pasado este tiempo, aumenta la probabilidad de contaminación.

### **NOVENO PASO: NO AÑADIR ADITIVOS AL PRODUCTO SANGUÍNEO**

Intentando siempre que pase sólo y jamás perforar o inyectar aire a una bolsa o sistema, ya que podemos provocar contaminación bacteriana o una embolia gaseosa.

## **DÉCIMO PASO: REGISTROS**

Anote y describa las características de la transfusión practicada:

- producto sanguíneo administrado
- signos vitales, antes, durante y después de la transfusión
- volumen total transfundido
- tiempo de transfusión
- respuesta del paciente.

## **PRECAUCIONES**

Si el paciente presenta alguno de los siguientes síntomas: escalofríos, hipotermia, hipotensión, cefalea, urticaria, disnea, dolor lumbar, dolor torácico, sensación de calor, náuseas, vómitos o taquicardia. Los pasos a seguir serán:

- Suspenda la transfusión y comience con goteo de solución salina para mantener permeable la vía venosa a fin de seguir teniendo acceso a la circulación
- Avisar al médico
- Vigilar signos vitales cada quince minutos o según lo indique el tipo y la gravedad de la reacción
- Administración de Oxígeno, adrenalina, etc., según prescripción médica
- Vigile muy de cerca ingestión y excreción de líquidos y recoja la primera muestra de orina después de la reacción
- Comuníquelo al banco de sangre
- Registro de todas las incidencias

Si la transfusión transcurre normalmente, tanto la bolsa como el sistema y catéter se desecharán en contenedores apropiados, al ser material potencialmente biopeligroso. <http://www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%206/transfusion6.htm>

### **2.2.6 CRITERIOS PARA LA TRANSFUSIÓN DE SANGRE Y HEMODERIVADOS**

Los criterios que se plantean deben ser considerados como base para adecuarlos a los criterios que operan en cada Hospital. Su aplicación no es

rígida ni obligatoria tomaremos como criterios los publicados por la JACHO (Joint Commission on the Accreditation of Health Care Organizations)

Eritrocitos.- Esta comisión el concepto bien conocido de que una unidad de eritrocitos produce un incremento de un gramo de Hb /dl (10 gr/litro), en un individuo de 70 Kg de peso. Este concepto no es exacto si tomamos en cuenta las diferencias entre los individuos: sexo, edad talla contenido neto de eritrocitos en Ht, en la bolsa que se ha de aplicar y tipo clínico de la anemia.

Criterios

- Anemia normovolémica en pacientes con síntomas independientemente de la cifra de hemoglobina
- Pérdida aguda de sangre, de >15% del volumen sanguíneo calculado para el paciente.
- Hemorragia aguda con evidencia clínica de hipoxia
- Concentración de hemoglobina  $\leq$  8gr/dl (80gr/l) en paciente que se someterá a cirugía en l aunque se prevé sangrado importante
- Concentración de hemoglobina  $\leq$ 9gr/dl en pacientes que requieren transfusión crónica.

Otras variables clínicas que deben considerarse son la edad del paciente, los antecedentes de problemas de oxigenación pulmonar, de isquemia cardíaca y, en algunos lugares de América latina la altura sobre el nivel del mar.

**2.2.6.1 PLAQUETAS.-** Los criterios de la JACHO consideran la transfusión para controlar o prevenir hemorragias en pacientes con cifras bajas del número o deficiencia funcional de plaquetas; así mismo, dicho comité menciona un incremento de 7.000 a 10.000 plaquetas por microlitro ( $7 \times 10^9$ /dl) en una persona de 70 Kilos por concentrado plaquetario (de una bolsa de sangre transfundido en una muestra de sangre del paciente obtenida en una hora después.

Criterios

- Pacientes sin hemorragia con cuentas de <10.000 a 20.000 plaquetas por ul ( $10-20 \times 10^9$ / litro) con trombocitopenia arregenerativa.

- En pacientes con sangrado microvascular difuso secundario a CID o con transfusión  $\geq$  a un volumen sanguíneo y cuenta plaquetaria de 50.000/ul, o en quienes aún no hay resultado de ésta.
- Pacientes con sangrado microvascular difuso, secundario a cirugía con derivación cardio-pulmonar extracorpórea o con balón de bombeo intraaórtico y con conteo plaquetario  $<$  de 10.000/ul o en quienes aún no hay resultados de éste.
- Paciente con sangrado secundario a defecto plaquetario, independientemente del número de plaquetas circulantes.

Para el uso terapéutico de las plaquetas, el médico tratante define la dosis en razón de las circunstancias clínicas del paciente específico: sangrado activo, cirugía inminente. Cuando se prevé un requerimiento hemostático importante, la dosis puede duplicarse (dos unidades por cada 10-15 kilogramos de peso). Teóricamente es deseable mantener cifras postransfusión de 20.000/ul cuando es profiláctica,  $>$  de 100.000 /ul cuando hay hemorragia en retina, SNC o pulmonar  $>$  50.000ul cuando se ha practicado un procedimiento invasivo.

**2.2.6.2 PLASMA FRESCO CONGELADO.**-se plantea a dosis de 15ml/kg para tratar hemorragias en pacientes con deficiencias de factores de coagulación, para los cuales no hay terapéutica accesible.se recomienda practicar tiempo de protrombina (TP) y tiempo de tromboplastina parcial (TTP) antes y después de la transfusión.

Criterios

- TP y TTP  $>1.5$  en relación con el valor promedio considerado como normal en pacientes sin hemorragia que serán a cirugía o procedimiento invasivo.
- Sangrado microvascular difuso, transfundir  $\geq$  1 volumen sanguíneo cuando el paciente tiene TP y TTP  $>$  1.5 el promedio normal o cuando el resultado de estos aún no se conoce.
- Pacientes con sobredosificación de warfarina (cumadina) con sangrado importante o requiere de cirugía inminente.

- Se emplea también para la PTT (en plasmaféresis) y para restituir la actividad anticoagulante por deficiencia de proteínas C, S o antitrombina III.

Es conveniente recordar que algunos pacientes con deficiencias de coagulación que producen prolongación de los TP Y TTP pueden causar con anticoagulantes, por lo que es recomendable obtener la opinión del hematólogo y/o del médico responsable en servicios de transfusiones para definir la terapéutica.

**2.2.6.3 CRIOPRECIPITADO.-** Se recomienda su administración para prevenir o tratar la hemorragia por disfibrinoginemia, por enfermedad de Von Willenbrand, siempre con dosificación de fibrinógeno pretransfusión y postransfusión.

La dosis planteada es de un concentrado por cada 7 a 10 kilogramos de peso. Otra utilidad del crioprecipitado es en la preparación de la cola o sellante de fibrina.

Criterio

- Sangrado difuso microvascular en fibrinoginemia, <100 mg/dl
- Enfermedad de vW y en hemofilia sin respuesta a la vasopresina (DDAV).

**2.2.6.4 COMPONENTES SANGUÍNEOS CON LEUCORREDUCCIÓN.-**

Aún no se logra se logra prevenir los efectos nocivos atribuibles a los leucocitos contenidos en los componentes sanguíneos en todos los casos; por ello, el empleo de los componentes leucorreducidos sigue siendo motivo de valoraciones; las recomendaciones para su empleo son:

- Prevención de la reacción febril no hemolítica recurrente, con la transfusión de concentrados de eritrocitos

- Prevención o retraso de la aloinmunización y refractariedad de las plaquetas en pacientes que requieren transfusión repetida durante largo tiempo.
- Prevención de reacciones febriles no hemolíticas a la transfusión de plaquetas
- Prevención de transmisión de infección por citomegalovirus (CMV) por transfusión.

El empleo de sangre CMV negativa requiere valoración cuidadosa de los pacientes para considerarlo, se han planteado las siguientes necesidades.

- En mujeres gestantes , que son CMV seronegativas y, en su caso, para su feto
- En niños prematuros de peso menor a 1.200 g, productos de madre CMV seronegativa.
- Pacientes seronegativos que han recibido trasplante de médula ósea alogénica, obtenida de un donador seronegativo.

También se ha propuesto para:

- Pacientes CMV, seronegativos que han recibido trasplante de órganos procedentes de donador CMV seropositivo.
- Pacientes CMV, seronegativos, candidatos a trasplante de médula ósea autóloga, alogénica.
- Pacientes CMV, seronegativos que han sido sometidos a esplenectomía.

Criterios para el uso de componentes sanguíneos irradiados.-La necesidad de irradiación de los componentes de la sangre es la prevención de la enfermedad de injerto contra el huésped.se recomienda en:

- Pacientes que han recibido trasplante de médula ósea
- En síndromes de inmunodeficiencia congénita
- Neonatos que han recibido transfusional intrauterina o exsanguinotrasfusión después de una transfusión intrauterina
- Pacientes con enfermedad de Hodgkin.
- Receptores de donación directa de sangre procedente de sus familiares directos.

También ha sido considerada para pacientes:

- Con hemoglobinopatías malignas distintas a la enfermedad de Hodgkin.
- Tumores sólidos con inmunosupresión secundaria a quimioterapia o radioterapia
- Prematuro con peso menor a 1.200gr.

Empleo de paquetes de glóbulos rojos o plaquetas lavadas.-se utilizan en pacientes con reacciones alérgicas graves secundarias a la transfusión de paquetes globulares o de plasma, en pacientes con:

- Antecedentes de reacción anafiláctica postransfusión.
- Deficiencia de IgA con demostración de anticuerpos anti-IgA
- Reacción urticaria grave postransfusión.

RODRIGUEZ, Moyado Héctor editorial médica Panamericana 2004.El banco de sangre y la medicina transfusional

## **2.2.7 TRANSFUSIÓN EN NEONATOS**

### **2.2.7.1 TRANSFUSIÓN DE SANGRE TOTAL**

El objetivo es ayudar a reponer la pérdida aguda de capacidad transportadora de oxígeno y volemia.

Indicaciones:

- Transfusión masiva o pérdida aguda de sangre >1 volumen en menos de 24 horas.
- Exsanguinotransfusión.
- Oxigenación con membrana extracorpórea.
- Cirugía con circulación extracorpórea.

Rendimiento: 10 ml/kg medido a las 24 horas, elevan el Hcto. En 3-5%.

### **2.2.7.2 TRANSFUSIÓN DE GLÓBULOS ROJOS**

Ayuda a incrementar la masa de GR en los pacientes que requieren aumentar su capacidad transportadora de oxígeno. RN con hematocrito igual o inferior a 35% (Hb < a 11 grs%).

- Si está recibiendo >35% de oxígeno suplementario.
- Displasia broncopulmonar.
- Cardiopatía congénita cianótica
- Septicemia con compromiso hemodinámico.
- RN con hematocrito igual o menor de 30% (Hb < 10 grs%)
- Si recibe aporte de oxígeno <35%
- Si en CPAP o VM con presión media de la vía aérea <6 cms de agua si se someterá a cirugía.
- RN con Hematocrito igual o menor a 20% (Hb < de 7 g%)

### **VOLUMEN DE TRANSFUSIÓN**

- 10- 15 ml/kg.
- En cardiópatas administración en 2 fases de 7,5 ml separadas por 12 hrs.

Rendimiento: 10 ml/ kg medido a las 24 hrs. elevan el Hcto en 6-10% y la Hb en 2-3 gr/dl.

### **2.2.7.3 TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADOS PLAQUETARIOS**

Ayuda a corregir la deficiencia cuantitativa o cualitativa de plaquetas en circunstancias en que existe hemorragia o posibilidad de ella a consecuencia de la deficiencia.

### **INDICACIONES**

- RN prematuro (EG < 37sem).
- Recuento plaquetario menor de 50.000 /ul en prematuro estable.
- Recuento plaquetario < 100.000/ul en prematuro enfermo, entendidos como tales los prematuros con historia de asfixia perinatal, peso de nacimiento <1000 grs, necesidad de Ventilación asistida con un contenido de oxígeno inspiratorio >40% y aquellos clínicamente inestables o con signos de sepsis.
- Resto de pacientes pediátricos:

- Transfusión terapéutica:
- Paciente con patología médica que presente hemorragia atribuible a trombocitopenia (recuento plaquetario < 50.000/ul)
- Pacientes quirúrgicos con hemorragia de la microcirculación y trombocitopenia.
- Transfusión profiláctica (paciente sin hemorragia activa).
- Pacientes con patología médica cuyo recuento es < 10.000 /ul. Puede ser indicado con recuento plaquetario mayor si tiene asociadas otras coagulopatías.
- Pacientes quirúrgicos con recuento plaquetario < 50.000/ul. Entre 50 y 100.000/ul depende la potencial gravedad de la hemorragia. Procedimientos invasivos (punción lumbar, instalación de catéteres vasculares centrales biopsias) en pacientes con recuentos plaquetarios < 50.000/ul.

#### RENDIMIENTO

- En RN de término, 5 a 10 ml/kg elevan el recuento en 50.000/ ul.
- En el resto de los pacientes pediátricos, la transfusión de 1 U de plaquetas por cada 10Kg de peso, eleva el recuento en 40 a 50.000/ul.
- En pacientes con fiebre, sepsis, esplenomegalia, el rendimiento postransfusión se encuentra disminuido, por lo que la dosis a transfundir debe aumentarse, en general, en al menos 20%.

#### **2.2.7.4 TRANSFUSIÓN DE PLASMA FRESCO CONGELADO**

- Manejo de hemorragia de la microcirculación si el tiempo de protrombina o el TTPK es mayor a 1,5 veces el normal.
- Corrección de hemorragia de la microcirculación en paciente con transfusión masiva (mayor a un volumen sanguíneo en 12 hrs.), si no se cuenta rápidamente con cifras de tiempo de protrombina y TTPK.
- Terapia de reemplazo en pacientes con déficit de antitrombina III, proteína C y proteína S en ausencia de sus concentrados.

- Sangramiento o procedimiento invasivo en un paciente con defecto de un factor de la coagulación documentado (II, V, IX, X, XI) sin disponibilidad de concentrado específico o un TP o TTPK marcadamente prolongado.
- Manejo de hemorragia secundaria a terapia anticoagulante (warfarinas y cetocumarol)

#### RENDIMIENTO Y VOLÚMENES:

- La dosis a aportar debe permitir alcanzar a más o menos el 30% de la concentración del factor plasmático en déficit, ello se consigue con 10 - 15 ml/kg.

### **2.2.8 TRANSFUSIONES EN PEDIATRÍA**

A causa de la dificultad de hacer ensayos controlados en pediatría, la justificación para el uso de componentes sanguíneos se basa e investigación limitada o información anecdótica. Sin embargo el éxito se puede medir por la contribución de las transfusiones a la sobrevivencia de los niños prematuros, recién nacidos con sepsis, niños con leucemia y otras neoplasias y aquellos con desórdenes en la hemoglobina. Existen problemas únicos en las transfusiones en niños.

#### **2.2.8.1 SANGRE TOTAL**

- Exanguinotransfusión
- Cirugía Cardiovascular (extracorpórea }
- Transfusión masiva o pérdida aguda de sangre

#### **2.2.8.2 TRANSFUSIONES DE GLÓBULOS ROJOS**

La función primaria de los glóbulos rojos consiste en atrapar moléculas de oxígeno durante su circulación por el lecho pulmonar, y luego liberarlas en los capilares con una presión suficiente para la difusión tisular sorprendentemente,

hay poca información sobre el nivel de hematocrito en pacientes con drepanocitosis sujetos a cirugía con hematocritos muy bajos, sin consecuencias a corto plazo. El hematocrito apropiado para los muy jóvenes, para los que tienen disfunción orgánica, enfermedad o cirugía es más difícil de definir.

La práctica corriente en unidades de cuidado intensivo en niños es la de mantener un hematocrito entre 35 a 40%, con compromiso cardiorrespiratorio. En pacientes con compromiso cardio-vascular no se debe permitir el desarrollo de anemia severa.

### **PÉRDIDAS AGUDAS**

Cuando hay signos de compromiso cardiovascular evidentes (estupor, taquicardia, bradicardia, hipotensión, extremidades frías, pulsos débiles, disminución del llenado capilar) el paciente ha perdido al menos el 25% del volumen. Pérdidas mayores originan anemia, hipovolemia y coagulopatías. Las necesidades de transfusión se determinan mejor con las presiones arterial y venosa central, el hematocrito y los estudios de coagulación. Un monitor de presión venosa central es invaluable porque permite la administración rápida de sangre o glóbulos rojos y otros líquidos eliminando el riesgo de hipervolemia. En hemorragia severa la PVC oscila de 02 mm Hg cuando ha subido a 6-7 mm Hg, la transfusión se debe hacer lentamente.

### **ANEMIA CRÓNICA**

Las enfermedades que requieren transfusiones intermitentes o repetidas en niños son: falla renal crónica, leucemia, talasemia, enfermedad de Blackfan Diamond, drepanocitosis eritroblastopenia transitoria, anemia aplásica, y la asociada a radioterapia y/o quimioterapia intensiva.

Cuando se van a programar transfusiones crónicas se deben aplicar estas recomendaciones:

- 1) Reducir el número de transfusiones. Por ejemplo, uso de eritropoyetina (EPO), en enfermos renales y neonatos, trasplante renal
- 2) Debería hacerse un fenotipo extenso de los glóbulos rojos del paciente para

facilitar las transfusiones y minimizar la sensibilización.

- 3) Usar productos pobres en plasma y leucocitos. El uso de filtros Leucocitarios es obligatorio.
- 4) Dar cantidad suficiente de glóbulos rojos para asegurar un crecimiento adecuado, para su estado patológico
- 5) Los niveles de hierro del paciente deben ser monitorizados con ferritina, hierro y capacidad transportadora. Algunas pruebas adicionales pueden ser necesarias.

### **2.2.8.3 PLAQUETAS**

La forma más expedita de evaluar la función plaquetaria preoperatoria es evaluar el tiempo de sangrado. El uso de aféresis de plaquetas (plaquetas donadas de un solo donante) reduce la exposición a diferentes donantes y por tanto, el riesgo de la transmisión de enfermedades. La meta ideal para las transfusiones de plaquetas es elevar el recuento de plaquetas a 50,000 / mm<sup>3</sup> en niños y adolescentes y 100,000 / mm<sup>3</sup> en recién nacidos.

La coagulopatía clínica debido a trombocitopenia dilucional es generalmente evidente con recuentos de plaquetas <50,000 / mm<sup>3</sup> pero incluso un recuento de plaquetas más bajo, es bien tolerado si la causa es la quimioterapia o de origen inmunológico. Los concentrados de plaquetas deben ser transfundidos tan pronto como sea posible después de retirarlas del agitador en el que se colocan en el Banco de Sangre. Las plaquetas que no son agitadas tienden a agruparse. Las plaquetas no deben transfundirse a través de un filtro de sangre que previamente ha sido utilizado para administración de glóbulos rojos. Una dosis común de las plaquetas en pediatría es 0.1-0.3 unidades/kg de peso; lo que usualmente produce un incremento de 20.000- 70.000 plaquetas / mm<sup>3</sup>.

Debe recordarse que cuanto más frecuente sea la administración de plaquetas, mayor será la producción de anticuerpos, los que pueden conducir a una vida media más corta para las futuras plaquetas transfundidas.

<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20Emergencias/transfu.pdf>

## **2.2.9 EMERGENCIAS GINECO-OBSTÉTRICAS**

### **2.2.9.1 SANGRE TOTAL**

Las indicaciones actuales del empleo terapéutico de sangre total se limitan a la exanguinotransfusión neonatal. Sin embargo, en la medicina militar está incluido el empleo de sangre total para la resucitación de los heridos en combate. La persistencia de esta práctica no está libre de problemas logísticos y de seguridad sanguínea

### **2.2.9.2 CONCENTRADO ERITROCITARIO**

Luego de la continuación del manejo con cristaloides y coloides sigue la utilización de concentrados eritrocitarios, los cuales no deben ser empleados como expansores de volumen. La transfusión de concentrado eritrocitario tendrá mayor probabilidad de ser requerida cuando ocurra la pérdida aguda del 30-40% del volumen sanguíneo, situación que pone en riesgo la vida del sujeto. La determinación de la hemoglobina o hematocrito debe estimarse únicamente como un elemento de referencia.

No es un indicador de la estimación de la pérdida sanguínea. La pérdida de sangre puede ser subestimada, particularmente cuando la hemorragia es cerrada o si ocurre en gente joven previamente sana, como sucede en la mayoría de los eventos hemorrágicos obstétricos. La reposición de sangre deberá ser conducida por la estimación clínica de la pérdida hemática, así como por la respuesta del paciente a la reposición del volumen. El hematocrito óptimo para prevenir la coagulopatía no está establecido aun, pero los estudios experimentales sugieren que un hematocrito relativamente elevado (35%) es crítico para mantener adecuada la hemostasia en pacientes con pérdida sanguínea masiva. La administración de concentrado eritrocitario deberá ser de unidad por unidad, luego de aplicar un método de estimación de la pérdida de sangre y para evitar la hemodilución. Si se incluye la determinación de las concentraciones de hemoglobina, es recomendable que sea, aproximadamente, 15 minutos después de la administración.

La decisión de transfusión eritrocitaria en pacientes con concentraciones de hemoglobina no crítica deberá estar basada en los factores de riesgo del paciente en particular, derivado de las posibles complicaciones por oxigenación inadecuada y enfermedad vascular aterosclerosa.

No está demostrada la utilidad del empleo inicial de unidades de concentrado eritrocitario Rh negativo, por lo que cada banco de sangre o servicio de medicina transfusional deberá determinar sus políticas al respecto, de acuerdo con la prevalencia de sujetos Rh negativo en su población.

La meta de la terapia transfusional es mantener la perfusión tisular y la oxigenación mediante la restauración del volumen sanguíneo y hemoglobina.

Es importante detener la hemorragia mediante el tratamiento de la causa traumática u obstétrica, así como el uso juicioso de la terapia transfusional para corregir la coagulopatía. El efecto de los coloides y cristaloides sobre la dilución de los factores de la coagulación depende del volumen sustituido al recambio. Con el primer volumen se recambia 65-75% de la sangre y disminuyen los factores de proteínas de la coagulación al 30%; con el segundo y tercer volumen se recambia 85-95 y 95-99% con dilución de las proteínas del 15 y 5% de la concentración original de proteínas plasmáticas.

### **2.2.9.3 PLAQUETAS**

La transfusión empírica de plaquetas puede hacerse cuando se tengan evidencias de funcionamiento plaquetario anormal, ya sea por antecedentes patológicos del paciente o cuando ocurre disfunción plaquetaria secundaria a procedimientos quirúrgicos, como cirugía cardiovascular, pacientes con disfunción renal o secundaria al empleo de fármacos antiplaquetarios. Se puede anticipar la caída de la cuenta de plaquetas por debajo de este nivel crítico, a pesar de la amplia variabilidad individual, cuando se han restituido aproximadamente dos volúmenes sanguíneos con soluciones de reemplazo o concentrado eritrocitario. El nivel crítico de plaquetas que indica la transfusión en pacientes con trombocitopenia en el ámbito operatorio no está establecido por lo que deberá ajustarse al contexto del riesgo hemorrágico de cada paciente.

El clínico debe saber que una unidad de concentrado plaquetario aumenta, de 5,000 a 10,000 plaquetas, y que una plaquetoferesis aumenta aproximadamente, hasta 100,000 plaquetas por dosis. No está demostrada la utilidad de transfundir plaquetas en intervalos más cortos a las seis horas sin considerar la probabilidad de coagulopatía asociada.

#### **2.2.9.4 PLASMA FRESCO CONGELADO Y CRIOPRECIPITADO**

Aunque la transfusión de plasma es una actividad de práctica universal y recomendada por consenso, en situaciones de pérdida grave de sangre es escasa la evidencia que documenta su eficiencia clínica. La deficiencia de factores de la coagulación es la causa primaria de la coagulopatía, asociada a la transfusión masiva debida a la dilución de proteínas plasmáticas de la hemostasia, posterior al reemplazo de volumen con cristaloides, coloides o concentrado eritrocitario. La disminución de las concentraciones plasmáticas de fibrinógeno a 100 mg/dl lleva a alteraciones de la hemostasia, después de que ha ocurrido la pérdida de 150% del volumen sanguíneo; posteriormente disminuyen las concentraciones de otras proteínas lábiles de la hemostasia al 25% de su actividad, cuando se ha perdido aproximadamente 200% del volumen circulante. La prolongación del TTPa y TP a 1.5 veces de su valor basal correlaciona con el mayor riesgo de coagulopatía clínicamente evidente.

Es muy recomendable que las pruebas de coagulación sean frecuentemente determinadas. Debido a la complejidad de su interpretación en el contexto clínico deberán ser valoradas por el hematólogo. Sin embargo, es un escenario común que se inicie la transfusión con plasma fresco sin los resultados de laboratorio. La dosis de PFC varia de 5-20 ml/kg de peso, la velocidad de infusión es continua cuando se estima que el paciente perdió más de 1,000 ml de sangre. No se ha demostrado la utilidad del manejo preventivo de PFC. No es recomendable el empleo de alguna fórmula específica para estimar el volumen de plasma fresco a reemplazar. Existe controversia sobre el momento oportuno para el inicio de la terapia con plasma y plaquetas durante la reanimación con líquido endovenoso. Existe consenso en cuanto a que el uso temprano de ambos componentes podría

reducir la prevalencia de coagulopatía. El plasma humano que bajo proceso industrial ha sido inactivado para virus, se encuentra disponible en nuestro medio. El fabricante no recomienda su uso para expansión de volumen en pacientes con hemorragia masiva. No hay evidencias que soporten su empleo en el manejo de la coagulopatía asociada a transfusión

masiva. <http://www.nietoeditores.com.mx/download/gineco/2009/abril/Femego%204.8%20GUIAS.pdf>

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Aglutinación.-** Proceso por el cual los glóbulos rojos se unen y ligan entre sí.

**Aloimmunización.-** Respuesta inmune en la cual en presencia de antígenos extraños, el organismo produce anticuerpos.

**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.

**Autoexclusión.-** Decisión del donante potencial de no donar sangre por haberse involucrado en conductas de riesgo a causa de su estado de salud.

**Autopostergación.-** Decisión del donante potencial de esperar hasta la resolución del problema que lo inhabilite para donar sangre.

**Basófilo.-** Tipo de glóbulo blanco que posee numerosos gránulos citoplasmáticos que contienen sustancias bioactivas.

**Bioactivo.-** Activo desde el punto de vista biológico.

**Célula sensibilizada.-** Célula recubierta de anticuerpos, pero no aglutinada.

**Enfermedad hemolítica del recién nacido.-** Cuadro en el cual los anticuerpos maternos cruzan la placenta y atacan a los eritrocitos fetales que poseen los antígenos correspondientes.

**Fagocitosis.-** Proceso por el cual las células ingieren elementos sólidos, en particular desechos celulares y patógenos

**Fenotipo.-** Efecto observable de los genes heredados; es decir, el grupo sanguíneo en sí.

**Fibrina.-** Filamento proteico delicado que se forman cuando la trombina actúa sobre el fibrinógeno soluble, durante la coagulación de la sangre.

**Fibrinógeno.-** Sustancia involucrada en la coagulación de la sangre

**Gen alélico.**-Gen alternativo que ocupa un locus único en uno de los dos componentes de un par de cromosomas homólogos.

**Genoma.**-Estructura genética completa de un organismo.

**Genotipo.**- Genes heredados de cada uno de los progenitores y que se encuentran en los cromosomas.

**Globulina.**-Proteína sérica de la que derivan los anticuerpos.

**Hemoglobina.**- Líquido rojizo presente en los eritrocitos, constituido por hierro (hem) y cadenas polipeptídicas (globina).

**HLA.**-Abreviatura para designar el sistema de antígenos de histocompatibilidad humana ubicado en los leucocitos.

**Ferritina.**-compuesto químico de almacenamiento de hierro en el organismo.

**Volumen plasmático.**-Es la parte líquida del volumen sanguíneo

**Prión.**- término usado para designar al agente causal de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob.

**Opsonización.**-Se produce cuando sobre la membrana de una célula se fijan anticuerpos específicos, complemento, fibronectina o proteínas de fase aguda; favorece a la fagocitosis por los macrófagos y los polimorfonucleares.

**Fibronectina.**-Glucoproteína dimérica, que migra en la fracción de las beta-globulinas plasmáticas. Está presente en el plasma y en la superficie de células epiteliales y endoteliales, de los hepatocitos y los macrófagos.

**Volumen sanguíneo.**-Es el de la sangre contenido en el sistema circulatorio de los individuos.

**Esplenectomía.**-intervención que consiste en la extirpación del bazo

**Microagregados.**-Acumulación de partículas microscópicas de plaquetas, leucocitos y fibrina en la sangre almacenada.

**Venoespamo.**- Contracción tónica de la pared de un vaso sanguíneo.

**Hemosiderosis.**-Es una enfermedad caracterizada por el exceso de hemosiderina en los tejidos, que no produce daño orgánico pero puede evolucionar a hemocromatosis.

**Inmunodeficiencia.**- Es un estado patológico en el que el sistema inmune no cumple con el papel de protección que le corresponde dejando al organismo vulnerable a la infección

**Al anticuerpo.-** Anticuerpo sérico que reacciona de forma específica con un antígeno procedente de un individuo de la misma especie (isoantígeno).

**Crioprotector.-** Sustancias de diferente composición que cubren el material a conservar, protegiéndolo al facilitar el paso de agua a través de la célula.

**Inmunógeno.-** Antígeno que produce una respuesta inmune.

## **2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

**2.4.1 HIPÓTESIS:** La obtención del concentrado de glóbulos rojos pobres en leucocitos, mediante la centrifugación invertida mejora la eficacia transfusional y minimiza el riesgo de las reacciones transfusionales hemolíticas inmediatas.

### **COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La hipótesis de la investigación queda comprobada ya que mediante el análisis de la tabla y gráfico N° 6 se puede apreciar que la compatibilidad realizada con hematíes del receptor grupo A, B y AB, no denotan reacción en los ensayos, en base a que los hematíes llamados donantes son del grupo sanguíneo "O", que significa carecer de antígenos y como leucorreducido o liberado de anticuerpos no ejerce reacción con los antígenos del receptor, convirtiéndose efectivo, este procedimiento.

### **2.4.2 VARIABLES**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Técnicas empleadas para la obtención del concentrado globular pobre en leucocitos

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Eficacia transfusional

## 2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA NOMINAL</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
Técnicas empleadas para la obtención de concentrado globular pobre en leucocitos.	Hemocomponente obtenido libre del contenido leucocitario, plaquetario y plasmático.	Hemocomponente	Ausencia de leucocitos, plaquetas y plasma.	Filtros: 85% Lavados: 80-85% Leucorreducidos: 85%	<b>TÉCNICA</b> Observación <b>INSTRUMENTOS</b> Guía de observación
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Efectos favorables ante una transfusión de hematíes.	Reacciones Transfusionales	Reacciones Hemolíticas y no hemolíticas	<b>ESCALA NOMINAL</b>	<b>TÉCNICA</b> Observación <b>INSTRUMENTOS</b> Guía de observación
Eficacia transfusional.				Máxima 100%	

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 MÉTODO

En la presente investigación se utilizó el método deductivo – inductivo con un procedimiento analítico, sintético y explicativo. Se trabajó con hechos reales en el que interpretamos significados del contexto permitiéndonos descubrir consecuencias desconocidas a partir de principios conocidos.

**MÉTODO DEDUCTIVO- INDUCTIVO:** Se utiliza este método ya que ayudó al estudio de cada uno de los ensayos, para obtener resultados generales que llevó a sacar conclusiones particulares de nuestro tema de investigación.

**LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO:** Ha permitido analizar las muestras de sangre de los usuarios que acuden al servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente de Riobamba.

**LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO SINTÉTICO:** Ha permitido unificar todos los conceptos y los diversos elementos para formular la teoría.

**CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPLICATIVO:** Se pone en manifiesto las causas y consecuencias al utilizar concentrado de glóbulos rojos normales con contenido de Anticuerpos A y B frente al concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducidos.

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se caracteriza por ser de tipo descriptiva- explicativa de campo no experimental.

## **DESCRIPTIVA**

Porque una vez que se realiza el primer estudio profundo de la problemática a investigarse se describe con fundamentos de causa y consecuencia la utilización de Glóbulos Rojos normales frente al concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducidos.

## **EXPLICATIVA**

Porque sobre la base del procedimiento de la información, recopilación de textos, libros, folletos, llegamos a establecer las ventajas y desventajas en la utilización de alternativas transfusionales para reducir las reacciones transfusionales inmediatas en los pacientes trasfundidos.

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación fue de campo no experimental

## **DE CAMPO**

Debido a que el proceso investigativo se llevó a cabo en un lugar específico en este caso en el servicio de medicina transfusional del Hospital General Docente de Riobamba

## **NO EXPERIMENTAL**

No hay manipulación de las variables

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **POBLACIÓN**

La presente investigación está constituida por 192 ensayos, es relativamente pequeño por ello no se extrae muestra.

## MUESTRA

En vista de que nuestra población no es muy extensa trabajamos con todas las muestras involucradas a quienes se les aplicó los diferentes instrumentos de investigación sobre el fenómeno o problema investigado.

## 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### TÉCNICAS

Observación

Análisis documental.

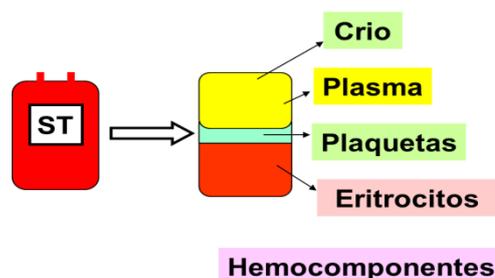
Recopilación bibliográfica

### INSTRUMENTOS

**GUÍA DE OBSERVACIÓN:** Hoja guía para reporte de resultados.

## 3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

### HEMODERIVADOS FRACCIONADOS DE LA SANGRE TOTAL.

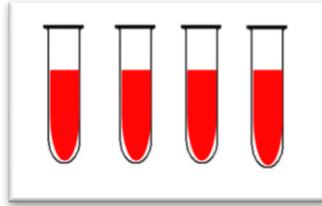


FUENTE: JARAMILLO, Fernando, *Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional*, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

### OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO GLOBULAR POBRE EN LEUCOCITOS.

En la práctica del trabajo investigativo, se procede a realizarlo in vitro, es decir centrifugando muestras de sangre en tubo (colocación invertida).

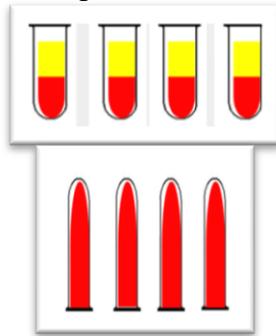
La representación de la centrifugación normal es:



FUENTE: **JARAMILLO**, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

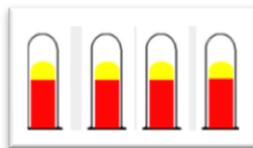
Para obtener fraccionado el plasma de los hematies.

La propuesta es:



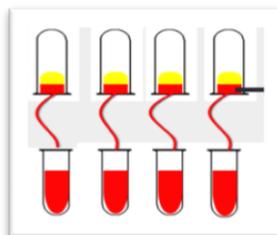
FUENTE: **JARAMILLO**, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

Para obtener:



FUENTE: **JARAMILLO**, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

Retirar el concentrado globular libre de leucocitos.



FUENTE: **JARAMILLO**, Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos

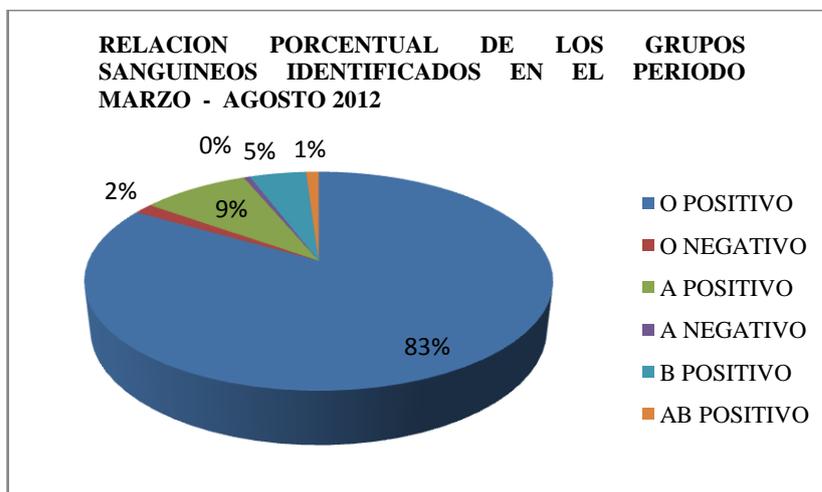
### 3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**TABLA N° 1. VALORACIÓN PORCENTUAL DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS IDENTIFICADOS EN PERIODO MARZO - AGOSTO 2012 EN EL H.P.G.D.R**

GRUPOS	CANTIDAD
O POSITIVO	160
O NEGATIVO	3
A POSITIVO	17
A NEGATIVO	1
B POSITIVO	9
AB POSITIVO	2
TOTAL	192

DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR

**GRÁFICO N° 1. PORCENTAJE DE GRUPOS SANGUÍNEOS IDENTIFICADOS EN EL PERIODO MARZO- AGOSTO 2012 EN EL H.P.G.D.R**



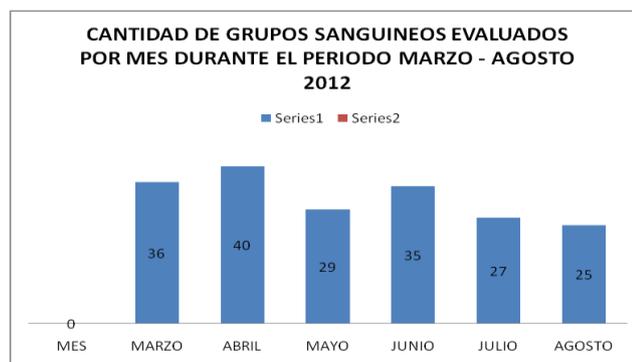
DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR

**TABLA N° 2. CANTIDAD DE GRUPOS SANGUÍNEOS EVALUADOS POR MES DURANTE EL PERIODO MARZO - AGOSTO 2012 EN EL H.P.G.D.R**

MES	CANTIDAD DE GRUPOS SANGUINEOS
MARZO	36
ABRIL	40
MAYO	29
JUNIO	35
JULIO	27
AGOSTO	25
TOTAL	192

*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR*

**GRÁFICO N° 2. CANTIDAD DE GRUPOS SANGUÍNEOS EVALUADOS POR MES DURANTE EL PERIODO MARZO - AGOSTO 2012.**



*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR*

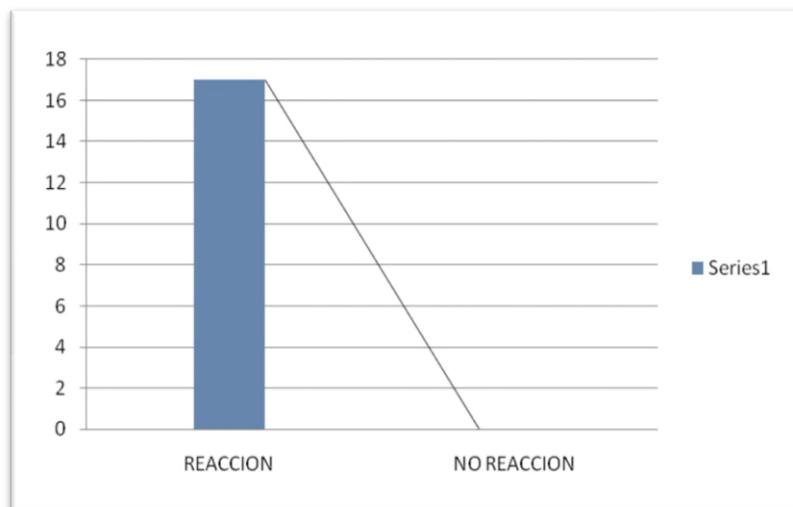
**INTERPRETACIÓN:** Durante, el periodo de investigación, se realizaron 192 tipificaciones de sangre, de las cuales el grupo sanguíneo de mayor cantidad en su identificación, es el grupo O, representado en un 83 %, este grupo es el de mayor frecuencia encontrado como pacientes y como donantes de sangre, el grupo sanguíneo de menor frecuencia identificado es el AB positivo, las emergencias de pacientes de este grupo son poco frecuentes, pero cuando estas existen se vuelve complejo debido a que sus hemoderivados, por la escases de donantes no se las encuentra fácilmente.

**TABLA N° 3. ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATIES NORMALES DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "A" DURANTE EL PERIODO MARZO - AGOSTO 2012 EN EL H.P.G.D.R**

REACCION	NO REACCION
17	0

*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR*

**GRÁFICO N° 3. INTERPRETACIÓN GRAFICA DE ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "A" DURANTE EL PERIODO MARZO - AGOSTO 2012 EN EL H.P.G.D.R**



*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT - HPGDR*

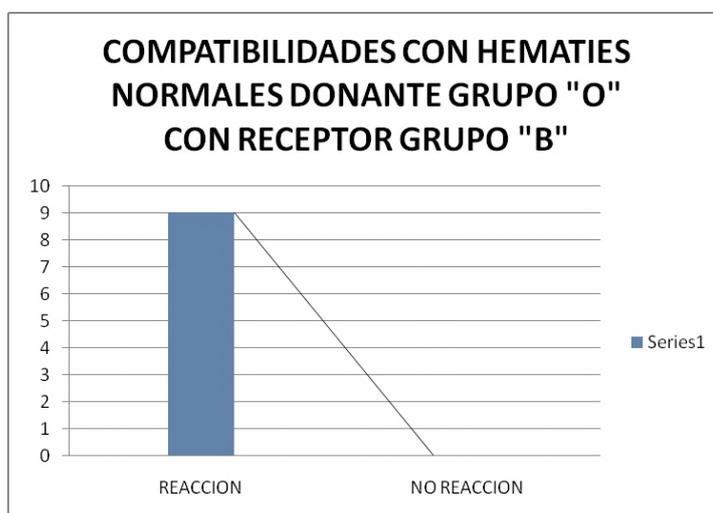
**INTERPRETACIÓN:** Se compatibiliza 17 pruebas donantes grupo "O" con receptores grupo "A", los 17 ensayos dieron reacciones debido a que el receptor en su composición sérica tiene antígenos A, y al combinarse con hemáties del grupo O, se produjo la reacción de incompatibilidad, en conclusión transfusiones de sangre "O" con residuo plasmático, produce reacción hemolítica

**TABLA N° 4. COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES  
DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "B"**

REACCION	NO REACCION
9	0

*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

**GRÁFICO N° 4. COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES  
DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "B"**



*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

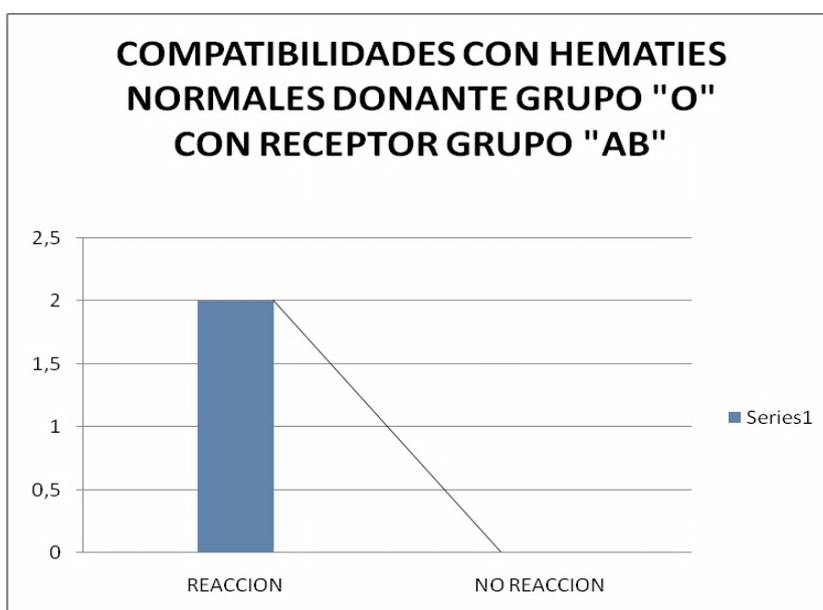
**INTERPRETACIÓN:** Se compatibiliza 9 pruebas donantes grupo "O" con receptores grupo "B", los 9 ensayos dieron reacciones debido a que el receptor en su composición sérica tiene Antígenos B, y al combinarse con hematies del grupo O con anticuerpos anti-a y anti-b, se produjo la reacción de incompatibilidad, en conclusión transfusiones de sangre "O" con residuo plasmático, produce reacción hemolítica.

**TABLA N° 5. COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES  
DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "AB"**

REACCION	NO REACCION
2	0

*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

**GRÁFICO N° 5. COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES  
DONANTE GRUPO "O" CON RECEPTOR GRUPO "AB"**



*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

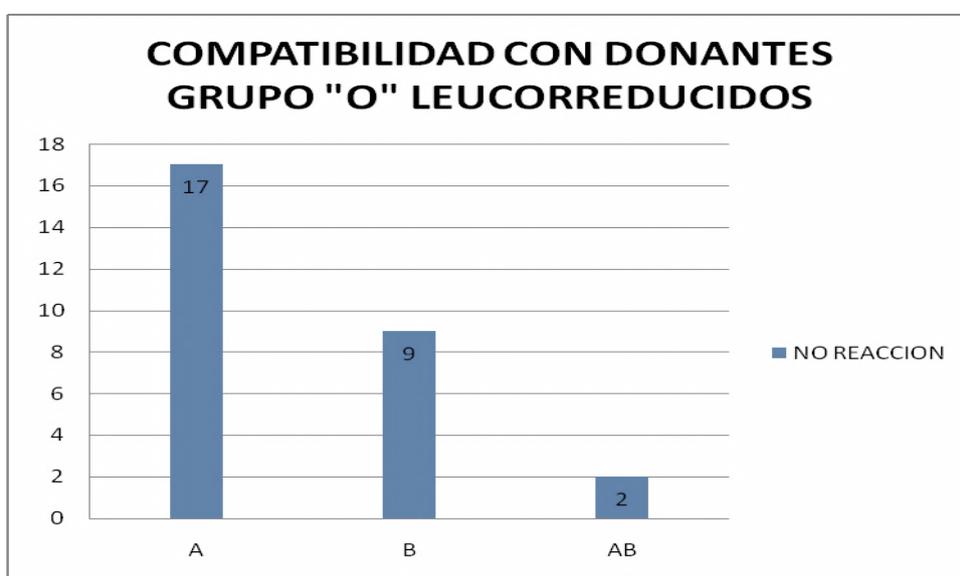
**INTERPRETACIÓN:** Se compatibiliza 2 pruebas donantes grupo "O" con receptores grupo "AB", los 2 ensayos dieron reacciones debido a que el receptor en su composición sérica tiene Antígenos A y B, y al combinarse con hematíes del grupo O con anticuerpos anti-a y anti-b, se produjo la reacción de incompatibilidad, en conclusión transfusiones de sangre "O" con residuo plasmático, produce reacción hemolítica.

**TABLA N° 6. COMPATIBILIDAD CON DONANTES GRUPO "O"  
LEUCORREDUCIDOS**

RECEPTOR	NO REACCION
A	17
B	9
AB	2

*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

**GRÁFICO N° 6. COMPATIBILIDAD CON DONANTES GRUPO "O"  
LEUCORREDUCIDOS**



*DISEÑO: ESTEFANIA BAÑOS  
FUENTE: LABORATORIO DE SMT – HPGDR*

**INTERPRETACIÓN:** La compatibilidad realizada con hematíes del receptor grupo A, B y AB, no denotan reacción en los ensayos de compatibilidad, en base a que los hematíes llamados donantes que son del grupo sanguíneo "O", que significa carecer de antígenos son leucorreducidos o liberados de anticuerpos estos no ejerce reacción con los antígenos del receptor, convirtiéndose efectivo, este procedimiento in vitro para una práctica efectiva in vivo.

## **CONCLUSIONES**

- La sangre total es un medio de fraccionamiento para la obtención de hemoderivados utilizados en terapia transfusional estos fueron determinantes porque van acorde a la necesidad específica del paciente evitando la sobrecarga de elementos que no lo requiere.
- Los leucocitos junto con el plasma aportan con elementos que pueden llegar a ser incompatibles en el organismo del receptor generando así la aparición de reacciones transfusionales inmediatas o tardías siendo una desventaja clara no obstante con la aplicación de las diferentes técnicas hemos observado la reducción de las reacciones hemolíticas en su totalidad.
- Los antígenos y anticuerpos que podemos encontrar en las unidades de sangre son los que marcaran la aparición de las reacciones transfusionales hemolíticas y no hemolíticas.

## **RECOMENDACIONES**

- La valoración es individual para cada paciente en relación a su masa corporal, cuadro clínico, la cantidad de componentes perdidos hecho que individualiza a cada caso para dar en la transfusión el componente único a transfundirse
- Los componentes desleucocitados son los hemoderivados más empleados en la actualidad para descartar complicaciones transfusionales sobre todo en pacientes politransfundidos , la centrifugación invertida de bajo costo y factible realizarlo en las unidades de salud
- La identificación correcta del grupo y factor permitirán evitar la aparición de reacciones transfusionales hemolíticas y no hemolíticas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUILAR L,**Elias, Administración de Sangre y Hemoderivados.  
Compendio de Medicina Transfusional. Primera Edición; 2004, Pag.150-161,168-171,205-206.
2. **GARCÍA,** Benjamín, RUBIO, Faustina, CARRASCO, Manuel, Hematología 1, Primera Edición; 2002. Cap. X, XI. Hemostasia. Banco de sangre. Control de calidad. Pág. 155-177.
3. **JARAMILLO,** Fernando, Inmunohematología Aplicada a la Medicina Transfusional, Primera Edición; 2010; Cap. IV, Preparación de Componentes Sanguíneos.
4. **LLAU,** JV, Principios de Transfusión Sanguínea. Primera Edición; 2003, Tratado de Hemostasia y Medicina Transfusional. Pág. 235-242
5. **RODRIGUEZ,** Héctor, El Banco de Sangre y la medicina Transfusional, 2º Edición; 2004; CAP XVII, pág. 40-79.

## LINKOGRAFÍA

1. Héctor A. Baptista González, Víctor Manuel Vidal González.internet.(2008).Guías de Práctica Clínica.México.  
Disponible  
en:<http://www.nietoeditores.com.mx/download/gineco/2009/abril/Femego%204.8%20GUIAS.pdf>.
2. Mª Luz Juan Marco. Ana I. Rosell Más. F. Javier RafecasRenau.  
Hemostasia y trastornos Hemorragicos.internet.Valencia  
Disponibleen:<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilard/Manual%20de%20urgencias%20Emergencias/transfu.pdf>.

3. Merchán, N Rojo, R. M. <sup>a</sup> Carrero, A Rodríguez-Arias, C. M. <sup>a</sup> Blas, M. J. internet.  
Disponible en: <http://www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%206/transfusion6.htm>
  
4. Salazar, Mauricio. (2003). Guías para la transfusión de sangre y sus Componentes. internet. Caracas Venezuela.  
Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v13n2-3/15737.pdf>.

# ANEXOS

**ANEXO 1**

**IDENTIFICACIÓN DE GRUPO SANGUÍNEOS DE MUESTRAS  
ANALIZADAS EN EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL  
DEL H.P.G.D.R**

<b>MUESTRAS</b>	<b>ANTI-A</b>	<b>ANTI-B</b>	<b>ANTI-AB</b>	<b>GRUPO</b>	<b>Rh D</b>
1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
3	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
4	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
6	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
7	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
9	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	AB	POSITIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
11	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
12	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
13	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
15	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
16	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
18	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
19	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
21	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
22	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
23	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	NEGATIVO
24	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
25	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
26	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
27	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
28	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
29	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
30	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
31	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
32	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
33	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
34	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
35	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO

36	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
37	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
38	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
39	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
40	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
41	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
42	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
43	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
44	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	NEGATIVO
45	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
46	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
47	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
48	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
49	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
50	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
51	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
52	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
53	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
54	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
55	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
56	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
57	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
58	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
59	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
60	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
61	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
62	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
63	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
64	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
65	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
66	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
67	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
68	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
69	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	NEGATIVO
70	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
71	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
72	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
73	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
74	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
75	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
76	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
77	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO

78	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
79	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
80	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
81	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
82	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
83	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
84	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
85	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
86	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
87	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
88	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
89	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
90	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
91	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
92	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
93	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
94	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
95	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
96	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	AB	POSITIVO
97	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
98	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
99	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
100	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
101	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
102	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
103	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
104	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
105	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
106	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
107	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
108	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
109	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
110	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
111	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
112	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
113	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
114	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
115	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
116	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
117	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
118	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
119	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO

120	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
121	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
122	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
123	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
124	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
125	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
126	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
127	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
128	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
129	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
130	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
131	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
132	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
133	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
134	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
135	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
136	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
137	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
138	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
139	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
140	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
141	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
142	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
143	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
144	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
145	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
146	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
147	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
148	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
149	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
150	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
151	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
152	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
153	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
154	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
155	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
156	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
157	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
158	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
159	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
160	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
161	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO

162	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	POSITIVO
163	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
164	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
165	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
166	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
167	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
168	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
169	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
170	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
171	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
172	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
173	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
174	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
175	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
176	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
177	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
178	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
179	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
180	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
181	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
182	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
183	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO
184	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	A	NEGATIVO
185	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
186	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
187	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
188	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
189	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
190	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
191	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	O	POSITIVO
192	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	B	POSITIVO

## ANEXO 2

### ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES

NUMERO	DONANTE	RECEPTOR	SALINA	LISS	COOMBS
1	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
2	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
3	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
4	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
5	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
6	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
7	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
8	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
9	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
10	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
11	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
12	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
13	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
14	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
15	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
16	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
17	O	A	REACCION	REACCION	REACCION

NUMERO	DONANTE	RECEPTOR	SALINA	LISS	COOMBS
1	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
2	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
3	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
4	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
5	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
6	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
7	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
8	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
9	O	B	REACCION	REACCION	REACCION

**ANEXO 3**

**ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES  
LEUCORREDUCIDOS**

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
1	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
2	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
3	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
4	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
5	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
6	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
7	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
8	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
9	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
10	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
11	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
12	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
13	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
14	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
15	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
16	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
17	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION

**ANEXO 4**

**ENSAYO DE COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES NORMALES**

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
1	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
2	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
3	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
4	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
5	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
6	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
7	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
8	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
9	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
10	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
11	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
12	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
13	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
14	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
15	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
16	O	A	REACCION	REACCION	REACCION
17	O	A	REACCION	REACCION	REACCION

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
1	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
2	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
3	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
4	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
5	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
6	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
7	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
8	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
9	O	B	REACCION	REACCION	REACCION

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
1	O	B	REACCION	REACCION	REACCION
2	O	B	REACCION	REACCION	REACCION

## ANEXO 5

### ENSAYOS DE COMPATIBILIDADES CON HEMATÍES LEUCORREDUCIDOS

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
1	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
2	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
3	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
4	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
5	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
6	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
7	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
8	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
9	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
10	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
11	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
12	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
13	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
14	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
15	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
16	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION
17	O	A	NO REACCION	NO REACCION	NO REACCION

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
<b>1</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>2</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>3</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>4</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>5</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>6</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>7</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>8</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>9</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>

<b>NUMERO</b>	<b>DONANTE</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>SALINA</b>	<b>LISS</b>	<b>COOMBS</b>
<b>1</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>
<b>2</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>	<b>NO REACCION</b>

## ANEXO 6

