



11201  
12

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social

Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"

Centro Médico Nacional "La Raza"

**Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva  
(Sepacell R 500-II)**

**T E S I S**

que para obtener el Título de la:

**ESPECIALIDAD EN  
PATOLOGIA CLINICA**

**P r e s e n t a:**

**DR. GREGORIO GOMEZ HERNANDEZ**

Asesor de Tesis:

**Dra. Araceli Malagón Martínez**



México, D. F.  
Febrero del 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

Asesor de Tesis:



**Dra. Araceli Malagón Martínez**  
Jefe de Educación Médica e Investigación  
Banco Central de Sangre  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

El presente estudio de Tesis de Posgrado ha quedado registrado en la  
Coordinación Delegacional de Educación Médica e Investigación de la  
Delegación 02 Noreste del Instituto Mexicano del Seguro Social,  
con el número de registro:

**99-696-003**

Con el título:

**Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)**

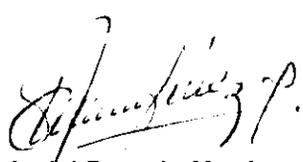
Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

Número de registro 99-696-0003.



**Dr. Emilio Esobar Picasso.**

Jefe de la División de Educación Médica e Investigación  
Hospital "Dr. Gaudencio González Garza"  
Centro Médico Nacional "La Raza"



**Dra. María del Rosario Martínez Sánchez.**

Jefe del Curso de Especialización en Patología Clínica  
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"  
Centro Médico Nacional "La Raza"



**Dra. Rosa María García Escamilla.**

Profesora Titular de la Especialidad en Patología Clínica.  
I.M.S.S. - U.N.A.M.



**Dra. Araceli Malagón Martínez.**

Asesor de Tesis

Jefe de Educación Médica e Investigación.  
Banco Central de Sangre.  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

**Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Dr. Gregorio Gómez Hernández.

Residente del tercer año de la Especialidad en Patología Clínica.

Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

**INVESTIGADORES ASOCIADOS**

a) Dra. Araceli Malagón Martínez

Jefe de Educación Médica e Investigación del Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

b) Dra. Adolfin Bergés García.

Jefatura de Educación Médica e Investigación del Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

c) Técnico Laboratorista Clínico Patricia Monjarás Osorio.

Laboratorio de Urgencias del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

**SERVICIOS PARTICIPANTES**

Area clínica, Area de Fraccionamiento y Area de Estudio del Donador del Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Domicilio del investigador principal: Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS. Seris y Av. Río Consulado. Col. La Raza. Tel. 5724-4590

A mis padres:

Bonifacio y Lucina

Que siempre apoyaron mi desarrollo humano y profesional.

A mis hermanos:

Margarito, Catalina, Eva, Andrés, José Felix,

Margarita, María Luisa y Aurelia.

Con los que he compartido

los sentimientos y emociones que forman al ser humano

A mi esposa:

Manuelita Zavala

Por su comprensión

Mi agradecimiento, al personal del:

Laboratorio Central  
Hospital General. "Dr. Gaudencio González Garza"  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Laboratorio de Urgencias  
Hospital General. "Dr. Gaudencio González Garza"  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Banco Central de Sangre  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Laboratorio Central. Hospital de Especialidades  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Laboratorio de Inmunología. Hospital de Especialidades  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Unidad de Anatomía Patológica  
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "Siglo XXI"

Laboratorio de Toxicología. Hospital General "Dr. Rubén Leñero"  
Departamento del Distrito Federal.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.

Por las experiencias y conocimientos proporcionados.

## Indice

Resumen	1
I. Introducción	2
II. Planteamiento del problema	11
III. Justificación	12
IV. Objetivos	13
V. Diseño del estudio	14
1. Tipo de estudio.	14
1.1. Duración del estudio.	14
2. Grupo de estudio.	15
2.1. Características del grupo de estudio.	15
2.2. Criterios de inclusión.	15
2.3. Criterios de exclusión.	15
2.4. Criterios de eliminación.	15
3. Tamaño de la muestra.	15
4. Definición de las variables	16
5. Recursos humanos.	17
6. Recursos físicos y materiales.	18
7. Factibilidad y aspectos éticos	19
VI. Material y métodos	20
a). Análisis de datos.	21
b). Técnica para cuenta celular prefiltración en equipo automatizado con muestra directa y a dilución 1:10.	22
c). Técnica para cuenta celular posfiltración en equipo automatizado con muestra a dilución 1:10.	23
d). Técnica para cuenta de leucocitos en cámara de Nageotte.	24
e). Técnica para remover leucocitos de concentrados eritrocitarios con filtros de absorción selectiva (Sepacell R500-II), con recipiente de solución salina.	27
f). Técnica para remover leucocitos de concentrados eritrocitarios con filtros de absorción selectiva (Sepacell R500-II).	28

VII. Resultados	32
VIII. Discusión	35
IX. Conclusiones	37
X. Bibliografía	38
XI. Anexos.	43
a). Formato BSF99-01-1	44
b). Formato BSF99-01-2	45
c). Cuadros 9 al 19	46
b). Gráficos 1 al 6	58

## Resumen

1

LEUCORREDUCCIÓN DE CONCENTRADOS ERITROCITARIOS CON FILTROS DE ABSORCIÓN SELECTIVA (SEPACELL R-500-II). G. Gómez Hernández, A. Malagón Martínez, A. Bergès García, P. Monjarás Osorio. Banco Central de Sangre C.M.N. "La Raza". IMSS.

### Introducción:

Los filtros de absorción selectiva eliminan a los leucocitos presentes en los concentrados eritrocitarios basándose en la capacidad que presentan éstos para adherirse a las fibras del filtro, al atrapamiento entre las fibras y por atracción de cargas, lo que permite una eliminación selectiva de leucocitos mayor del 99.99%.

### Objetivo:

Determinar la leucorreducción y recuperación celular de concentrados eritrocitarios filtrados con filtros de absorción selectiva.

### Método:

Se realizó un estudio transversal, se estudiaron 20 concentrados eritrocitarios (CE), con pruebas pretransfusionales compatibles destinados a igual número de pacientes. A cada CE se le determinó cuenta prefiltración de leucocitos, eritrocitos y plaquetas con el autoanizador hematológico marca CELL DYN 1700 con muestra directa y a dilución 1:10. Se llevó a cabo la filtración de los CE con filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II) a la cabecera del paciente, determinándose cuenta de leucocitos, eritrocitos y plaquetas, se realizó cuenta manual de leucocitos a dilución 1:10 con líquido de Turck, utilizando cámara de Nageotte. Para el análisis estadístico se utilizó la media y frecuencia del número de leucocitos y porcentaje de recuperación de eritrocitos y plaquetas.

### Resultados:

Almacenamiento CE	3.6 ± 3.2 días	Eritrocitos CE prefiltración	2.66 <sup>9</sup> ± 3.26 <sup>8</sup>
Volumen CE prefiltración	305.26 ± 33.1 mL	Eritrocitos CE posfiltración	2.22 <sup>9</sup> ± 2.68 <sup>8</sup>
Volumen CE retenido/filtro	47.06 ± 1.16 mL	Pérdida de eritrocitos	16 ± 5 %
Volumen CE retenido/bolsa	5.27 ± 1.94 mL	Recuperación de eritrocitos	84 ± 5 %
Volumen CE transfundido	253 ± 33.2 mL	Hematócrito prefiltración	81 ± 9 %
Pérdida CE posfiltración	52.33 ± 2.34 mL	Hematócrito posfiltración	82 ± 8 %
Pérdida CE en %	17 ± 2.26 %	Plaquetas prefiltración/mL	1.92 <sup>5</sup> ± 5.5 <sup>4</sup>
Leucocitos/mL prefiltración	9,250 ± 2,613	Plaquetas posfiltración/mL	6.05 <sup>4</sup> ± 1.2 <sup>4</sup>
Leucocitos CE prefiltración	2.83 <sup>9</sup> ± 8.64 <sup>8</sup>	Recuperación de plaquetas	34 ± 12 %
Leucocitos/mL posfiltración	130 ± 47	Pacientes c/antecedentes reacción transfusional	15
Leucocitos CE posfiltración	3.29 <sup>4</sup> ± 1.29 <sup>4</sup>	Pacientes s/antecedentes reacción transfusional	5
Leucorreducción	99.9987 ± 0.0008 %	Pacientes con reacción transfusional	0

### Conclusiones:

Los filtros de absorción selectiva proporcionan CE desleucocitados que superan las recomendaciones de la American Association of Blood Banks y de la Comunidad Económica Europea. La recuperación eritrocítica fue 1% inferior a lo establecido por las guías internacionales, sin embargo, el hematócrito promedio del CE prefiltración fue del 81% (superior a lo recomendado), lo que podría haber originado la menor recuperación de eritrocitos. El uso de filtros de absorción selectiva para la leucorreducción de CE, brinda grandes beneficios a los pacientes previamente sensibilizados, ya que se evita que presenten reacción transfusional inmediata y mediata asociada a leucocitos, como lo observamos en el presente estudio.

## I. Introducción

Desde el año de 1829, en que James Blundel<sup>1</sup>, practicó una transfusión sanguínea y hasta el momento actual se ha reportado y estudiado que los pacientes que reciben transfusiones de sangre o sus componentes pueden desarrollar reacción transfusional febril no hemolítica (RTFNH), aloimmunización, refractariedad a transfusión de plaquetas, transmisión de enfermedades infecciosas, enfermedad injerto contra huésped postransfusional (EIGHT), inmunomodulación y daño pulmonar agudo asociado a transfusión.<sup>2-19</sup>

Diversos estudios<sup>2,6,17,18,20</sup> han señalado que los leucocitos presentes en los componentes sanguíneos (cuadro 1), son la causa principal de estos efectos adversos. Por otra parte, otros investigadores<sup>2,6,19,21-25</sup> han demostrado que una reducción de leucocitos  $<10^6$  disminuye el riesgo de la mayoría de las reacciones adversas relacionadas con la transfusión de los componentes sanguíneos, cuadro 2.

**Cuadro 1**

Leucocitos presentes en los componentes sanguíneos

Componente sanguíneo	Leucocitos por unidad
Sangre total	$1-3 \times 10^9$
Concentrado eritrocitario	$1-2 \times 10^8$
Concentrado eritrocitario lavado	$5 \times 10^{7-8}$
Concentrado eritrocitario congelado	$5 \times 10^7$
Concentrado eritrocitario filtrado	$<10^{4-6}$
Concentrado de plaquetas	$5 \times 10^{7-8}$
Concentrado de plaquetas por aféresis	$1 \times 10^{8-9}$
Concentrado de plaquetas filtrado	$<8.3 \times 10^5$

**Cuadro 2**  
**Reducción leucocitaria y disminución de los efectos adversos**  
**relacionados a transfusión de componentes sanguíneos.**

Efecto adverso transfusional	Reducción de leucocitos	Reducción logarítmica
Reacciones transfusionales febriles	$<5 \times 10^8$	1
Transmisión de citomegalovirus	$<1-5 \times 10^6$	3
Refractariedad	$<1-5 \times 10^6$	3
Alloinmunización	$<1-5 \times 10^6$	3

La Asociación Americana de Bancos de Sangre ha establecido como estándar de componente sanguíneo leucorreducido, aquel que presente una concentración residual de leucocitos inferior a  $5 \times 10^6$  en concentrado de eritrocitos y  $<8.3 \times 10^5$  en concentrado de plaquetas;<sup>20,26,27</sup> en tanto que la Comunidad Económica Europea ha optado por  $<1 \times 10^6$  leucocitos para todos los componentes sanguíneos.<sup>20, 24-26,28</sup> En México el concentrado de eritrocitos debe tener como contenido máximo  $1 \times 10^9$  leucocitos<sup>29</sup>. Sin embargo, actualmente, está en revisión la nueva Norma Oficial Mexicana para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, en donde se establecerá por vez primera al componente sanguíneo leucorreducido de acuerdo a la Comunidad Económica Europea.

La leucorreducción de los componentes sanguíneos se realiza por diversos métodos; estos varían en su eficacia para eliminar leucocitos, recuperar eritrocitos y plaquetas<sup>2,4,11,15,18,19,23,24,27,30,32</sup> (ver cuadros 3 y 4). De los procedimientos de leucorreducción, la filtración es el más eficaz para disminuir la cantidad de leucocitos.<sup>4,10,11,15,19,21,30,32</sup>

Cuadro 3

Métodos para reducir leucocitos de los componentes sanguíneos.

Método	% Reducción leucocitaria	% Recuperación celular	Ventajas	Desventajas
Sedimentación	50-90	60-80	Bajo costo. Equipo disponible	Apertura del sistema. Posibilidad de contaminación. Tiempo prolongado. Pobre leucorreducción. No previene aloinmunización e infección por citomegalovirus (CMV)
Centrifugación	70-90	60-90	Bajo costo.	Requiere equipo específico: centrifugas y bolsas transfer. Tiempo prolongado. Personal capacitado. Pobre leucorreducción. No previene aloinmunización e infección por CMV.
Lavado celular	70-95 Depende del proceso: manual o automático	85	Costo medio. Previene RTFNH	Apertura del sistema. Posibilidad de contaminación. Requiere equipo específico. Personal capacitado. Tiempo prolongado. Pobre leucorreducción. No previene infección por CMV.
Congelamiento	> 95%	> 90	Previene RTFNH, aloinmunización e infección por CMV.	Alto costo. Equipo especializado: Congeladores y separadores automáticos. Personal capacitado. Tiempo prolongado. Contiene fragmentos leucocitarios.
Filtración	99-99.99% Depende del filtro utilizado	92-95	Simple y rápido. Previene la infección por CMV, RTFNH y aloinmunización.	Alto Costo.

**Cuadro 4**

Remoción leucocitaria de concentrados eritrocitarios

% Leucorreducción	Leucocitos $\mu\text{L}$	Leucocitos mL	Concentrado eritrocitario (300 mL)	Reducción logarítmica
-	$6 \times 10^3$	$6 \times 10^6$	$1.8 \times 10^9$	-
90	$6 \times 10^2$	$6 \times 10^5$	$1.8 \times 10^8$	1
99	60	$6 \times 10^4$	$1.8 \times 10^7$	2
99.9	6	$6 \times 10^3$	$1.8 \times 10^6$	3
99.95	3	$3 \times 10^3$	$9 \times 10^5$	3.3
99.99	0.6	$6 \times 10^2$	$1.8 \times 10^5$	4

Actualmente se conoce que los monocitos y los linfocitos B son las subpoblaciones con mayor leucorreducción de las unidades sanguíneas filtradas (cuadro 5), lo que representa una relevancia clínica.<sup>24</sup>

**Cuadro 5**

Leucocitos removidos de concentrados eritrocitarios

Población de leucocitos	Cuenta prefiltración	Cuenta posfiltración	Leucorreducción $\text{Log}_{10}$
Leucocitos	$1.8 \times 10^9$	$1.7 \times 10^6$	3.0
Neutrófilos	$3.8 \times 10^8$	$1.3 \times 10^6$	2.5
Monocitos	$1.8 \times 10^8$	$1.7 \times 10^4$	4.0
Células T $\text{CD}_4$	$5.6 \times 10^8$	$2.0 \times 10^5$	3.4
Células T $\text{CD}_8$	$3.4 \times 10^8$	$7.9 \times 10^4$	3.6
Células B $\text{CD}_{19}$	$1.8 \times 10^8$	$1.7 \times 10^4$	4.0
Células natural killer	$2.0 \times 10^8$	$8.4 \times 10^4$	3.4

La filtración como un medio para remover leucocitos de los componentes sanguíneos fue descrita en 1926 por Alexander Fleming, quien usó una columna blanda de algodón-lana para preparar sangre pobre en leucocitos.<sup>23,33</sup> En los años subsecuentes, se desarrollaron filtros de diferentes materiales (orlón, dacrón, teflón, y fibras de nylon), encontrándose que la remoción leucocitaria era más efectiva con filtros de fibras de nylon.<sup>2,19,32,33</sup> Posteriormente se usaron filtros de acetato de celulosa, que mostraron ser menos pirogénicos y de mayor calidad.<sup>2,19,22,30,33</sup> Recientemente se han usado fibras de poliéster que han demostrado una efectividad alta, con una reducción leucocitaria del 99.99%.<sup>2,19,22,30,33</sup>

Actualmente la filtración permite una cuenta de glóbulos blancos residuales  $<1 \cdot 5 \times 10^6$ , con un porcentaje de remoción leucocitaria  $>99.99\%$  y una recuperación de eritrocitos  $>85\%$  de acuerdo a estándares internacionales.<sup>14,21,26-28</sup>

Sobre la base de sus características y capacidad leucorreductora, los filtros se clasifican en: primera generación, segunda generación, tercera generación y de absorción selectiva o alta eficacia<sup>19,23,33</sup> (cuadro 6).

Un filtro de absorción selectiva es aquel que elimina leucocitos basándose en la capacidad de éstos para adherirse a las fibras del filtro. Se considera que los principales métodos que usan los filtros de absorción selectiva para la eliminación de leucocitos son: a) físicos: se basan en el tipo y densidad de la fibra, tamaño del poro y volumen del filtro y b) biológicos; que dependen de las propiedades de los leucocitos (adhesión celular, estructura química, carga eléctrica, humectabilidad, estructura y morfología de la superficie leucocitaria, activación del complemento, proteínas de absorción y en la interacción célula a célula).<sup>16,19,23,26,30,33</sup>

**Cuadro 6**  
Leucorreducción con filtros de diferente generación

Filtro	Tipo de Filtración	% Leucorreducción	Reducción logarítmica
Primera generación	Superficie Poro de 170-260 $\mu\text{m}$	Remoción de grumos o material mayor de 170 $\mu\text{m}$	-
Segunda generación	Pastel Poro de 20-40 $\mu\text{m}$	Remoción de microagregados	-
Tercera generación	Profunda Poro 2 $\mu\text{m}$	99.9	3
Absorción selectiva o de alta eficacia	Profunda Absorción selectiva	99.99	$\geq 4$

Los filtros de absorción selectiva están contruidos con fibras de poliéster empacadas densamente con un entramado de 1.8  $\mu\text{m}$ ; y modificados en su superficie con recubrimientos de polímeros de metacrilato (lo que evita la activación del sistema de contacto). Este tipo de filtros depende de las propiedades de los leucocitos para adherirse selectivamente a las fibras de los filtros; por lo que la eliminación de los leucocitos, es por adherencia o atrapamiento entre las fibras y por atracción de cargas; lo que permite una eliminación selectiva de leucocitos mayor del 99.99%, con una recuperación de eritrocitos del 92.5 al 95%.<sup>23,30,33,36</sup>

Dentro de los filtros de absorción selectiva, se encuentran, entre otros, los filtros Pall (del fabricante Pall) y los filtros Sepacell (fabricados por la compañía Baxter), cuadro 7.

**Cuadro 7**  
Características leucorreductoras de los filtros Pall y Sepacell

Filtro	Concentrado	Reducción leucocitaria (%)	Recuperación celular (%)	Purgado previo	Aplicación
Sepacell R 500-II	Eritrocitario	99.99	92.5-95	Opcional	Cama del paciente
Sepacell PL-5A	Plaquetario	99.94	95	Si	Cama del paciente
Pall RCXL1	Eritrocitario	99.99	>90	No	Cama del paciente
Pall PXL8	Plaquetario	99.99	>90	No	Cama del paciente

Es importante considerar que los fragmentos de los leucocitos que se han destruido durante el almacenamiento o la presencia de antígenos HLA que se desprenden o liberan de la superficie de leucocitos y plaquetas (se presentan en formas solubles), generalmente no son retenidos por los filtros y pueden causar alguna complicación postransfusional. Es por ello que las normas internacionales recomiendan la filtración prealmacenamiento.<sup>21,33,34,36,37,38,39,40</sup>

Actualmente se dispone de filtros de absorción selectiva, tanto para la filtración prealmacenamiento que se realiza durante la obtención de la sangre donada, como para la filtración postalmacenamiento, también llamada filtración directa o a la cama del paciente. que se efectúa durante la transfusión del componente sanguíneo.<sup>15,36</sup>

La leucorreducción prealmacenamiento está asociada a una baja frecuencia de refractariedad, RTFNH, EICHT<sup>21,36,37,38,41</sup> por la pronta remoción de leucocitos, ya que se ha observado que el almacenamiento induce muerte y fragmentación leucocitaria, liberación de interleucinas y virus, responsables de reacciones febriles e infecciones en pacientes susceptibles, y de que no activa

los sistemas de coagulación y del complemento<sup>38,39,40,41</sup>. Sin embargo; la filtración directa ha comprobado su eficacia clínica y facilidad de manejo<sup>10,11,19,22,34,36,40</sup>. Los filtros leucorreductores para la filtración postalmacenamiento pueden o no, ser cebados o purgados (paso previo de solución salina estéril con el fin de humedecer al filtro y facilitar el flujo a través del sistema).<sup>10,15,22,30,32,36</sup> Ambos tipos de filtros deben ser utilizados con base en las recomendaciones del fabricante.<sup>15</sup>

Entre los factores que pueden afectar la eficacia de la leucorreducción de componentes sanguíneos por filtración se encuentran: tipo de filtro, cantidad inicial de leucocitos, temperatura y tiempo de almacenamiento del componente, así como velocidad del flujo a través del filtro.<sup>16,19,21-23,34-36,40</sup>

La filtración de sangre y componentes de ésta, puede ser realizada por gravedad, a flujo lento: 2 horas para el concentrado eritrocitario (CE), y 4 mL/minuto para el concentrado plaquetario (CP) y a flujo rápido: 10 mL/minuto para el CE y 54±6 mL/minuto para el CP independientemente del filtro utilizado.<sup>22,30,36</sup> Los CE filtrados a flujo lento contienen un número significativamente más alto de leucocitos que los filtrados a flujo rápido.<sup>22</sup>

La cuenta de leucocitos se realiza con los hemocitómetros o contadores de células; estos, pueden ser automáticos o manuales.<sup>18,23</sup> La sensibilidad para contar leucocitos difiere del método utilizado (cuadro 8).

La cuenta prefiltración y posfiltración de eritrocitos y plaquetas, se realiza en autoanalizadores hematológicos; la cuenta prefiltración de leucocitos al igual que en la anterior es realizada con equipo automatizado,<sup>18,22,23,40,41</sup> en tanto que, la cuenta posfiltración se determina de manera

precisa con la cámara de Nageotte usando 50  $\mu\text{L}$  de muestra.<sup>36,40,42,43</sup> Lo que provee un nivel de sensibilidad mayor del 55% que utilizando la cámara de Neubauer. Un rango mayor de 2 logaritmos de leucocitos puede contarse de manera precisa en dilución 1:10 con líquido de Turck. El coeficiente de variación utilizando el hemocitómetro de Nageotte y un citómetro de flujo es de 0.999; es decir, sus resultados son similares.<sup>40,43</sup>

**Cuadro 8**

Sensibilidad de los métodos para la cuenta de leucocitos en componentes sanguíneos

Hemocitómetros	Volumen de muestra ( $\mu\text{L}$ )	Tiempo de conteo (minutos)	Sensibilidad Leucocitos/ $\mu\text{L}$	Sensibilidad Leucocitos por 6 CP	Sensibilidad Leucocitos por CE
Contador de células automatizado	500	1	100-500	$1.5 \times 10^8$	$1.8 \times 10^8$
Cámara de Neubauer	1.8	3	2.8-5,6	$8.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10^6$
Cámara de Hausser	6.4	5	0.8-1.6	$2.4 \times 10^4$	$5.6 \times 10^4$
Cámara de Nageotte	50-100	15	0.05-0.1	$1.5 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4$
Citometro de flujo	Variable	1	0.001-1.500	$0.3 \times 10^4$	$1 \times 10^4$

## II. Planteamiento del problema

Los pacientes que reciben transfusiones de sangre o sus componentes pueden desarrollar; reacción transfusional febril no hemolítica, aloinmunización, refractariedad a transfusión de plaquetas, transmisión de enfermedades infecciosas, presencia de enfermedad injerto contra huésped postransfusional, inmunomodulación y daño pulmonar agudo asociado a transfusión.<sup>2</sup>

<sup>15</sup> Diversos estudios<sup>4-11,13-15</sup> señalan que, los leucocitos presentes en los componentes sanguíneos, son los causantes de ese tipo de reacciones. Varios investigadores<sup>3,6,16-18</sup> han demostrado que una reducción de leucocitos por debajo de  $1 \cdot 5 \times 10^6$  disminuye el riesgo de la mayoría de las reacciones adversas relacionadas con la transfusión de los componentes sanguíneos. Dentro de los procedimientos de leucorreducción, la filtración es el método más eficaz para disminuir la cantidad de leucocitos presentes.<sup>17,18,20,22,25</sup>

Por lo tanto, es de gran utilidad clínica para los derechohabientes que requieren de terapia transfusional en el Centro Médico Nacional "La Raza", determinar:

1. ¿Qué número de leucocitos eliminan los filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II) en la leucorreducción de concentrados eritrocitarios?
2. ¿Cuál es la recuperación celular de los componentes sanguíneos cuando se usan filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II), para leucorreducir concentrados eritrocitarios?

### III. Justificación

Diversos estudios han determinado que los leucocitos contenidos en los componentes sanguíneos están relacionados con: reacciones transfusionales febriles no hemolíticas, aloinmunización, refractariedad a transfusión de plaquetas, transmisión de enfermedades infecciosas, enfermedad injerto contra huésped postransfusional, inmunomodulación y daño pulmonar agudo asociado a transfusión.<sup>2-15</sup>

La leucorreducción o disminución en el número de leucocitos en los componentes sanguíneos a transfundir por debajo de  $1 \times 10^6$  ha demostrado ser una medida eficaz para reducir la incidencia de los riesgos asociados a la transfusión de hemoderivados.<sup>2,6,14,19-28</sup> Uno de los procedimientos leucorreductores, que ha demostrado su eficacia clínica, es la filtración a través de filtros de absorción selectiva, los cuales son de fácil manejo, accesibles, y brindan resultados seguridad en la terapia transfusional.<sup>14,21,23,26-28,30,33,36</sup>

## IV. OBJETIVOS

### Objetivos Generales

1. Determinar la leucorreducción de los concentrados eritrocitarios filtrados con filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II).
2. Determinar la recuperación celular de los concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II).

## V. Diseño

### 1. Tipo de estudio:

Transversal analítico

- |  |                |
|--|----------------|
| a) Por el control de la maniobra experimental por el investigador: | Observacional. |
| b) Por la captación de la información:                             | Prospectivo.   |
| c) Por la medición del fenómeno en el tiempo:                      | Transversal.   |
| d) Por la presencia de un grupo control o testigo:                 | Descriptivo.   |
| e) Por la dirección del análisis:                                  | Sin dirección. |
| f) Por la ceguedad de la aplicación y evaluación de la maniobra:   | Ciego simple.  |

#### 1.1. Duración del estudio:

Fecha de inicio: 1° de marzo de 1999.

Fecha de termino: 31 de enero del 2000.

## **2. Grupo de estudio**

### **2.1. Características del grupo:**

Concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II).

### **2.2 Criterios de inclusión:**

Concentrado eritrocitario:

- a) Obtenido de una unidad de sangre total; recolectada de donadores que acuden al Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional "La Raza" ó de los puestos de sangrado de la Región 02 Noreste del Instituto Mexicano del Seguro Social y que han sido aceptados de acuerdo a los criterios establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 "Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- b) Que presente un volumen de 180 a 350 mL
- c) Almacenado a temperatura de 1°C a 6 °C.

### **2.2. Criterios de exclusión:**

- a) Concentrados eritrocitarios que presenten apertura de su sistema.

### **2.3. Criterios de eliminación:**

- a) Concentrados eritrocitarios que cubran los criterios de inclusión pero que presenten algún problema técnico en el procedimiento de filtración.

## **3. Tamaño de la muestra:**

- a) 20 concentrados eritrocitarios.

#### 4. Definición de las variables:

##### 4.1. Variable independiente:

Filtro de absorción selectiva (Sepacell R 500-II) para desleucocitar concentrados eritrocitarios.

##### a) Definición operacional:

Filtración de absorción selectiva mediante el filtro Sepacell R 500-II, que remueve leucocitos de una unidad de concentrado eritrocitario por filtración directa en línea durante la transfusión.

b) **Tipo de variable:** Cualitativo.

c) **Escala de medición:** Nominal.

d) **Categoría:** Si, no

##### 4.2. Variable dependiente:

Leucorreducción de concentrados eritrocitarios.

##### a) Definición operacional:

La leucorreducción, es la reducción de leucocitos por unidad de concentrado eritrocitario. Se tomará muestra prefiltración y muestra posfiltración para realizar comparación y observar el número de logaritmos de leucorreducción.

b) **Tipo de variable:** Cuantitativa.

c) **Escala de medición:** Discreta.

d) **Unidad de medición:** Número de leucocitos.

## 5. Recursos humanos

### 1. Participantes

a) Dr. Gregorio Gómez Hernández.

Residente del tercer año de la Especialidad en Patología Clínica.

Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional "La Raza".  
IMSS.

b) Dra. Araceli Malagón Martínez.

Jefe de Educación Médica e Investigación. Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

c) Dra. Adolfina Bergés García.

Jefatura de Educación Médica e Investigación. Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

d) Técnico Laboratorista Clínico Patricia Monjarás Osorio.

Laboratorio de Urgencias del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza". IMSS.

e) Personal adscrito al Área Clínica, Área de Fraccionamiento y Área de Estudio del Donador del Banco Central de Sangre. Centro Médico Nacional "La Raza". IMSS.

### **7. Factibilidad y aspectos éticos:**

El presente estudio de Tesis cumplió con los requisitos establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 "Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos", con los Reglamentos de la Ley General de Salud, con los lineamientos aplicables a la investigación en humanos del Instituto Mexicano del Seguro Social, así como con las normas éticas de la declaración de Helsinki y su modificación de Tokio. Asimismo este protocolo fue factible de realizarse dado que el Banco Central de Sangre, cuenta con el equipo para realizar las mediciones y se inició una vez que fue aprobado por el Comité local de Investigación del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional "La Raza".

## VI. Material y Métodos

Se realizó un estudio de tipo transversal (observacional, prospectivo, sin dirección y ciego simple) en el área clínica y en el laboratorio del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A partir de la sangre total recolectada, de donantes que han fueron aceptados de acuerdo a los criterios establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 "Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos", en bolsas Baxter con sistema cuádruple para colección de sangre con volumen de capacidad de 450 mL de sangre y conteniendo 63 mL de solución de dextrosa, citrato trisódico, ácido cítrico, fosfato sódico y adenina (CPDA) como anticoagulante en la bolsa primaria, y dentro de las primeras 6 horas de su extracción se obtuvieron por centrifugación, a  $2,255 \times g$  (2,200 r.p.m.), durante 6 minutos 20 segundos, en centrífuga refrigerada Servall RC 3B Plus Dupont (Servall Instruments), concentrados eritrocitarios y plasma, quedando en la bolsa primaria los concentrados eritrocitarios que se almacenaron a temperatura entre  $1^{\circ}$  a  $6^{\circ}\text{C}$ .

De acuerdo con los requerimientos de transfusión de concentrados eritrocitarios (CE), se realizaron a 20 CE, destinados a igual número de pacientes, pruebas pretransfusionales. Una vez que se llevó a cabo la prueba pretransfusional compatible a cada CE, se le pesó en balanza electrónica digital marca Mettler PC-8000. CH-8606 Grefensee-Zurich (Mettler Instruments AG) y se colocó en agitación con agitador mecánico Eberbach Corporation Ann Arbor-Michigan, durante 15 minutos. Se procedió a extraer, en condiciones asépticas y con sistema al vacío (vacutainer), un volumen de 5 mL de muestra y se determinó cuenta prefiltración de leucocitos, eritrocitos y plaquetas en el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 marca Abbot, con muestra directa y otra a dilución 1:10 con solución salina 0,9%.

Posteriormente, con un filtro de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), al cual se pesó anticipadamente en la balanza digital Mettler PC-8000, se llevó a cabo la filtración de cada CE a la cabecera del paciente y previo al acto transfusional, se recolectó una muestra de 5 mL del tubo conector del filtro, y se inició el acto transfusional. A la muestra posfiltración se le determinó cuenta de leucocitos, eritrocitos y plaquetas en el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 con muestra directa y otra a dilución 1:10 con solución salina 0.9%. Se realizó cuenta manual posfiltración de leucocitos, utilizando un microscopio óptico, con objetivo de 20x, y cámara de Nageotte con muestra a dilución 1:10 con líquido de Turck.

Al finalizar la transfusión del concentrado eritrocitario filtrado, se procedió a pesar en la balanza digital Mettler PC-8000, tanto a la bolsa que contenía al CE como al filtro de absorción selectiva para determinar el volumen residual. Asimismo se observó que el paciente no presentara manifestaciones de reacción transfusional febril no hemolítica hasta 30 minutos postransfusión.

#### **a). Análisis de datos:**

Para el análisis estadístico se utilizó la media y frecuencia del número de leucocitos, así como el porcentaje y coeficiente de correlación para la recuperación de eritrocitos y plaquetas.

**Técnica para cuenta celular prefiltración en concentrados eritrocitarios con el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 Abbot con muestra directa y a dilución 1:10 con solución salina 0,9% estéril.**

1. El concentrado eritrocitario se homogeneizó en rotor mecánico durante 15 minutos.
2. En campana de flujo laminar y en condiciones asépticas se extrajo al concentrado eritrocitario, con sistema al vacío (vacutainer), una muestra de 5 mL y se homogeneizó por inversión manual, durante tres minutos.
3. Se marcaron dos tubos de vidrio de 12 x 75 mm con tapón de hule. Un tubo se destinó a la muestra directa y el segundo tubo para muestra a dilución 1:10, al que, con pipeta de 1 mL se agregó 900 microlitros ( $\mu\text{L}$ ) de solución salina al 0.9% estéril, como diluyente.
4. Con pipeta automática de 1,000  $\mu\text{L}$  se tomó del tubo vacutainer con el CE homogeneizado, una muestra y se depositó en el tubo marcado para muestra directa, colocándole nuevamente el tapón de hule.
5. Para la muestra a dilución 1:10, con pipeta automática de 100  $\mu\text{L}$  se tomó una muestra del tubo vacutainer con el CE homogeneizado y se depositó en el tubo para muestra a dilución, que contiene 900  $\mu\text{L}$  de solución salina 0.9% estéril, inmediatamente se aspiró y volvió a depositar la muestra. Realizando el procedimiento tres veces en forma continua para que quede depositada totalmente la muestra, finalmente se colocó su tapón de hule.
6. Se mezclaron ambos tubos en agitador mecánico, durante 5 minutos.
7. Se determinó la cuenta de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematócrito y plaquetas en el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 Abbot, realizando la primera lectura con la muestra diluida y posteriormente con la muestra directa, de acuerdo a la técnica del fabricante.
8. Se registraron los resultados en el formato BSF9901.

**Técnica para cuenta celular en concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), con el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 marca Abbot con muestra directa y a dilución 1:10 con solución salina 0,9%.**

1. Se marcaron dos tubos de vidrio de 12 x 75 mm con tapón de hule para cada muestra. Un tubo para muestra directa y otro para muestra a dilución 1:10 (a éste último se agregó con pipeta de 1 mL, 900 microlitros de solución salina al 0.9% estéril como diluyente).
2. A la cabecera del paciente se filtró el concentrado eritrocitario con el filtro de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), de acuerdo a las indicaciones del fabricante y previo al acto transfusional se recolectó del tubo conector del filtro una muestra de 5 mL en tubo de vidrio de 12x75 con tapón de hule y se agitó por inversión manual durante 3 minutos.
3. Con pipeta automática de 1 mL se tomó una muestra del tubo con el CE filtrado y se depositó en el tubo marcado para muestra directa y se colocó nuevamente el tapón de hule.
4. Para la muestra a dilución 1:10 se tomó con la pipeta automática de 100 microlitros ( $\mu\text{L}$ ) muestra posfiltración y se depositó en el tubo que contenía los 900  $\mu\text{L}$  de solución salina 0.9% estéril. Inmediatamente se aspiró y volvió a depositar la muestra, realizando el procedimiento tres veces subsecuentes para que quedare depositada totalmente la muestra y posteriormente se colocó su tapón de hule.
5. Los dos tubos se mezclaron en el rotor mecánico anexo al autoanalizador por 5 minutos.
6. Se determinó la cuenta posfiltración de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematócrito y plaquetas en el autoanalizador hematológico CELL DYN 1700 marca Abbot, realizando la primera lectura con la muestra diluida y posteriormente con la muestra directa, de acuerdo a la técnica del fabricante.
7. Se registraron los resultados en el formato BSF9901.

**Técnica para cuenta de leucocitos en concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II) con cámara de Nageotte usando líquido de Turck como diluyente a dilución 1:10.**

1. Se marcó un tubo de vidrio de 12 x 75 mm con tapón de hule para muestra a dilución 1:10.
2. Con pipeta de 1 mL, se añadió 900 microlitros ( $\mu\text{L}$ ) de líquido de Turck, como diluyente al tubo marcado para muestra a dilución 1:10.
3. Se filtró el concentrado eritrocitario, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y previo al acto transfusional se recolectó del tubo conector del filtro una muestra de 5 mL en tubo de vidrio de 12x75 con tapón de hule.
4. El tubo conteniendo la muestra se agitó por inversión manual durante tres minutos.
5. Con pipeta automática de 100  $\mu\text{L}$  se tomó muestra posfiltración y se depositó en el tubo que contenía los 900  $\mu\text{L}$  de líquido de Turck, inmediatamente se aspiró y volvió a depositar la muestra, realizando el procedimiento tres veces seguidas para que quedare depositada totalmente la muestra y posteriormente se colocó su tapón de hule.
6. Se mezcló en un agitador mecánico Vortex 11716 (Scientific Industries Inc. Bohemia Bx), durante 10 minutos.
7. Con pipeta automática de 100  $\mu\text{L}$ , se tomó la muestra del tubo conteniendo la muestra diluida y, cuidadosamente, se depositó entre el cubrecámara y la cámara de Nageotte, tratando de evitar la formación de burbujas, para este fin, el flujo debe ser constante durante su introducción en la cámara de Nageotte.
8. Se situó la cámara de Nageotte en una caja de Petri que contenía una gasa humedecida (cámara húmeda), durante 15 minutos.
9. Se colocó la cámara de Nageotte en el microscopio y con el objetivo de 40x se empezó la cuenta, recorriendo la cámara a partir de la primera línea rectangular del área superior

(figura 1), contando todos los leucocitos de toda el área (40 líneas rectangulares), incluyendo los leucocitos que tocan las líneas. El volumen del área cuadrículada es de 50  $\mu\text{L}$ .

10. Se recorre a la segunda área cuadrículada (figura 2) contando de manera similar, ésta es una cuenta por duplicado.

11. El cálculo de los leucocitos por  $\mu\text{L}$  se realizó con la siguiente fórmula:

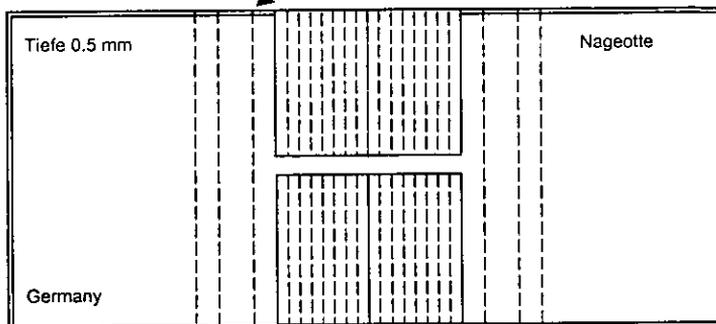
$$\text{Leucocitos x } \mu\text{L} = \frac{\text{células contadas x dilución}}{\text{volumen contado } (\mu\text{L})}$$

12. Se registraron los resultados obtenidos en el formato BSF9901.

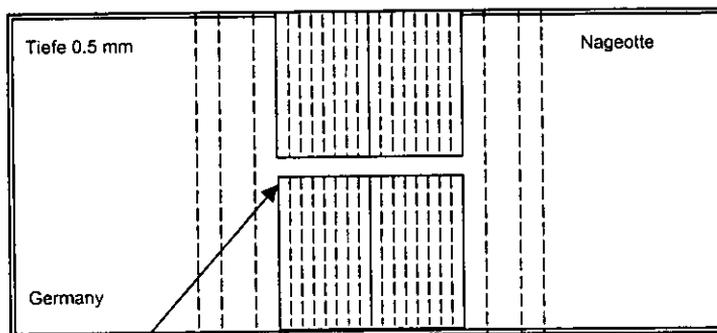
**Figura 1**

Cuenta de leucocitos en cámara de Nageotte.

Inicio del conteo

**Figura 2**

Cuenta de leucocitos, por duplicado, en cámara de Nageotte.



Cuenta por duplicado

**Técnica para remover leucocitos de una unidad de concentrado eritrocitario por filtración directa con filtro de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), utilizando recipiente de solución salina.**

1. Se verificó la integridad de la bolsa-empaque conteniendo el filtro de absorción selectiva, observando que las cubiertas protectoras del acoplador y del adaptador de la aguja permanecieran en su lugar (figura 3).
2. Se cortó el extremo superior del empaque y se extrajo el filtro de absorción selectiva.
3. Se cerraron todas las pinzas del filtro de absorción selectiva.
4. Se removió la cubierta protectora del acoplador destinado a la bolsa de solución salina, se insertó en el conector de la solución y se suspendió en el portasoluciones. Se abrió la pinza para permitir el paso de solución y se invirtió la cámara de goteo para llenar 2/3 partes de la cámara. Se regresó la cámara de goteo a su posición normal y se permitió el paso de solución para desplazar el aire de las tuberías del filtro. Al finalizar la salida, se cerró la pinza de rodillo (figura 4).
5. Se verificaron datos del concentrado eritrocitario (CE) a leucorreducir y se colocó en el portasoluciones, a la altura de un metro.
6. Se removió la cubierta del acoplador del filtro e insertó en el conector de la bolsa del CE.
7. Comprimiendo el CE se abrió la pinza del filtro hasta que el CE alcanzó la unión en "Y" abajo del filtro (figura 5). Se cerró la pinza del filtro y se dejó de comprimir al CE.
8. Se conectó el adaptador de la aguja del filtro a la línea del paciente (aguja o catéter, según el caso) y se inició la transfusión, regulando la velocidad de infusión, a través del ajuste de la pinza de rodillo, de acuerdo a indicación médica (<35 mL/minuto, 1 mL= 10-12 gotas).
1. Se vigilaron manifestaciones de reacción transfusional febril no hemolítica pre, trans y postransfusión.
9. Al término de la transfusión se retiró el CE con el filtro de absorción selectiva y se depositó en recipiente de desechos infectocontagiosos (color rojo).
10. Se realizó el informe correspondiente en el formato BSF9901.

**Técnica para remover leucocitos de una unidad de concentrado eritrocitario por filtración directa con filtro de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), sin utilizar solución salina.**

1. Se verificó la integridad de la bolsa-empaque conteniendo el filtro de absorción selectiva, observando que las cubiertas protectoras del acoplador y del adaptador de la aguja estén en su lugar (figura 3).
2. Se corto el extremo superior del empaque y se extrajo el filtro de absorción selectiva.
3. Se cerraron todas las pinzas del filtro de absorción selectiva.
4. Se verificaron datos del concentrado eritrocitario (CE) a leucorreducir y se suspendieron en el portasoluciones (altura de un metro).
5. Se removió la cubierta del acoplador del filtro e insertó en el conector de la bolsa del CE.
6. Se comprimió el CE y se abrió la pinza del filtro hasta que éste alcanzó la unión en "Y" abajo del filtro (figura 5). Se cerró la pinza del filtro y se dejó de comprimir, se invierte la cámara de goteo y se abrió la pinza del filtro para llenar 2/3 partes la cámara de goteo, y se regresó la cámara de goteo a su posición normal, permitiendo el paso de CE para desplazar el aire de las tuberías del filtro. Al finalizar la salida de aire, se cerró la pinza de rodillo.
7. Se conectó el adaptador de la aguja del filtro a la línea del paciente.
8. Se reguló la velocidad de infusión, ajustando la pinza de rodillo, de acuerdo a indicación médica (<35 mL/minuto, 1 mL= 10 a 12 gotas).
9. Se vigilaron manifestaciones de reacción transfusional febril no hemolítica pre, trans y postransfusión.
10. Al término de la transfusión se retiró el CE con el filtro de absorción selectiva y se depositó en el recipiente para desechos infectocontagiosos (color rojo).
11. Se realizó el informe correspondiente en el formato BSF9901.

Figura 3

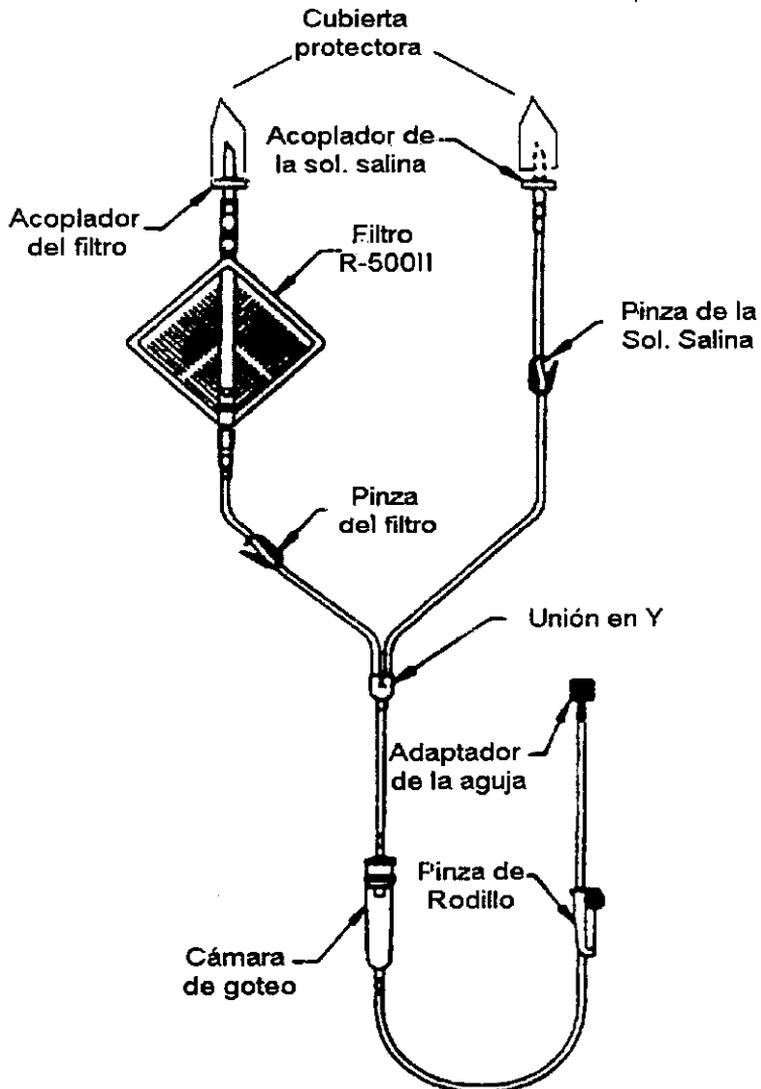


Figura 4

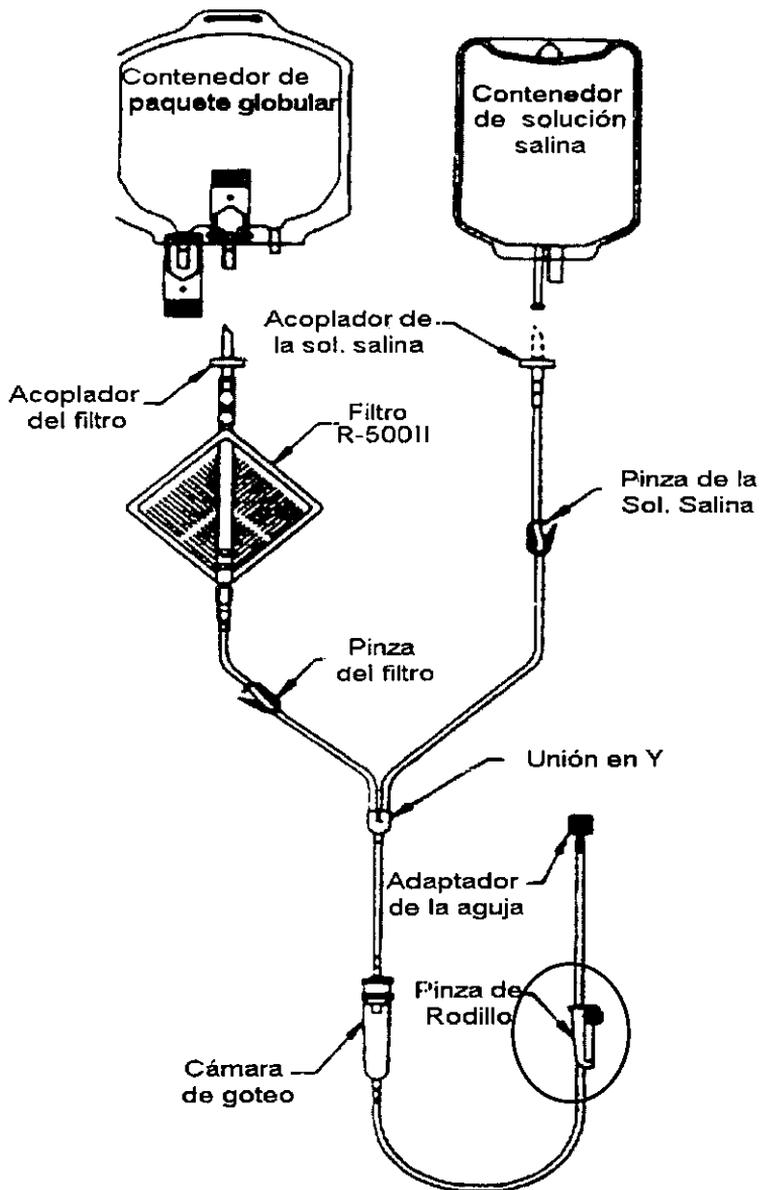
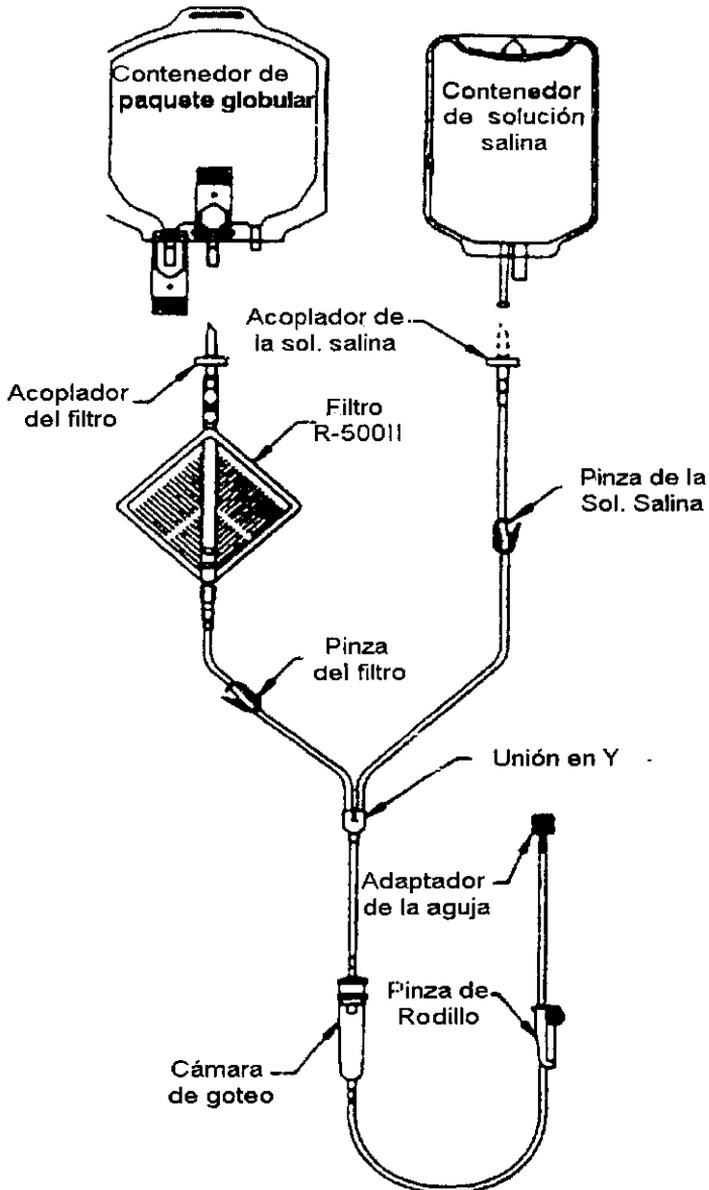


Figura 5



## VII. Resultados

1. La procedencia de los concentrados eritrocitarios (CE) que se distribuyen en la Delegación 02 Noreste del Distrito Federal del Instituto Mexicano del Seguro Social; proceden en un 75% del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional "La Raza", en un 15% del Hospital Regional de Toluca y con un 5% respectivamente, de los Hospitales de Ortopedia y de Traumatología "Magdalena de las Salinas" del propio Instituto (cuadro 9 y gráfico 1).
2. El mayor tiempo de almacenamiento de los CE, que es de 10 y 8 días, corresponden a los CE que provienen de los Hospitales: Regional de Toluca y de Traumatología, respectivamente (gráfico 2).
3. El tiempo promedio de almacenamiento de los 20 CE fue de  $3.6 \pm 3.2$  días y el volumen promedio prefiltración de  $305.26 \pm 33.10$  mL (cuadro 9 y gráfico 3).
4. El volumen promedio retenido tanto en la bolsa del CE como en los filtros de absorción selectiva, una vez que se transfundieron a los pacientes, fué de  $5.27 \pm 1.94$  mL y  $47.06 \pm 1.16$  mL respectivamente (cuadros 10 y 11).
5. El volumen promedio del CE filtrado y transfundido fue de  $252.93 \pm 33.19$  mL, con una pérdida promedio del  $17 \pm 2.26$  % ( $52.33 \pm 2.34$  mL), cuadro 12.
6. El promedio de leucocitos en los CE prefiltración y posfiltración fue de  $2.83^9 \pm 8.64^8$  y de  $3.29^4 \pm 1.29^4$  respectivamente, el promedio de leucorreducción fue del  $99.9987 \pm 0.0008$ % con un promedio de reducción logarítmica de  $4.5 \pm 0.16$  Log<sub>10</sub> (cuadros 13 y 14).
7. El promedio de eritrocitos en los CE prefiltración y posfiltración fue de  $2.66^9 \pm 3.26^8$  y  $2.23^9 \pm 2.68^8$  respectivamente con un promedio de recuperación de eritrocitos de  $84 \pm 5$ % (cuadro 15).

8. El promedio de hemoglobina prefiltración y posfiltración en los CE fue de  $82.50 \pm 8.19\text{g/CE}$  y de  $69.18 \pm 6.58\text{g/CE}$  respectivamente, con una recuperación promedio del  $84.08 \pm 5.53\%/CE$ , ver cuadro 16 y gráfico 6.
9. El promedio del hematócrito prefiltración y posfiltración en los CE fue del  $81 \pm 9\%$  y  $82 \pm 8\%$  y por otra parte, el promedio plaquetario pre y posfiltración fue de  $192,000 \pm 55,117$  y de  $60,500 \pm 12,344$  respectivamente y con una recuperación plaquetaria promedio del  $34 \pm 12\%$  (cuadro 17).
10. Los 20 pacientes a quienes se transfundieron CE leucorreducidos con filtros de absorción selectiva tenían antecedentes de transfusión de componentes sanguíneos, y 15 de ellos (75%) habían presentado reacción transfusional febril no hemolítica (RTFNH); de éstos, 13 (87%) tenían antecedentes de RTFNH a transfusión de concentrados eritrocitarios y 2 (13%) a proteínas del plasma (cuadro 18).
11. Los diagnósticos de los pacientes transfundidos con CE filtrados fueron: Insuficiencia Renal Crónica (7), Anemia Aplásica Severa (3), Hemoglobinuria Paroxística Nocturna (2), Anemia Aplásica Severa y postransplante de médula ósea (1), Insuficiencia Renal Crónica y cáncer de endometrio (1), Insuficiencia Renal Crónica y Lupus Eritematoso Sistémico (1), Leucemia Granulocítica Crónica (1), Leucemia Granulocítica Crónica y postransplante de médula ósea (1), Leucemia Linfocítica Crónica (1), Leucemia Mielocítica Crónica (1) y Trombocitopenia de Glasgow (1). Cuadro 18.
12. La edad promedio de los pacientes transfundidos fue de 35.4 años y con relación al sexo el 65% correspondió al femenino y el 35% al masculino (cuadros 18 y 19).
13. El cuanto al grupo sanguíneo y Rh el 80% correspondió al grupo O positivo, el 10% al grupo A positivo y el 5% a los del grupo B positivo y grupo A negativo respectivamente (Cuadros 18 y 19).

14. De los pacientes transfundidos con concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II), ninguno presentó RTFNH a los 30 minutos postransfusión (Cuadro 19).

## VIII. Discusión

Los CE estudiados presentaron un volumen promedio neto prefiltración de 305.26 mL acorde a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos; donde establece que el volumen del CE debe estar comprendido entre 180 a 350 mL<sup>29</sup>

Se observó que a mayor tiempo de almacenamiento de los CE existe menor cantidad de leucocitos prefiltración (gráfico 4), esto es debido a que con el tiempo y temperatura de almacenamiento existe mayor agregación y destrucción leucocitaria, lo que ocasiona que se desprendan o liberen fragmentos leucocitarios, antígenos HLA o citocinas, responsables de la reacción transfusional,<sup>21,33,34,36-40</sup> es por ello tomar en cuenta cada uno de estos factores cada vez que se va a transfundir algún componente sanguíneo.

Con relación al tiempo de almacenamiento y al número de glóbulos rojos contenidos en los CE; se observó que las cifras son constantes, indicativo de preservación adecuada de hematíes, condicionada por el volumen recolectado; por la cantidad y el tipo de anticoagulante empleado (citrato trisódico), la vigencia y procesamiento máximo después de la recolección (6 horas), la temperatura ideal de conservación (1° a 6°C), y las soluciones aditivas conservadoras (dextrosa, ácido cítrico, fosfato sódico y adenina).<sup>20, 27,28,29</sup>

La pérdida eritrocitaria en el procedimiento de filtración reflejó una recuperación promedio de 84%, estos valores estuvieron ligeramente por debajo a los establecidos en las normas internacionales que debe ser al menos del 85%.<sup>14,27,28</sup>

La recuperación del concentrado eritrocitario fue 1% por debajo de lo establecido por los estándares internacionales para el uso de componentes sanguíneos leucorreducidos,<sup>14,27,28</sup> esto probablemente debido al hematócrito prefiltración tan alto de los CE estudiados.

El hematócrito prefiltración de los CE encontrado fue 1% superior a las guías internacionales, las cuales establecen una cifra menor al 80%<sup>14,27,28</sup>

Los pacientes transfundidos no presentaron reacción transfusional febril no hemolítica, aún en los que ya tenían antecedentes, probablemente debido a que el promedio de leucorreducción obtenido con los filtros de absorción selectiva fue del  $99.9987 \pm 0.0008\%$ , con una cuenta residual leucocitaria de  $3.29^4 \pm 1.29^4$  y un promedio de reducción de  $4.5 \pm 0.16 \text{Log}_{10}$ , acorde, a los estudios realizados en éste tipo de pacientes y a las recomendaciones de la American Association of Blood Banks y de la Comunidad Económica Europea.<sup>14,27,28</sup>

Los resultados obtenidos indican que el uso de filtros de absorción selectiva Sepacell R 500-II para la leucorreducción de CE proporcionan valores que se encuentran por debajo de las cifras establecidas para un componente leucorreducido y brindan beneficios a los pacientes previamente sensibilizados o con antecedentes de RTFNH.

## IX. Conclusiones

1. El uso de filtros leucorreductores de absorción selectiva proporcionan concentrados eritrocitarios que superan las recomendaciones de la American Association of Blood Banks y de la "Guía para la preparación, uso y aseguramiento de la calidad de componentes sanguíneo" de la Comunidad Económica Europea, relativas a la leucorreducción.
2. En la recuperación celular, observamos que esta fue 1% inferior a lo que establecen las guías internacionales, la cual es del 85% para eritrocitos. Sin embargo, el hematócrito promedio del CE prefiltración fue del 81%, arriba de lo recomendado internacionalmente, que es del 80%, lo que podría haber originado la menor recuperación de eritrocitos.
3. De los 20 pacientes transfundidos con los eritrocitarios filtrados; todos tenían antecedentes de transfusión de componentes sanguíneos y 15 de ellos tenían antecedentes de reacción transfusional febril no hemolítica. Posterior a la transfusión ningún paciente presentó reacción febril no hemolítica a los 30 minutos postransfusión.
4. Las técnicas automáticas para contar leucocitos residuales en los CE con instrumentos como el CELL DYN 1700, no son suficientemente sensitivas para detectar contar un número de leucocitos muy bajos, pero técnicas manuales donde se utilizan hemocitómetros, como la cámara de Nageotte tienen una capacidad de detección hasta de 1 leucocito/ $\mu\text{L}$ .
5. El uso de filtros de absorción selectiva (Sepacell R-500-II) para la transfusión de CE brinda beneficios a los pacientes previamente sensibilizados o con reacción transfusional febril no hemolítica, demostrando ser una medida profiláctica que evita la incidencia de riesgos asociados a la transfusión de leucocitos, como lo observamos en el presente estudio.

## X. Bibliografía

1. Restrepo A. Campuzano G. Falabella F. Layrisse M. Hematología. 4ta ed. Medellín. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas: 1992. p.376-85.
2. Harold T. Transfusion-induced alloimmunization and immunosuppression and the effects of leukocyte depletion. *Transfusion Medicine Review* 1989; 3(3):180-93.
3. Graan-hentzen YCE. Gratama JW. Mudde GC. Verdonck LF. Houbiers JGA. Brand A. et al. Prevencion of primary cytomegalovirus infectin in patients with hematologic malignancies by intensive white cell depletion of blood products. *Transfusion* 1989; 29: 7757-60.
4. Sirchia G. Wenz B. Rebullia P. Parravicini A. Carnelli V. Bertolini F. Removal of white cells from red cells by transfusion trough a new filter. *Transfusion* 1990; 30(1):30-33.
5. Jeanne M. Erickson. Blood Support for the the Myelosuppressed Patient. *Seminars in Oncology Nursing*. 1990, 6(1):61-66.
6. Böck M. et al. Preparation of white cell-depleted blood. Comparison of two bedside filter systems. *Transfusion*. 1990 30(1):24-29.
7. Högman CF. Gong J. Hambræus A. Johansson CS. Eriksson L. The role of white cell in the transmission of *Yersinia enterocolitica* in blood components. *Transfusion* 1992; 32 (7): 654-57.
8. American Association of Blood Banks. Guidelines for blood utilization review. USA. American Association of Blood Banks: 1994. p.15-16.
9. Stheling L. et al. Guidelines for blood utilization review. *Transfusion*. 1994 34(5):438-48.
10. McCullough Jeffrey. *Transfusion Medicine*. USA. The McGraw-Hill Companies, Inc. 1998: 337-48.
11. Barbolla García Luz. Reacciones desfavorables de las transfusiones asociadas a los leucocitos. VII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea.

- Palacio de Congresos y Exposiciones Santiago: 1996 Junio 12-14: España: Diputación Provincial: 1996. p.255-64.
12. Corral Alonso Mercedes. Uso clínico de componentes sanguíneos leucodeplecionados: ¿Debe universalizarse su uso? VII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea Palacio de Congresos y Exposiciones Santiago: 1996 Junio 12-14: España: Diputación Provincial: 1996. p.265-88.
  13. Novotny V. Leyden N. Evaluación de beneficios y costes en el uso de componentes leucodeplecionados. VII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea. Palacio de Congresos y Exposiciones Santiago: 1996 Junio 12-14: España: Diputación Provincial: 1996. p.289-99.
  14. American Association of Blood Banks. Technical Manual. USA. American Association of Blood Banks: 1999. p. 161-88, 483-89.
  15. Manno CS. Leucorreducción en novedades en transfusología. Hematología. México: Clínicas Pediátricas de Norteamérica: 1996 3: 750.
  16. Shiba M. Tadokoro K. Sawanobori M. Nakajima K. Suzuki K. Juji. Activation of the contact system by filtration of platelet concentrates with a negatively charged white cell-removal filter and measurement of venous blood bradykinin level in patients who received filtered platelets. *Transfusion Practice* 1997; 37: 457-62.
  17. Grifols J. Martín V. Hernández JM. Pujol MM. Grifols JR. García E. Seguridad en Medicina Transfusional. Barcelona. España: Gamma Biologicals, Inc: 1998. p.132-34.
  18. Sadoff BJ. Dooley DC. Kapoor V. Law P. Friedman LI. Stromberg RR. Methods for measuring a 6 log<sub>10</sub> white cell depletion in red cells. *Transfusion* 1991; 31 (2):150-59.
  19. Bruil A. Beugeling T. Feijen J. Van Aken WG. The mechanisms of Leukocyte removal by filtration. *Transfusion Medicine Reviews* 1995; 9(2): 145-57.

20. Pall Corporation. Análisis de Subpoblaciones de Leucocitos en Concentrados de Plaquetas Desleucocitados. Productos filtrados en cabecera del paciente con filtros Pall vs productos de aféresis. Informe Técnico. Pall Corporation. Port Washington, Nueva York.
21. Riggert J. Schwartz Q.W.M. Wieding J.U. Mayr W.R. Köhler M. Prestorage inline filtration of whole blood for obtaining white cell-reduced blood components. *Transfusion* 1997; 37(10): 1039-44.
22. Ledent E. Berlin G. Inadequate white cell reduction by bedside filtration of red cell concentrates. *Transfusion* 1994; 34: 765-68.
23. Freedman J. Blajchman M. McCombie. Canadian Red Cross Society Symposium on Leukodepletion: Report of Proceedings. *Transfusion Medicine Reviews* 1994; 8(1): 1-14.
24. Roback J.D. Hiller C.D. The Role of Leukocyte Reduction in Minimizing the Risk of Transfusion-Transmission of Cell-Associated Infectious Agents and Immunomodulation. The safety of the blood supply. Current Status of Tecnologic Advancements: From Leukoreduction to Pathogen Inactivation. Christopher d. Hillyer. Departament of Pathology and Laboratory Medicine, Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia. 1999. p 28-45.
25. Chavarri F. J. Portela A. Beneficios Clínicos Asociados a la Leucorreducción. Tendencias Internacionales. 2° Congreso Internacional de Medicina Transfusional: Acapulco, Guerrero, México: 1999.
26. Sowemimo-Coker S.O. Kim A. Tribble E. Brandwein H.J. Wenz B. White cell subsets in apheresis and filtered platelet concentrates. *Transfusion* 1998; 38(7): 650-57.
27. American Association of Blood Banks. Standards for Blood Banks and Transfusion Services. USA. American Association of Blood Banks 1997: 14-17.
28. Council of Europe Publishing. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 5th edition. Council of Europe Publishing. 1999: 95-96.

29. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Diario Oficial. México: Lunes 18 de julio de 1994: 61-92.
30. Miyamoto M. Sasakawa S. Ishikawa Y. Ogawa A. Nishimura T. Kuroda T. Leukocyte –Poór Platelet Concentrates at the Bedside by Filtration through Sepacell-PL. Vox Sang 1989; 57:164-67.
31. Kickler TS. Bell W. Ness PM. Drew H. Pall D. Depletion of white cells from platelet concentrates with a new adsorption filter. Transfusion 1992; 29 (5): 411-13.
32. Reverberi R. Menini C. Clinical efficacy of five specif for leukocyte removal. Vox Sang 1990; 58:188-91.
33. Steneker M. Luyn V. Wachem V. Biewenga J. Electronmicroscopic examination of white cell reduction filters. Transfusion 1992; 32 (5): 450-57.
34. Ramos R. Curtis B. Duffy B. Chaplin H. Low retention of white cell fragments by polyester fiber white cell-reduction platelet filters. Transfusion 1994; 34:31-34.
35. Willis J. Lown J. Simpson M. Erber W. White cells in fresh-frozen plasma: evaluation of a new white cell-reduction filter. Transfusion 1998; 38: 645-49.
36. Sirchia G. Rebulli P. Parravicini A. Marangoni F. Cortelezzi A. Stefania A. Quality control of red cell filtration at the patien's bedside. Transfusion 1994; 34(1): 26-30.
37. Algora M, Barbolla L, Zamora C, Moreno C, Rodríguez MA, Merino JL, Torres P. Determinación del nivel de citocinas durante el almacenamiento de plaquetas parcialmente desleucocitadas ( $<0,5 \times 10^9$ ) o "totalmente" desleucocitadas ( $<0,5 \times 10^6$ ). Sangre 1997; 42(3): 159-63.
38. Shanwell A. Kristiansson M. Remberger M. Ringdén O. Generation of cytokines in red cell concentrates during storage is prevented by prestorage white cell reduction. Transfusion 1997; 37: 678-84.

39. Sarkodee CB. Kendall JM. Sridhara R. Lee EJ. Schiffer CA: The relationship between the duration of platelet storage and the development of transfusion reactions. *Transfusion*; 1998 38:229-35.
40. Müller-Steinhard M Janetzko K. Kandler R. Flament J. Kirchner H. Klüter H. Impact of various red cell concentrate *Transfusion* 1997; 37(11,12):1137-42.
41. Hetland G. Molnes TE. Bergh K. Hogasen K. Bergerud UE. Solheim. Effect of filtration and storage of platelet concentrates on the production of the chemotaxins C5a, interleukin 8, tumor necrosis factor  $\alpha$ , and leukotriene B4. *Transfusion* 1998; 38:16-22.
42. Brandwein H. Dickstein R. Leukocyte filtration understanding counting methods and their implications. Reference guide. Pall Biomedical Products Corporation. New York.
43. Moroff G. Eich J. Dabay M. Validation of use of the Nageotte hemocytometer to count low levels of white cells in white cell-reduced platelet components. *Transfusion* 1994; 34(1): 5-38.

## **XI. Anexos**

- a) Formato BSF99-01-1.
- b) Formato BSF99-01-2.
- c) Cuadros 9 al 19.
- d) Gráficos 1 al 6.





Cuadro 9

## Características de los concentrados eritrocitarios prefiltración

No. Bolsa Concentrado Eritrocitario	Hospital de Procedencia	Grupo Rh	Vigencia	Almacenamiento (días)	Peso Bruto (g)	Bolsa Vacía (g)	Peso Neto (g)	Volumen Neto (mL)	
21	89150	Ortopedia	O+	02/07/99 23/07/99	3	339	40	299	273.56
22	89756	BCS CMR	O+	05/07/99 26/07/99	1	372.6	40	332.6	304.30
23	89534	BCS CMR	O+	04/07/99 25/07/99	2	394.6	40	354.6	324.43
24	89896	BCS CMR	O+	06/07/99 27/07/99	1	400	40	360	329.37
25	89959	BCS CMR	O+	06/07/99 27/07/99	1	386.6	40	346.6	317.10
26	90299	Regional de Toluca	O+	28/06/99 19/07/99	10	293.3	40	253.3	231.75
27	90312	Regional de Toluca	O+	28/06/99 19/07/99	10	348	40	308	281.79
28	89912	BCS CMR	O+	06/07/99 27/07/99	2	400	40	360	329.37
29	90316	Regional de Toluca	O+	29/06/99 20/07/99	10	340	40	300	274.47
30	90763	BCS CMR	O+	09/07/99 30/07/99	3	316	40	276	252.52
31	90337	BCS CMR	O+	07/07/99 28/07/99	5	361	40	321	293.68
32	91220	BCS CMR	O neg.	12/07/99 02/08/99	1	412	40	372	340.35
33	91021	BCS CMR	O+	11/07/99 01/08/99	2	410	40	370	338.52
34	91434	BCS CMR	O+	13/07/99 03/08/99	1	369	40	329	301.00
35	91435	BCS CMR	O+	13/07/99 03/07/99	2	417.1	40	377.1	345.38
36	91774	BCS CMR	O+	14/07/99 04/08/99	2	338.5	40	298.5	273.10
37	91335	Traumatología	O+	12/07/99 02/08/99	8	357	40	317	290.00
38	92978	BCS CMR	O+	20/07/99 10/08/99	1	387	40	347	317.47
39	92735	BCS CMR	O+	19/07/99 09/08/99	3	414	40	374	342.18
40	92955	BCS CMR	O+	20/07/99 10/08/99	3	417	40	377	344.92
				Promedio	3.6	374	40	334	305.26
				Mediana	2	380	40	340	310.7
				Desviación estándar (S)	3.2	36	0	36	33.10

BCS/CMR= Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS.

**Cuadro 10**  
**Características de los concentrados eritrocitarios leucorreducidos**  
**con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)**

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario (CE)	Volumen CE prefiltración (mL)	Peso Bolsa CE Postransfusión (g)	Peso Bolsa CE vacía (g)	CE retenido Bolsa (g)	Volumen CE retenido Bolsa (mL)
1.	89150	273.56	47.10	40	7.10	6.50
2.	89756	304.30	47.20	40	7.20	6.59
3.	89534	324.43	46.60	40	6.60	6.04
4.	89896	329.37	44.00	40	4.00	3.66
5.	89959	317.10	45.80	40	5.80	5.31
6.	90299	231.75	43.40	40	3.40	3.11
7.	90312	281.79	51.20	40	11.20	10.25
8.	89912	329.37	44.60	40	4.60	4.21
9.	90316	274.47	44.00	40	4.00	3.66
10.	90763	252.52	45.00	40	5.00	4.57
11.	90337	293.68	45.50	40	5.50	5.03
12.	91220	340.35	45.90	40	5.90	5.40
13.	91021	338.52	44.20	40	4.20	3.84
14.	91434	301.00	49.50	40	9.50	8.69
15.	91435	345.38	47.30	40	7.30	6.68
16.	91774	273.10	44.50	40	4.50	4.12
17.	91335	290.00	42.50	40	2.50	2.29
18.	92978	317.47	44.00	40	4.00	3.66
19.	92735	342.18	45.50	40	5.50	5.03
20.	92955	344.92	47.50	40	7.50	6.86
	Promedio	305.26	45.77	40	5.77	5.27
	Mediana	310.7	45.50	40	5.50	5.03
	S	33.10	2.12	0	2.12	1.94

**Cuadro 11**

Concentrado eritrocitario retenido en los filtros de absorción selectiva  
(Sepacell R 500-II)

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario (CE)	Empaque del filtro (g)	Peso del Filtro (g)	Filtro con CE Residual (g)	CE Retenido en Filtro (g)	CE Retenido en Filtro (ml)
1.	89150	37.0	78.7	130.1	51.4	47.03
2.	89756	37.2	78.3	127.9	49.6	45.38
3.	89534	37.4	78.6	127.5	48.9	44.74
4.	89896	37.0	78.0	129.7	51.7	47.30
5.	89959	37.0	78.3	130.0	51.7	47.30
6.	90299	37.5	78.0	132.1	54.1	49.50
7.	90312	37.0	78.6	131.4	52.8	48.31
8.	89912	37.0	78.5	130.4	51.9	47.48
9.	90316	37.0	78.4	128.0	49.6	45.38
10.	90763	37.0	78.3	129.6	51.3	46.94
11.	90337	37.5	78.3	128.8	50.5	46.20
12.	91220	36.9	78.7	130.6	51.9	47.48
13.	91021	37.0	78.5	129.8	51.3	46.94
14.	91434	37.0	78.0	130.3	52.3	47.85
15.	91435	37.5	78.3	130.7	52.4	47.94
16.	91774	37.0	78.0	130.3	52.3	47.85
17.	91335	37.8	78.3	130.5	52.2	47.76
18.	92978	37.5	78.5	128.0	49.5	45.29
19.	92735	37.5	78.5	130.0	51.5	47.12
20.	92955	37	78.7	130.5	51.8	47.39
	Promedio	37.2	78.4	129.8	51.44	47.06
	Mediana	37	78.4	130.05	51.7	47.30
	S	0.3	0.2	1.21	1.27	1.16

Cuadro 12

Volumen total transfundido y pérdida de volumen en concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario (CE)	Volumen prefiltración (mL)	CE retenido en Filtro (mL)	CE Retenido en Bolsa (mL)	Volumen CE transfundido (mL)	Pérdida volumen CE (mL)	% Pérdida volumen CE
1.	89150	273.56	47.03	6.50	220.03	53.53	20
2.	89756	304.3	45.38	6.59	252.33	51.97	17
3.	89534	324.43	44.74	6.04	273.65	50.78	16
4.	89896	329.37	47.30	3.66	278.41	50.96	15
5.	89959	317.1	47.30	5.31	264.49	52.61	17
6.	90299	231.75	49.50	3.11	179.14	52.61	23
7.	90312	281.79	48.31	10.25	223.24	58.55	21
8.	89912	329.37	47.48	4.21	277.68	51.69	16
9.	90316	274.47	45.38	3.66	225.43	49.04	18
10.	90763	252.52	46.94	4.57	201.01	51.51	20
11.	90337	293.68	46.20	5.03	242.44	51.24	17
12.	91220	340.35	47.48	5.40	287.47	52.88	16
13.	91021	338.52	46.94	3.84	287.74	50.78	15
14.	91434	301	47.85	8.69	244.46	56.54	19
15.	91435	345.38	47.94	6.68	290.76	54.62	16
16.	91774	273.1	47.85	4.12	221.13	51.97	19
17.	91335	290	47.76	2.29	239.95	50.05	17
18.	92978	317.47	45.29	3.66	268.52	48.95	15
19.	92735	342.18	47.12	5.03	290.03	52.15	15
20.	92955	344.92	47.39	6.86	290.67	54.25	16
	Promedio	305.26	47.06	5.27	252.93	52.33	17
	Mediana	310.7	47.30	5.03	258.41	51.97	17
	S	33.10	1.16	1.94	33.19	2.34	2.26

Cuadro 13

Número de leucocitos por concentrado eritrocitario prefiltración y posfiltración  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

No. Bolsa Concentrado Eritrocitario (CE)	Tiempo (días)	Volumen prefiltración (mL)	Leucocitos x mL prefiltración	Leucocitos x CE prefiltración	Leucocitos volumen prefiltración	Volumen posfiltración (mL)	Leucocitos posfiltración (μL)	Leucocitos posfiltración (mL)	Leucocitos x volumen posfiltración	Leucocitos x volumen posfiltración	
21	89150	3	273.56	12000	3282720000	3.28 <sup>g</sup>	220.03	0.2	200	44006	4.40 <sup>d</sup>
22	89756	1	304.30	9000	2738700000	2.73 <sup>g</sup>	252.33	0.1	100	25233	2.52 <sup>d</sup>
23	89534	2	324.43	8000	2595440000	2.59 <sup>g</sup>	273.65	0.2	200	54730	5.47 <sup>d</sup>
24	89896	1	329.37	7000	2305590000	2.30 <sup>g</sup>	278.41	0.2	200	55682	5.56 <sup>d</sup>
25	89959	1	317.10	9000	2853900000	2.85 <sup>g</sup>	264.49	0.2	200	52898	5.28 <sup>d</sup>
26	90299	10	231.75	6000	1390500000	1.39 <sup>g</sup>	179.14	0.1	100	17914	1.79 <sup>d</sup>
27	90312	10	281.79	6000	1690740000	1.69 <sup>g</sup>	223.24	0.1	100	22324	2.23 <sup>d</sup>
28	89912	2	329.37	13000	4281810000	4.28 <sup>g</sup>	277.68	0.2	200	55536	5.55 <sup>4a</sup>
29	90316	10	274.47	4000	1097880000	1.09 <sup>g</sup>	225.43	0.2	200	45086	4.50 <sup>d</sup>
30	90763	3	252.52	10000	2525200000	2.52 <sup>g</sup>	201.01	0.1	100	20101	2.01 <sup>d</sup>
31	90337	5	293.68	9000	2643120000	2.64 <sup>g</sup>	242.44	0.1	100	24244	2.42 <sup>d</sup>
32	91220	1	340.35	7000	2382450000	2.38 <sup>g</sup>	287.47	0.1	100	28747	2.87 <sup>d</sup>
33	91021	2	338.52	10000	3385200000	3.38 <sup>g</sup>	287.74	0.1	100	28774	2.87 <sup>d</sup>
34	91434	1	301.00	9000	2709000000	2.70 <sup>g</sup>	244.46	0.1	100	24446	2.44 <sup>d</sup>
35	91435	2	345.38	12000	4144560000	4.14 <sup>g</sup>	290.76	0.1	100	29076	2.90 <sup>d</sup>
36	91774	2	273.10	12000	3277200000	3.27 <sup>g</sup>	221.13	0.1	100	22113	2.21 <sup>d</sup>
37	91335	8	290.00	13000	3770000000	3.77 <sup>g</sup>	239.95	0.1	100	23995	2.39 <sup>d</sup>
38	92978	1	317.47	13000	4127110000	4.12 <sup>g</sup>	268.52	0.1	100	26852	2.68 <sup>d</sup>
39	92735	3	342.18	8000	2737440000	2.73 <sup>g</sup>	290.03	0.1	100	29003	2.90 <sup>d</sup>
40	92955	3	344.92	8000	2690376000	2.69 <sup>g</sup>	290.67	0.1	100	29067	2.90 <sup>d</sup>
Promedio		3.6	305	9250	2831446800	2.83 <sup>g</sup>	252.93	0.13	130	32991	3.29 <sup>d</sup>
Mediana		2	311	9000	2723220000	2.72 <sup>g</sup>	258.41	0.1	100	28761	2.87 <sup>d</sup>
S		3.2	33	2613	864356739	8.64 <sup>b</sup>	33.19	0.05	47	12970	1.29 <sup>d</sup>

**Cuadro 14**

Leucorreducción de concentrados eritrocitarios  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario	Almacenamiento (días)	Volumen prefiltración (mL)	Volumen posfiltración (mL)	Leucocitos en volumen prefiltración	Leucocitos en volumen posfiltración	Remoción leucocitos %	Log <sub>10</sub> reducción
1	89150	3	273.56	220.03	3.28 <sup>9</sup>	4.40 <sup>4</sup>	99.9987	4.6
2	89756	1	304.30	252.33	2.74 <sup>9</sup>	2.52 <sup>4</sup>	99.9991	4.4
3	89534	2	324.43	273.65	2.60 <sup>9</sup>	5.47 <sup>4</sup>	99.9979	4.7
4	89896	1	329.37	278.41	2.31 <sup>9</sup>	5.57 <sup>4</sup>	99.9976	4.7
5	89959	1	317.10	264.49	2.85 <sup>9</sup>	5.29 <sup>4</sup>	99.9981	4.7
6	90299	10	231.75	179.14	1.39 <sup>9</sup>	1.79 <sup>4</sup>	99.9987	4.3
7	90312	10	281.79	223.24	1.69 <sup>9</sup>	2.23 <sup>4</sup>	99.9987	4.3
8	89912	2	329.37	277.68	4.28 <sup>9</sup>	5.55 <sup>44</sup>	99.9987	4.7
9	90316	10	274.47	225.43	1.10 <sup>9</sup>	4.51 <sup>4</sup>	99.9959	4.7
10	90763	3	252.52	201.01	2.53 <sup>9</sup>	2.01 <sup>4</sup>	99.9992	4.3
11	90337	5	293.68	242.44	2.64 <sup>9</sup>	2.42 <sup>4</sup>	99.9991	4.4
12	91220	1	340.35	287.47	2.38 <sup>9</sup>	2.87 <sup>4</sup>	99.9988	4.5
13	91021	2	338.52	287.74	3.39 <sup>9</sup>	2.88 <sup>4</sup>	99.9992	4.5
14	91434	1	301.00	244.46	2.71 <sup>9</sup>	2.44 <sup>4</sup>	99.9991	4.4
15	91435	2	345.38	290.76	4.14 <sup>9</sup>	2.91 <sup>4</sup>	99.9993	4.5
16	91774	2	273.10	221.13	3.28 <sup>9</sup>	2.21 <sup>4</sup>	99.9993	4.3
17	91335	8	290.00	239.95	3.77 <sup>9</sup>	2.40 <sup>4</sup>	99.9994	4.4
18	92978	1	317.47	268.52	4.13 <sup>9</sup>	2.69 <sup>4</sup>	99.9993	4.4
19	92735	3	342.18	290.03	2.74 <sup>9</sup>	2.90 <sup>4</sup>	99.9989	4.5
20	92955	3	344.92	290.67	2.69 <sup>9</sup>	2.91 <sup>4</sup>	99.9989	4.5
	Promedio	3.6	305	252.93	2.83 <sup>9</sup>	3.30 <sup>4</sup>	99.9987	4.5
	Mediana	2	311	258.41	2.72 <sup>9</sup>	2.88 <sup>4</sup>	99.9989	4.5
	S	3.2	33	33.19	864356739	1.30 <sup>4</sup>	0.0008	0.16

**Cuadro 15**

Número de eritrocitos en concentrados eritrocitarios leucorreducidos  
con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario	Volumen prefiltración (mL)	Eritrocitos x mL prefiltración	Eritrocitos x volumen prefiltración	Volumen posfiltración (mL)	Eritrocitos x mL posfiltración	Eritrocitos x volumen posfiltración	Eritrocitos x volumen prefiltración	Eritrocitos x volumen posfiltración	Recuperación eritrocitos (%)
1.	89150	273.56	8900000	2434684000	220.03	9000000	1980270000	2.43 <sup>g</sup>	1.98 <sup>g</sup>	81
2.	89756	304.30	8900000	2708270000	252.33	8900000	2245737000	2.70 <sup>g</sup>	2.24 <sup>g</sup>	83
3.	89534	324.43	10100000	3276743000	273.65	10100000	2763865000	3.27 <sup>g</sup>	2.76 <sup>g</sup>	84
4.	89896	329.37	8800000	2898456000	278.41	9200000	2561372000	2.89 <sup>g</sup>	2.56 <sup>g</sup>	88
5.	89959	317.10	8800000	2790480000	264.49	7600000	2010124000	2.79 <sup>g</sup>	2.01 <sup>g</sup>	72
6.	90299	231.75	9500000	2201625000	179.14	9600000	1719744000	2.20 <sup>g</sup>	1.71 <sup>g</sup>	78
7.	90312	281.79	9400000	2648826000	223.24	9700000	2165428000	2.64 <sup>g</sup>	2.16 <sup>g</sup>	82
8.	89912	329.37	6500000	2140905000	277.68	7200000	1999296000	2.14 <sup>g</sup>	1.99 <sup>g</sup>	93
9.	90316	274.47	9300000	2552571000	225.43	8900000	2006327000	2.55 <sup>g</sup>	2.00 <sup>g</sup>	79
10.	90763	252.52	9200000	2323184000	201.01	10300000	2070403000	2.32 <sup>g</sup>	2.07 <sup>g</sup>	89
11.	90337	293.68	7600000	2231968000	242.44	8000000	1939520000	2.23 <sup>g</sup>	1.93 <sup>g</sup>	87
12.	91220	340.35	9100000	3097185000	287.47	9000000	2587230000	3.09 <sup>g</sup>	2.58 <sup>g</sup>	84
13.	91021	338.52	8800000	2978976000	287.74	8300000	2388242000	2.97 <sup>g</sup>	2.38 <sup>g</sup>	80
14.	91434	301.00	8400000	2528400000	244.46	9000000	2200140000	2.52 <sup>g</sup>	2.20 <sup>g</sup>	87
15.	91435	345.38	9400000	3246572000	290.76	9000000	2616840000	3.24 <sup>g</sup>	2.61 <sup>g</sup>	81
16.	91774	273.10	9500000	2594450000	221.13	9400000	2078622000	2.59 <sup>g</sup>	2.07 <sup>g</sup>	80
17.	91335	290.00	8400000	2436000000	239.95	8800000	2111560000	2.43 <sup>g</sup>	2.11 <sup>g</sup>	87
18.	92978	317.47	8700000	2761989000	268.52	8800000	2362976000	2.76 <sup>g</sup>	2.36 <sup>g</sup>	86
19.	92735	342.18	8000000	2737440000	290.03	8200000	2378246000	2.73 <sup>g</sup>	2.37 <sup>g</sup>	87
20.	92955	344.92	7900000	2724868000	290.67	8000000	2325360000	2.72 <sup>g</sup>	2.32 <sup>g</sup>	85
	Promedio	305.26	8760000	2665679600	252.93	8850000	2225565100	2.66 <sup>g</sup>	2.22 <sup>g</sup>	84
	Mediana	310.7	8850000	2678548000	258.41	8950000	2182784000	2.67 <sup>g</sup>	2.18 <sup>g</sup>	84
	S	33.10	807465	326378931	33.19	792398	268710912	3.26 <sup>g</sup>	2.68 <sup>g</sup>	5

**Cuadro 16**

Hemoglobina prefiltración y posfiltración en concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

	Nº. Bolsa Concentrado Eritrocitario	Hb prefiltración (g/100 mL)	Hb prefiltración (g/CE)	Hb posfiltración (g/100mL)	Hb posfiltración (g/CE)	Perdida Hb (%)	Recuperación Hb (%)
1.	89150	28	85.40	27	68.29	20.04	79.96
2.	89756	27	82.35	27	68.29	17.07	82.93
3.	89534	31	94.55	32	80.94	14.39	85.61
4.	89896	26	79.30	27	68.29	13.88	86.12
5.	89959	27	82.35	24	60.70	26.29	73.71
6.	90299	29	88.45	30	75.88	14.21	85.79
7.	90312	28	85.40	30	75.88	11.15	88.85
8.	89912	19	57.95	21	53.12	8.33	91.67
9.	90316	30	91.50	28	70.82	22.60	77.40
10.	90763	27	82.35	32	80.94	1.71	98.29
11.	90337	25	76.25	25	63.23	17.08	82.92
12.	91220	32	97.60	30	75.88	22.25	77.75
13.	91021	27	82.35	26	65.76	20.15	79.85
14.	91434	26	79.30	27	68.29	13.88	86.12
15.	91435	28	85.40	27	68.29	20.04	79.96
16.	91774	28	85.40	28	70.82	17.07	82.93
17.	91335	26	79.30	26	65.76	17.07	82.93
18.	92978	27	82.35	27	68.29	17.07	82.93
19.	92735	25	76.25	27	68.29	10.44	89.56
20.	92955	25	76.25	26	65.76	13.76	86.24
	Promedio	27	82.50	27	69.18	15.92	84.08
	Mediana	27	82.35	27	68.29	17.07	82.93
	S	3	8.19	3	6.58	5.53	5.53

**Cuadro 17**

Hematócrito y plaquetas prefiltración y posfiltración en concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II)

	No. Bolsa Concentrado Eritrocitario	Hto. prefiltración (%)	Hto. Posfiltración (%)	Plaquetas prefiltración (mL)	Plaquetas posfiltración (mL)	Recuperación plaquetaria (%)
1	89150	81	81	230000	80000	35
2	89756	78	77	210000	50000	24
3	89534	91	91	230000	50000	22
4	89896	78	82	140000	50000	36
5	89959	82	71	200000	50000	25
6	90299	96	96	170000	50000	29
7	90312	88	90	110000	50000	45
8	89912	57	62	310000	40000	13
9	90316	92	88	100000	50000	50
10	90763	83	93	230000	70000	30
11	90337	72	77	130000	70000	54
12	91220	88	89	140000	70000	50
13	91021	82	77	150000	80000	53
14	91434	78	83	270000	60000	22
15	91435	84	81	250000	60000	24
16	91774	89	88	210000	80000	38
17	91335	76	79	170000	70000	41
18	92978	80	80	160000	60000	38
19	92735	78	80	210000	70000	33
20	92955	73	79	220000	50000	23
	Promedio	81	82	192000	60500	34
	Mediana	82	81	205000	60000	34
	S	9	8	55117	12344	12

Cuadro 18

Características de los pacientes transfundidos con concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II).

	Sexo	Edad (años)	Grupo Rh	Diagnóstico	Transfusión previa	RTFNH	Reacción
1	H	37	O +	Leucemia Granulocítica Crónica (LGC)	Si	Si	Plaquetas
2	H	10	O +	Anemia Aplásica Severa (AAS)	Si	Si	Plaquetas
3	H	20	O +	Trombocitopenia Glasglow	Si	No	-
4	F	37	O +	Insuficiencia Renal Crónica (IRC)	Si	Si	CE
5	F	7	O +	AAS/Posttransplante Médula Osea (PTMO)	Si	Si	CE
6	F	18	O +	IRC	Si	Si	CE
7	H	65	B +	Leucemia Linfocítica Crónica	Si	No	-
8	F	37	O +	IRC/Cáncer de Endometrio	Si	Si	CE
9	F	18	O +	IRC/Lupus eritematoso sistémico	Si	Si	CE
10	F	56	O +	Leucemia Mielocítica Crónica	Si	No	-
11	F	36	O +	IRC	Si	Si	CE
12	H	68	A neg	IRC	Si	No	-
13	H	35	O +	IRC	Si	No	-
14	F	15	O +	AAS	Si	Si	CE
15	F	24	O +	AAS	Si	Si	CE
16	H	45	O +	LGC/PTMO	Si	Si	CE
17	F	57	A <sub>2</sub> +	Hemoglobinuria Paroxística Nocturna (HPN)	Si	Si	CE
18	F	33	O +	IRC	Si	Si	CE
19	F	57	A <sub>2</sub> +	HPN	Si	Si	CE
20	F	33	O +	IRC	Si	si	CE

H= Masculino

F= Femenino

RTFNH= Reacción transfusional febril no hemolítica.

**Cuadro 19**

Características de los pacientes transfundidos con concentrados eritrocitarios leucorreducidos con filtros de absorción selectiva (Sepacell R 500-II).

Características	Numero	%
Promedio Edad en años	35.4	
Sexo Femenino	13	65
Sexo Masculino	7	35
Grupo sanguíneo O Rh positivo	16	80
Grupo sanguíneo O Rh positivo	16	80
Grupo sanguíneo A <sub>2</sub> Rh positivo	2	10
Grupo sanguíneo B Rh positivo	1	5
Grupo sanguíneo A Rh negativo	1	5
Antecedentes de Transfusión previa	20	100
Antecedentes RTFNH	15	75
Antecedentes RTFNH a CE	13	87
Antecedentes RTFNH a CP	2	13
RTFNH Postransfusión	0	0

RTFNH= Reacción transfusional febril no hemolítica.  
 CE= Concentrados eritrocitarios.  
 CP= Concentrados plaquetarios.

**Gráfico 1**  
Procedencia de los concentrados eritrocitarios

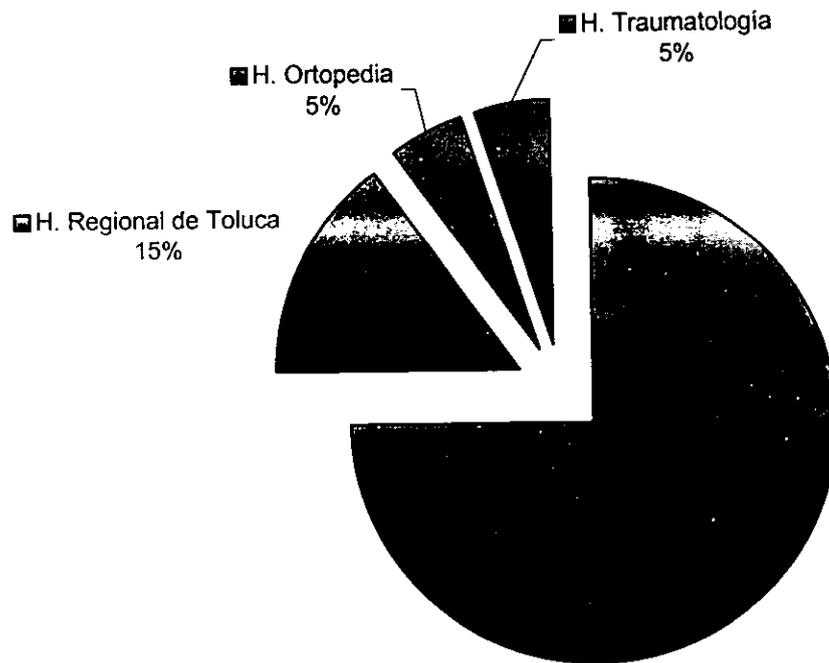
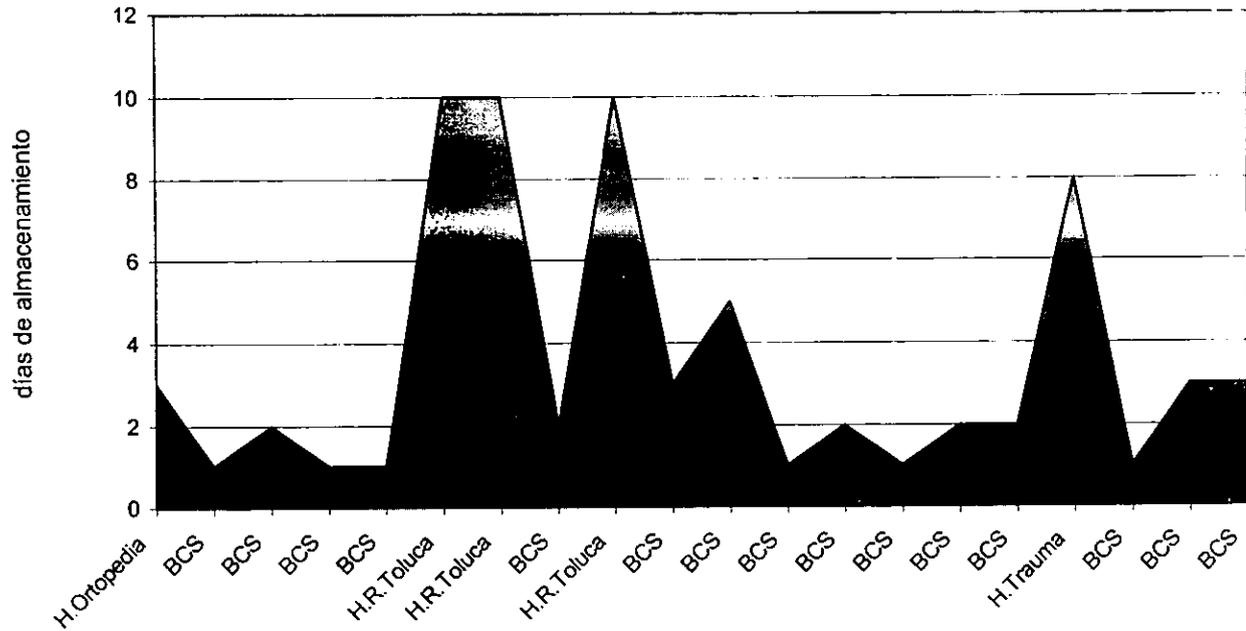


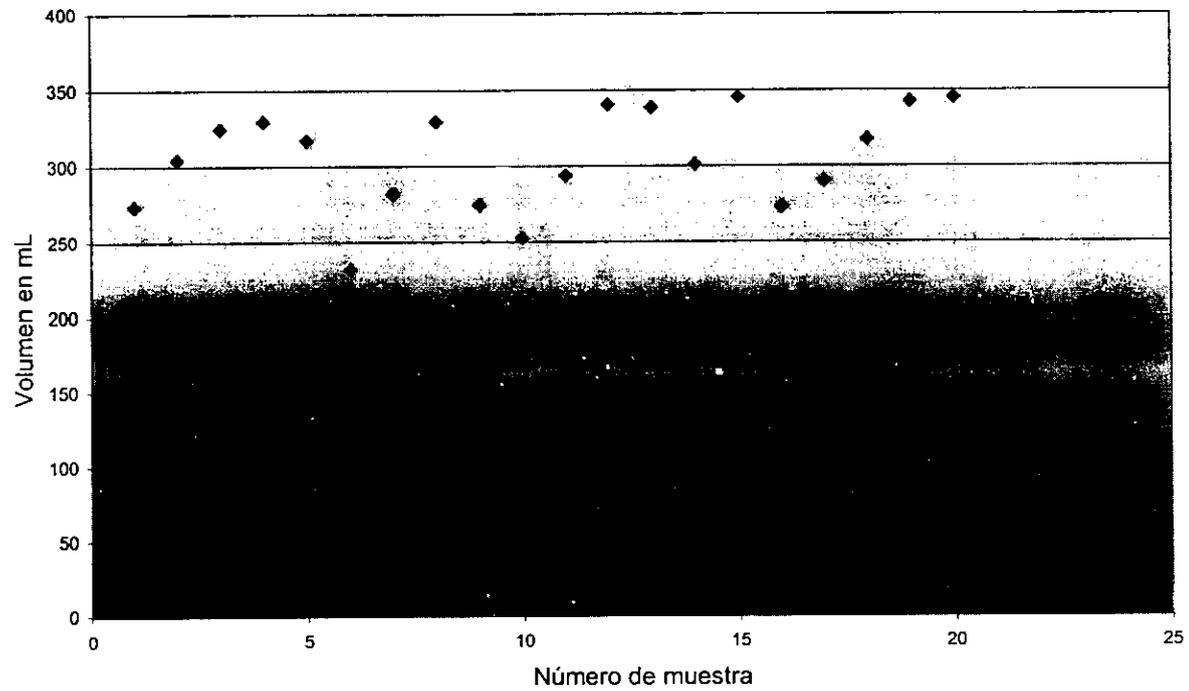
Gráfico 2

Procedencia de los concentrados eritrocitarios y tiempo de almacenamiento



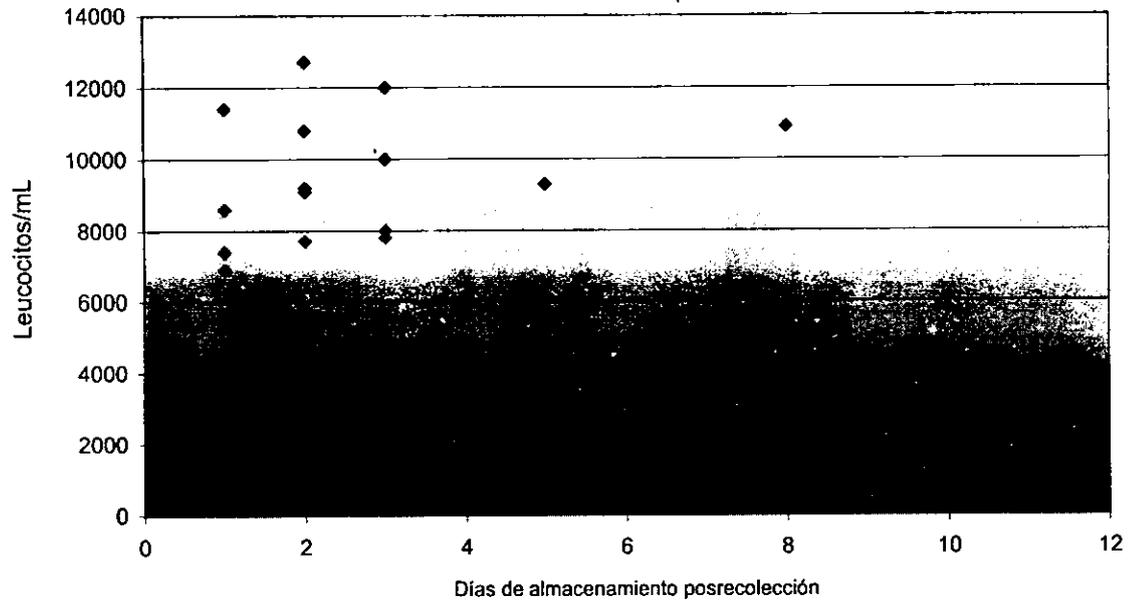
**ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Gráfico 3**  
Volumen prefiltración de los concentrados eritrocitarios



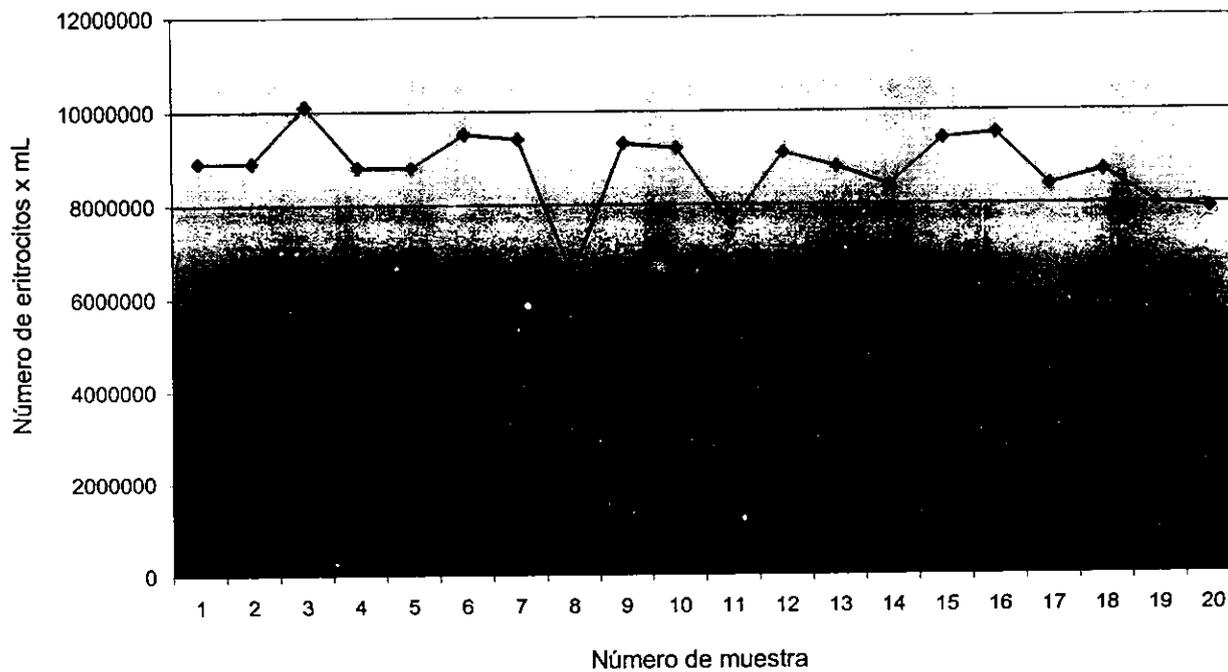
**Gráfico 4**

Tiempo de almacenamiento de los concentrados eritrocitarios y número de leucocitos prefiltración



**Gráfica 5**

Eritrocitos x mL prefiltración



**Gráfico 6**

Hemoglobina prefiltración y posfiltración

