



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

IMPORTANCIA DEL BANCO DE SANGRE EN UNA UNIDAD  
DE SEGUNDO NIVEL DE ATENCION: HOSPITAL GENERAL  
"JOSE VICENTE VILLADA"

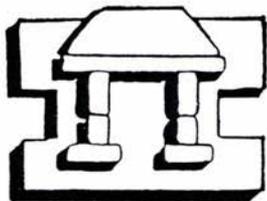
**TESIS PROFESIONAL**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G A**

**P R E S E N T A :**

**SOFIA MONTES CARDENAS**



IZTACALA

DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. GLORIA LUZ PANIAGUA CONTRERAS

ABRIL, 2003.



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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**IMPORTANCIA DEL BANCO DE SANGRE EN UNA UNIDAD DE  
SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN:  
HOSPITAL GENERAL " JOSÉ VICENTE VILLADA "**

**TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
BIOLOGA**

**PRESENTA:**

**SOFIA MONTES CARDENAS**

**DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. GLORIA LUZ PANIAGUA  
CONTRERAS.**

**ABRIL, 2003**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dedicar el presente trabajo a dos personas de gran importancia en mi vida, pues agradezco el haberme dado la vida y la educación adecuada para saber conducirme adecuadamente para enfrentar la vida, a ti madre y en especial a mi padre en tu memoria. También a todas aquellas personas que de alguna manera tiene fe que llegue a terminar lo ya comenzado. Muy en especial, a Dios, a mi familia, a mis hijos Vany y Sergio.

Agradezco de una manera especial a mi maestra Gloria Luz Paniagua Contreras, por su apoyo y confianza "GRACIAS"

## INDICE

**IZT.**

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
ANTECEDENTES HISTÓRICOS	5
METODOLOGÍA	13
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIÓN	28
APÉNDICE	29
BIBLIOGRAFÍA	35

## INTRODUCCION

El hospital General de Cuautitlán es una institución del Sector Salud de segundo nivel, fue inaugurado el 27 de abril de 1987 con motivo de los sismos acaecidos en México durante Septiembre de 1985. Dentro del programa de reconstrucción de la Secretaría de Salud, se encuentra ubicada en la calle Alfonso Reyes esquina con Venustiano Carranza número 3, Cuautitlán, Estado de México., Tiene una capacidad de atención para 14 municipios, cuenta con 154 camas y las siguientes especialidades: Ginecología, Medicina Interna, Cirugía General, Pediatría, Terapia Intensiva, Otorrinolaringología Maxilo facial, Dermatología, Ortopedia, Psiquiatría, Psicología y Urgencias.

Existen otros departamentos de atención a la Salud entre los cuales se encuentra el Banco de Sangre, Laboratorio Clínico, Rayos X y Laboratorio de Anatomía Patológica, tales servicios se consideran de gran importancia para el diagnóstico de las diversas enfermedades que afectan a la población demandante; así mismo los resultados obtenidos en la mayoría de estos departamentos sirven como datos de referencias epidemiológica, en el caso de Banco de Sangre una de las funciones más importante es la de proporcionar hemoderivados (paquete globular, plasma, plaquetas) que contribuyen a la terapia de algunos de los pacientes que requieren algún tipo de transfusión sanguínea, y la captación de sangre por donación.

La misión del hospital es brindar una atención con calidad oportuna y eficiente a los pacientes que acuden a dicha institución.

Una actividad muy relevante que desempeña el hospital es la de canalizar oportunamente a los pacientes que deben ser atendidos en algún nosocomio de tercer nivel, por requerir ellos una atención de más alta infraestructura y especialización.

## ANTECEDENTES PERSONALES

Mi labor en el hospital comenzó a partir del 01 de Julio de 1987 con el Código de Técnico Laboratorista " A " con la plaza de base, en una jornada laboral de 12 horas de 7:00 a 19:00 horas. En el turno especial que abarca los días sábados, domingos y festivos, adscrita en el Banco de Sangre. Recibí una capacitación importante sobre las actividades que se realizan en este servicio.

La comodidad de tener libre los 5 días de la semana me permitió aceptar otro trabajo.

Me desempeñe como docente en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala de septiembre de 1991 a septiembre de 1994 con la categoría de ayudante de profesor "B" durante cuatro años en el Laboratorio de Análisis Clínicos en la Clínica Universitaria de la Salud Integral (CUSI) realizando pruebas en las diferentes secciones de trabajo como son:

- ◆ Hematología
- ◆ Química Sanguínea
- ◆ Parasitología
- ◆ Bacteriología
- ◆ Examen General de Orina

Los estudios que realiza el Laboratorio de Análisis Clínicos corresponden al primer nivel de atención siendo la mayoría de los métodos empleados de tipo manual, e igualmente sirven de apoyo en el diagnóstico oportuno de los pacientes que acuden a la Clínica para ser atendidos.

Tuve también la oportunidad de capacitar a los alumnos de la carrera de biología en las diferentes técnicas de las áreas antes mencionadas. Que realizaban el servicio social, colaborando en el procesamiento de las prácticas que desarrollaban los estudiantes en los monográficos de Análisis Clínicos I y Análisis Clínicos II. Otras de mis actividades fue de cubrir un interinato en la Secundaria Oficial No. 115, Mariano Escobedo, Tultitlán Estado de México a partir del 01 de Febrero al 30 de Marzo de 1998, con las asignaturas de Química y Física.

Se me dio la oportunidad de impartir clases a nivel Preparatoria en la Universidad Mexicana Plantel Satélite a partir del 12 de Octubre de 1998 al 15 de Febrero de 1999, con las asignaturas de Biología y Física.

Mis actividades en el Banco de Sangre no han sido interrumpidas ya que la facilidad de cubrir el turno especial me permite realizar otras actividades que hasta hoy, continuo desempeñando en el mismo cargo y realizando las siguientes actividades,

- ◆ Atender donadores de tipo familiar
- ◆ Recolección de sangre
- ◆ Separación y conservación de componentes sanguíneos
- ◆ Análisis de la sangre y componentes sanguíneos
  - ◆ Determinación de grupos sanguíneos ABO
  - ◆ Antígeno Eritrocitario Rh
  - ◆ Pruebas serológicas:
    - ◆ VDRL
    - ◆ Hepatitis A, B
    - ◆ Brucella
    - ◆ VIH
- ◆ Pruebas Inmunohepatológicas en el banco de sangre.
  - ◆ Pruebas cruzadas
    - ◆ Prueba mayor
    - ◆ Prueba menor
  - ◆ Pruebas de Coombs directo o antigamaglobulina humana
  - ◆ Pruebas de Coombs indirecto o antigamaglobulina humana (AGH)
  - ◆ Sensibilización de Glóbulos Rojos para control de Coombs,

# OBJETIVOS

## ❖ **Objetivo General**

Obtener el Título de Bióloga y dar a conocer mi experiencia profesional adquirida durante 15 años de trabajo en el área de Banco de Sangre del Hospital General de Cuautitlán.

## ❖ **Objetivos Particulares**

Exponer las distintas técnicas de Banco de Sangre que utilicé durante mi desempeño laboral.

Dar a conocer los procedimientos en la obtención y distribución de hemoderivados en el área de Banco de Sangre.

Demostrar mis conocimientos adquiridos en la utilización y conservación de los componentes sanguíneos.

Manifestar la importancia que guardan los hemoderivados requeridos por los pacientes en cuanto a su frecuencia, servicio, sexo y diagnóstico durante los últimos 6 años.

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICAS NECESARIAS

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La sangre desde que existe la humanidad a sido motivo de misterios y fascinaciones. Los antiguos Egipcios conscientes de los beneficios y propiedades de vida de la sangre, la usaron en baños para resucitación del enfermo y rejuvenecimiento del viejo, bebían la sangre de animales sanos para la cura definitiva de algunas enfermedades hacia los años 76 – 100 a.C.

C. Pliny el mayor y Celsus, dos escritores Romanos describieron como los espectadores Romanos se abalanzaban sobre la arena para beber la sangre de los gladiadores moribundos y así adquirir la bravía y fortaleza de estos. <sup>1</sup>

Los ritos en tiempos clásicos honoraban a Dionisio dios del vino. El vino representaba la sangre su elemento vital. El beber vino significaba asemejarse a él, incrementando su poder y valor.

En los ritos cristianos Cristo ofrece a sus discípulos el pan y el vino que representaba su cuerpo y su sangre. <sup>2</sup>

Entre 1505 y 1576 con las aportaciones individuales de Hieronymus Cordannus y Magnus Pegelius se planteó la posibilidad de una transfusión sanguínea de un individuo a otro. Pero para 1615 Andrés Libavius describió el primer procedimiento de transfusión en forma directa, quedando muchas dudas en que si realmente se llevó su técnica más allá de la teoría. <sup>1</sup>

Con la finalidad de devolver la vitalidad al enfermo por medio de sangre nueva y darle así nuevas fuerzas al debilitado, se continuó intentando de diversas formas la transfusión en el ámbito experimental. Pero no fue sino hasta 1628 cuando Harvey publicó su tratado sobre la circulación sanguínea aceptándose que la sangre circulaba por todo el cuerpo dándole vitalidad y que el espacio extravascular podría llenarse con líquidos introducidos desde el exterior, la idea de una transfusión se tenía, razón por la cual debería de intentarse su perfeccionamiento. <sup>2,3</sup>

Uno de los pioneros de la práctica auténtica de la transfusión fue Richard Lower quien en 1665 realizó experimentos con perros transfundiéndoles sangre directa de la arteria del perro sano a la vena del otro, hecho que motivó a continuar con los experimentos que se realizaron más adelante en Francia e Inglaterra durante varios años.

Pero en 1677 Jean Denis físico de Luis XIV transfundió a un niño de 15 años con fiebre recurrente, 9 onzas de sangre de cordero introduciendo en su vena, pero teniendo efectos colaterales como son brazo enrojecido, diaforesis, dolor renal, orina negra de color hollín, pero aparentemente sin mayor daño físico y mental. Estos signos y síntomas serían llamados posteriormente "reacciones transfusionales del tipo hemolítico". Denis continuo realizando una serie de experimentos, pero con fracaso rotundo.<sup>2,3,4.</sup>

Las transfusiones quedan dormida por cerca de 150 años, hasta que en 1818 James Blundell (obstetra), la revivió realizando múltiples estudios en diversas personas teniendo éxito en la mitad de ellas, pero lo más importante de esta etapa es que se utilizó únicamente sangre humana y se inicio la selección de donadores. A Bludell, por antes mencionado se le consideró padre de la transfusión moderna.<sup>1,3</sup>

En el año de 1869 Braxton Hicks al tratar de evitar la coagulación en la transfusión de 4 persona utilizó productos químicos: como el bicarbonato sódico, y el fosfato sódico, logrando únicamente la muerte de las personas. Mientras tanto se realizaban esfuerzos por encontrar el producto ideal, que no fuera tóxico y que evitara la coagulación <sup>2</sup>

Para 1875 Landois describe que cuando los eritrocitos de una especie se mezclaban con el suero de otra especie se amontonaban o lisaban. Pero en 1901 el mundo dio un gran avance con el anatomista y químico Austríaco Karl Landsteiner, quien en sus múltiples publicaciones describe la aglutinación eritrocitaria humana, descubrió los grupos sanguíneos ABO y explicó las reacciones séricas que ocurren en los humanos como resultado de las transfusiones incompatibles, con este descubrimiento recibe el premio Nobel en Fisiología y Medicina en el año de 1930.

En 1914 Hustin y Agote reportaron el uso de citrato sódico y glucosa como diluyentes y soluciones anticoagulantes para uso en la transfusión sanguínea y evitar su coagulación.

Posteriormente en 1915 Levisohon y Weil determinaron la cantidad mínima de citrato necesaria para la anticoagulación segura sin llegar a ser tóxico, lográndose con ello mayores prácticas en las transfusiones de pacientes. <sup>3,4</sup>

El descubrimiento de soluciones preservativas fue aumentando el tiempo de conservación y con ello se prolongó su viabilidad del eritrocito. Así en 1916 Rous y Turner utilizaron a la glucosa como conservante, introduciendo una solución de citrato – dextrosa para la preservación de la sangre, no obstante que la glucosa en el metabolismo eritrocitario no fue conocida sino hasta los años de 1930. <sup>2,3</sup>

Durante el descubrimiento del Sistema Rh ocurrieron dos hallazgos relevantes. En 1939 Levine y Stetson en su histórico trabajo describieron como una madre que terminaba de dar a luz un feto muerto y macerado, había desarrollado una severa reacción hemolítica por la transfusión proveniente de su esposo. Ellos encontraron que el suero de la madre aglutinaba los glóbulos rojos de su esposo, además, del 80% de las personas del grupo O con los cuales se cruzó. El antígeno responsable fue demostrado ser independiente de los ya conocidos ABO, MN y P. El segundo hallazgo experimental se produce en 1940 por Landsteiner y Wiener como resultado de los experimentos en animales. Ellos inmunizaron conejos y cobayos con glóbulos rojos de los monos del Macacus Rhesus, obtuvieron un suero que aglutinaba los glóbulos rojos de los monos rhesus. Las personas cuyas células eran aglutinadas fueron clasificadas como Rh positivo y las que no aglutinaba Rh negativo. La demanda de sangre y plasma en la segunda guerra mundial provocó la necesidad de continuar con las investigaciones sobre la preservación de la sangre. Uno de los pioneros fue el Doctor Charles Richard Drew, nacido en Washington D.C, quien con técnicas transfusionales y algunos logros de almacenamiento sanguíneo, estableció un sistema para el inicio de lo que hoy es un banco de sangre. Por lo que en 1941 el Doctor Drew fue nombrado Director del primer banco de sangre de la Cruz Roja Americana. <sup>1,3,4</sup>

Por su parte Loutit y Mollison en 1943 introdujeron el fundamento del anticoagulante y la preservación sanguínea: ácida– citrato - dextrosa (ACD)

Finalmente en 1957 Gibson introdujo una solución conservadora mejorada conocida como citrato – fosfato – dextrosa (CPD), la cual era menos ácida y sustituyó eventualmente al (ACD) como el preservativo estándar de todos los Bancos de Sangre. <sup>4</sup>

## TRANSFUSIONES EN MÉXICO

En el año 1925 el Dr. Abraham Ayala González comienza a practicar las primeras transfusiones en el Hospital General de México, bajo las mejores condiciones y resultando un éxito el mecanismo de la transfusión.

La aparición de los bancos de sangre en México fue en la década de 1930 por el Dr. Felipe Aceves fue el precursor de los trabajos de transfusión de sangre, en el Instituto de Nutrición y en el Hospital Juárez y en, 1932 el Dr. Rodolfo Ayala González, crea el servicio de transfusión en el Hospital General y el Dr. Luis Gutiérrez Villegas introdujo en la práctica diaria el estudio de los grupos sanguíneos. Gerardo Varela y Luis Vargas con ayuda del profesor Moos de Harvard realizaron el primer trabajo de selección de tipos sanguíneos en un grupo de aborígenes de Xochimilco. Salvador González implantó los métodos de compatibilidad sanguínea por hemólisis y fue el primero en utilizar los métodos que se utilizan hasta hoy.

El Dr. Eduardo Uribe Guerola, fundó lo que fue el primer centro de transfusiones en el Hospital Juárez de México. El Hospital con mayor experiencia fue el Instituto de Nutrición. En 1951 el primero en la vanguardia fue el banco de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social, ya que en 1952, utilizaba frascos estériles al vacío para la recolección de sangre, y en 1956 se introdujo las bolsas de plástico con la finalidad de realizar separación de concentrados plaquetarios. Pero uno de los mayores logros fue en 1964 cuando se emplearon bolsas con contenedores múltiples, hecho que permitió la separación de plaquetas, plasma y concentrado eritrocitario. A partir de 1962 el Dr. Héctor Rodríguez Moyado y la química Elisa Quintanar, crean toda una Escuela de Medicina Transfusional en el país. En 1966, con la técnica de la Dra. Judith Pool se logró la obtención de concentrados ricos en factor VIII. En 1982 se crea el Centro Nacional de Transfusión Sanguínea siendo su primer Director el Dr. Moisés Rangel Larios, para normar la vigilancia sanitaria y técnicas de los bancos de sangre y servicios de transfusión en todo el país.

Con la aparición de los primeros casos del Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida, deja de cesar la donación remunerada así como su comercialización, por lo que en agosto de 1987, se emitió la norma de aceptar únicamente a donaciones altruistas. En 1988 se inicia la instalación de los 31 Centros Estatales de transfusión sanguínea. En 1989 el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea desarrolla un programa para garantizar la calidad en el manejo de la sangre y sus componentes. El 25 de octubre de 1993 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de los Servicios de Salud aprobó el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana nom 003 Ssa2 1993 "para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos". 1,5,8

## IZT.

Con la creación de los bancos de sangre y la Norma Oficial Mexicana ya establecida; que tienen por objeto uniformar las actividades, criterios, estrategias y técnicas del Sistema Nacional de Salud se da inicio a que haya Hospitales de segundo nivel entre los cuales se encuentra el Hospital General Vicente Villada Cuautitlán y en él su departamento de banco de sangre, que es un lugar donde se establecen las funciones encaminadas a obtener recolectar, distribuir la sangre, así como la de analizar, fraccionar, conservar y proveer de sangre humana. El área de banco de sangre nos sirve como auxiliar en el diagnóstico y tratamiento de los problemas hemorrágicos, que en la actualidad están considerados como un servicio "Clínico Terapéutico" muestra de ello es la Medicina Transfusional donde se enmarca la base de la complejidad para poder conducir el aspecto clínico médico legal y administrativo en un banco de sangre.

La medicina transfusional es una especialidad multidisciplinaria que se ocupa de la adecuada selección y utilización de los componentes sanguíneos y de la extracción de la sangre, o de sus componentes, en el tratamiento y la prevención de la enfermedad. El término "banco de sangre" esta siendo sustituido por el de "Medicina Transfusional"

Los componentes sanguíneos (hematíes, plaquetas, granulocitos, plasma fresco congelado y crío precipitados) se obtienen directamente a partir de una unidad de sangre total mediante diferentes sistemas de separación físicas, a saber, centrifugación y congelación. Los hemoderivados (albúmina, fracciones de las proteínas plasmáticas, inmunoglobulinas séricas, inmunoglobulinas Anti Rh, inmunoglobulinas Anti hepatitis y concentrados de los factores de coagulación).



Se obtienen en la Industria Farmacéutica y provienen generalmente de mezclas de plasmas obtenidos de miles de unidades de donadores. <sup>6,8</sup>

Entre los riesgos de la transfusión se encuentra la posibilidad de transmitir enfermedades, la inmunización o sensibilización y las reacciones transfusionales.

La sangre más segura que puede recibir un individuo es la suya propia.

La sangre total es un complejo constituido por células suspendidas en un líquido amarillento denominado plasma. Los elementos formes consisten en una mezcla de glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos) y plaquetas (trombocitos), el plasma contiene múltiples proteínas, sustancias químicas factores de coagulación y numerosos compuestos metabólicos. <sup>6</sup>

El adulto normal tiene alrededor de cinco litros de este líquido vital, esto constituye del 7 al 8% del peso corporal, El plasma representa mas o menos el 55% del volumen sanguíneo en tanto que los eritrocitos forman el 44%, y los leucocitos y plaquetas el 1%. El componente principal del plasma es el agua en el que están disueltos iones, proteínas, carbohidratos, hormonas, vitaminas y enzimas. Los iones principales para las funciones celulares son: calcio, sodio, potasio, cloruro, magnesio e hidrógeno. <sup>5,6</sup>

El constituyente proteico mayor del plasma es la albúmina cuya función más importante es conservar la presión osmótica; la albúmina actúa también como una molécula transportadora acarreado compuestos como la bilirrubina, grupo Hem. Las inmunoglobulinas y el complemento son proteínas sanguíneas especializadas para intervenir en las defensas Inmunitarias. <sup>5</sup>

## **GLÓBULOS ROJOS (ERITROCITOS)**

Son las células más numerosas miden 7.2 micrones de diámetro existen alrededor de 5 millones por milímetro cubico de sangre ( $5 \times 10^{12}/l$ ); se producen en la médula ósea y cuando maduran ingresan en el torrente sanguíneo en el que sobreviven 120 dias. Son degradadas por células del sistema reticuloendotelial. Estas células son muy especializadas y se distribuyen en todo el organismo. Predominan en la médula ósea, hígado, bazo, y ganglios linfáticos.

Los glóbulos rojos contienen hemoglobina y su función consiste sobre todo en llevar él oxígeno a los tejidos. La hemoglobina es una molécula compleja, grande que incluye hierro (hem), que se fija a las cadenas polipeptídicas (globina), es la que se encuentra en los eritrocitos pueden combinarse en forma reversible con el oxígeno y el dióxido de carbono. Se ocupa de transportar el oxígeno a los tejidos para proporcionarles energía y calor. El oxígeno es captado por los pulmones y el corazón lo envía a los tejidos, este oxígeno se utiliza y se reemplaza por el dióxido de carbono, que llega a los pulmones a través de los glóbulos rojos y una pequeña cantidad de plasma. Allí se elimina y es reemplazado por oxígeno para reiniciar el ciclo circulatorio.

### **GLÓBULOS BLANCOS (LEUCOCITOS)**

Los leucocitos constituyen una familia de células nucleadas integrada por granulocitos, linfocitos y monocitos, existen 3 tipos de granulocitos que son: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. En condiciones normales los granulocitos derivan de médula ósea, algunos linfocitos también se producen en la médula ósea, pero la mayoría proviene del tejido linfático y el timo. El origen de los monocitos es incierto pero podría formarse en el tejido reticuloendotelial, en particular en el bazo. El número de leucocitos circulantes es menor comparados con el de eritrocitos. En adultos sanos la cifra es de 4,000 a 11,000 leucocitos por milímetro cúbico ( $\text{mm}^3$ ) de sangre. Y su vida media es mucho más breve. Los granulocitos perduran de 3 a 5 días no se ha definido con certeza la vida media de los linfocitos, pero podría ser de pocos días a muchos años. Los monocitos abandonan la circulación después de muy pocos días, los granulocitos se ocupan sobre todo de combatir las infecciones. Los linfocitos desempeñan un papel relevante en la síntesis de anticuerpos contra antígenos extraños y en la defensa contra las Virus. Los monocitos a menudo se denominan basureros porque ingieren bacterias y otros cuerpos extraños, este proceso se denomina fagocitosis.

## **PLAQUETAS (TROMBOCITOS)**

Las plaquetas se originan por la fragmentación de los megacariocitos que son células poliploides muy grandes producidas en la médula ósea que se forma por un proceso de endomitosis, sufren de tres a cinco ciclos de duplicación cromosómica sin división del citoplasma. Después de abandonar la médula ósea, cerca de un tercio de las plaquetas que pasan a la sangre son secuestradas por el bazo mientras que los dos tercios restantes circulan durante siete a diez días. Normalmente, solo una pequeña parte de la masa total de plaquetas se consume en el proceso de la hemostasia de tal forma que la mayoría de estos elementos sigue circulando hasta que envejecen y se eliminan por los fagocitos, la cantidad varía entre 150,000 y 500,000 por milímetro cúbico de sangre. Su función consiste en obturar lesiones mediante un taponamiento rápido que se logra con la formación de acumulo Plaquetario. Se adhieren rápidamente al lugar de la ruptura para que cese la hemorragia dando tiempo a la formación del coágulo. 9

## **CRIOPRECIPITADOS**

Se conocen como crioprecipitado a un conjunto de proteínas de la coagulación que precipitan en frío formando una pasta. Se prepara a partir del plasma fresco congelado cuando se deja descongelar lentamente en frío, entre 1 y 6°C por 12 a 18 horas. Este precipitado blanquecino sedimentado en la bolsa que luego centrifuga a 4°C y se separa el exceso de plasma, dejando unos 10 a 15 ml para resuspender la pasta y poderlo transfundir. Tiene que administrarse dentro de las 6 horas siguientes de su procesamiento y no debe de congelarse. Cada bolsa de crioprecipitado debe contener factores VIII de 80 a 100 unidades, fibrinógeno 250 mg. Factor XIII-30% factor Von Willebrand-40 a 70%. 8,10

## **COAGULACION**

La detención de una hemorragia involucra un sin fin de mecanismos complejos en el organismo, que en conjunto se denomina "Hemostasia" en los cuales intervienen trece factores de coagulación (proteínas y enzimas), estos factores se hallan normalmente presentes en la sangre, permaneciendo inactivos hasta que se les necesita.

Cuando existe una deficiencia de uno o más de los elementos que participan, en la homeostasis, se podrán indicar pruebas de laboratorio que evidenciarán tiempos de coagulación prolongados. 11

## METODOLOGÍA

Mis actividades comenzaban con la atención a donadores. El primer paso en el proceso de la donación, es la inscripción donde se registran los datos de identificación del donante de modo que se puede contactar con éste en caso necesario, la información consiste en: **nombre y apellidos, fecha de nacimiento, sexo, fecha de donación, dirección, teléfono y sexo**. Los donantes deben firmar además un formulario de autorización, en el que se otorga permiso para extraer la unidad de sangre y realizar las pruebas de laboratorio. Las personas que acuden al banco de sangre son donadores de tipo familiar que son canalizados por trabajo social. Los cuales tienen que cubrir una donación ó dos dependiendo del paciente hospitalizado. La decisión de aceptar o rechazar a un donador se basa en el riesgo que puede presentar al procedimiento de donar y ser peligrosa la sangre donada para el receptor, por eso el hecho de realizar una buena decisión para aceptar ó rechazar al donante, en el formulario y un folleto de autoexclusión, nos permite conocer ciertos aspectos del donante. Los donadores deben someterse a una valoración cuidadosa la cual se registra en una historia clínica y son los siguientes:

### 1. Datos personales que incluyen.

- Ω Nombre completo
- Ω Fecha de nacimiento (mayor de 18 hasta 55 años)
- Ω Edad, ocupación, sexo
- Ω Dirección, Teléfono
- Ω Peso corporal que sea mayor de 50 kg para 450 ml de sangre, para 63 ml de anticoagulante
- Ω Encontrarse perfectamente sano.

Una vez que el donante se encuentre en condiciones se procederá a aplicar un examen físico en el cual se chequean otros aspectos como son: **frecuencia cardíaca de 65 a 90 latidos por minuto, tensión arterial de 120/80, temperatura de 37°C., sin arritmia cardíaca, sin adenomegalia ni hepatomegalia**, tienen que cumplir con un valor de hemoglobina y hematocrito ya establecido (Hb 14.5g, Hematocrito 44%, masculino, Hb 14.0g, Hematocrito 42% femenino).

Ya una vez checado los valores antes mencionados el médico, nos dice que es un candidato a donar y se prosigue a pasar al área de sangrado. El donante se coloca en posición cómoda para poder realizar la flebotomía en una camilla plana o especialmente diseñada para la donación.

Antes de extraer la sangre hay que etiquetar adecuadamente la bolsa de sangre y los tubos de muestra en los cuales se ponen **nombre completo del donante, número de unidad, fecha de extracción y de caducidad, la hora de la donación**. El lugar de la venopunción debe estar libre de lesiones y realizado una adecuada asepsia primero lavar la zona con jabón después con solución germicida que usualmente es un derivado yodado. La extracción se realiza por medio de un sistema de envase cerrado estéril y con una sola venopunción, pero con diferentes bolsas unidas por pequeñas mangueras. Se extraen 450 ml de sangre mas 63ml de anticoagulante con una variación del 10% si por alguna razón el volumen mínimo de 405 ml debe desecharse, además se extraen otros 20ml para las pruebas de laboratorio.

Considerando que el tiempo mínimo de donación es de 10 minutos, pero sabiendo que se tiene que dejar pasar 45 días antes de otra donación, pues es recomendable que en un año existan un máximo de 6 extracciones en hombres y 4 en mujeres.

Después de terminar la donación se les proporciona al donante una pequeña dieta que contenga alimento líquido y sólido un mínimo de 400 kcal y con un volumen de 500 ml. Además suplemento alimenticio (hierro). Es necesario que la obtención de componentes sanguíneos se lleve a cabo de una manera sencilla y sin problema. Terminada la donación se lleva la sangre al área de conservación donde se realiza su registro en una libreta de ingresos y egresos y esto nos permite dar un seguimiento a las unidades desde su obtención hasta su transfusión. Las unidades deben permanecer en condiciones adecuadas hasta haber realizado las pruebas de laboratorio para su utilización o para ser desechadas en caso de encontrarse positivo en cualquier prueba serológica.

La unidad de sangre fresca tiene que encontrarse bajo ciertas condiciones como son temperatura de 1 a 6°C que es la óptima y su vigencia después de la recolección será de 6 horas pasando este lapso se considera como sangre total.

Las unidades de plasma se podrán obtener por centrifugación o por sedimentación de unidades de sangre, y el plasma fresco tiene que congelarse en las primeras 6 horas de su extracción y su conservación es a  $-26^{\circ}\text{C}$ , hasta 1 año. En el caso de plaquetas la unidad tiene que permanecer sin refrigeración hasta haber sido separadas y se conservan a una temperatura de 20 a  $24^{\circ}\text{C}$ . Con 24 horas de duración.

Una vez que han sido separados los componentes sanguíneos se continuará a realizar las pruebas serológicas las cuales son:

1. El grupo sanguíneo se determina en los eritrocitos mediante la tipificación de las células donantes con reactivos conocidos anti A, anti B, anti AB y la tipificación invertida se examina el suero del donante en cuanto a los anticuerpos esperados mediante eritrocitos conocidos A y B. La tipificación directa para el antígeno Rh (D) se realiza mediante un reactivo anti D y un control adecuado. En los individuos cuya tipificación inicial sea D negativa debe practicarse la prueba de antiglobulina humana (AGH) para detectar la variante D<sup>u</sup>.
2. Prueba para identificación de reagína contra sífilis mediante la aglutinación de partículas.
3. Prueba serológica para el antígeno de superficie del virus B de la hepatitis mediante las siguientes:
  - Ensayos inmunoenzimáticos
  - Aglutinación pasiva
  - Otra con sensibilidad y especificidad igual o mayor

También la prueba para detección de anticuerpos contra el virus C de la hepatitis mediante:

- Ensayo enzimático u otra prueba con sensibilidad, especificidad igual o mayor.
4. Pruebas serológicas para identificación de anticuerpos contra inmunodeficiencia humana, mediante las pruebas de tamizaje siguientes:
    - Ensayos inmunoenzimáticos
    - Aglutinación pasiva
    - Otra con sensibilidad y especificidad igual o mayor

5. La prueba de Brucella se realiza en placa con antígeno teñido con rosa de bengala.

Otra de mis actividades es la de recibir solicitudes de los diferentes servicios que requieren algún hemoderivado, y tienen que traer con los siguientes datos para la mejor identificación del receptor y antecedentes de importancia para efectos transfusionales como sus diagnósticos:

- a) Datos de identificación del establecimiento que realice la solicitud.
- b) Nombre completo, edad, sexo del receptor.
- c) En caso de conocer su grupo sanguíneo ABO y Rh, su valor de hemoglobina, y hematocrito, así como sus antecedentes transfusionales, gestacionales de inmunización materno fetal o de reacciones transfusionales adversas que hubiesen presentado.
- d) Diagnóstico; así como motivo de la indicación transfusional.
- e) En el caso del paciente hospitalizado número de expediente, número de cama, nombre del servicio.
- f) El componente sanguíneo solicitado incluyendo la cantidad.
- g) Cuando se comienza la transfusión: fecha y hora.
- h) Nombre del médico que indica la transfusión.

Una vez que la muestra y la solicitud son entregadas al banco de sangre se prosigue a la realización de las pruebas pretransfusionales, que están destinadas a elegir los componentes sanguíneos más adecuados para el receptor, de modo que tenga una supervivencia suficiente y no ocasione trastornos o interacciones perjudiciales cuando se transfunda. Los pasos generales que hay que realizar en este proceso son:

1. Identificación adecuada del receptor y de la muestra de sangre extraída.

2. Revisión de los resultados previos que pueden constar del receptor y comparación con los actuales.
3. Investigación del tipo ABO/Rh y de la posible existencia de anticuerpos inesperados.
4. Elección del componente sanguíneo que sea ABO - Rh compatible con el receptor.
5. Pruebas de compatibilidad entre el suero de receptor y las células del donante.

Las pruebas cruzadas son en las cuales se efectúa entre el suero del paciente y los hematíes del donante, destinado a detectar la incompatibilidad ABO y los anticuerpos inesperados.

Existen otras pruebas como en el caso de un exanguíneo transfusión esta prueba se aplica cuando existe una destrucción aguda de eritrocitos fetales, por el paso de anticuerpos formados por la madre contra antígenos eritrocitarios fetales con consecuencias fatales, condicionada por una incompatibilidad a grupo ABO ó Rh materno fetal.

En este tipo de prueba se requiere sangre total, pero es recomendable la sangre de tipo O negativo y si no tiene se dará concentrado del grupo de la madre y plasma del grupo del neonato.

También la prueba directa de coombs: que se aplica en el caso de que los eritrocitos que posean un recubrimiento con anticuerpos no aglutinantes en el caso de los glóbulos rojos provenientes de niños con eritroblastosis fetal, en el estudio de anemia hemolítica y en la investigación de reacciones consecutivas a transfusiones de sangre incompatible.

La prueba indirecta de coombs se usa para determinar la presencia de anticuerpos no aglutinantes en el suero del sujeto sensibilizado a uno o más antígenos sanguíneos, es útil en el estudio del suero de mujeres con isoimmunización materno – fetal y se emplea también en otro tipo de pruebas como identificación de auto anticuerpos, detección de algunos sistemas sanguíneos y pruebas de compatibilidad.

La prueba de sensibilización de glóbulos rojos para control de coombs es una prueba confirmatoria en las pruebas cruzadas.

## RESULTADOS

Los estudios que con más frecuencia realice en el banco de sangre del Hospital General de Cuautitlán en el cual laboro, fueron las pruebas Inmunoematológicas que incluyen a la prueba mayor y a la prueba menor, ambas son de compatibilidad que solicitan con mayor frecuencia, por el tipo de paciente que acude al hospital y son atendidos. Desde el año 1997 hasta el año 2002 se recopilaron, datos en seis años y fueron un total de 3351 pruebas realizadas, en las distintas áreas de hospitalización que incluyen Urgencias, Medicina Interna, Cirugía General, Ginecología, y UCI, Cunero, Pediatría y Tococirugía. Como se muestra la tabla 1. En la figura 1 se observa la demanda de pruebas en el año 1997 y 2000. Un incremento en la solicitud del concentrado eritrocitorio como al de plasma normal envejecido. Si podemos observar el año 1999 hasta hoy contamos con un refrigerador marca Revco el cual nos mantiene el plasma fresco congelado a  $-30^{\circ}\text{C}$ , lo que en años anteriores no se tenía.

Otra determinación de gran importancia en el servicio es la tipificación de grupos sanguíneos realizándose un total de 5224 tipificaciones en los años antes mencionados, pues el año con mayor cantidad de grupos sanguíneos sigue siendo el año 97 y el 2000. Fig.2.

También otras pruebas son las de Coombs directo con 63 pruebas en total, y para el Coombs indirecto 69 pruebas; Tabla 3; se realizaron un total de 10 pruebas de exanguíneo transfusión con sangre fresca de grupo sanguíneo de la madre o un grupo compatible con la madre, y plasma fresco congelado del grupo sanguíneo del recién nacido. Fig. 3.

Se captaron 203 unidades de sangre obtenidas de donadores en un lapso comprendido de enero de 1997 a junio de 1998 durante la jornada especial diurna (exceptuando algunos meses comprendidos en este periodo en los cuales no hubo donación). De los meses de junio de 1998 a noviembre del 2000 no se realizaba captación de sangre por no considerar al Banco de Sangre apto para la captación de hemoderivados. Pero se reanuda la donación en cuanto se le da una certificación adecuada, pero en la jornada especial diurna ya no hay captación de sangre. Ya que únicamente queda como centro de distribución de hemoderivados: para dar servicio de transfusión.

El departamento con mayor solicitud de hemoderivados que requiere es Medicina Interna con un total de 594 pedidos, continuando con Urgencias con 311, y Cirugía con 24. Los demás servicios se observan con menor número de pedidos, pero considerando que la gran mayoría de pacientes que son traídos al área de Urgencias terminan por internarse en el área de Medicina Interna y son los servicios que mayor cantidad de componentes sanguíneos que requieren, así lo demuestra la figura No. 4 .

En cuanto a la utilización de hemoderivados en los diferentes diagnósticos presentes en los 6 años: fueron anemia con un total de 338, requisiciones en insuficiencia renal crónica 237, y cirrosis hepática aguda (CHAN) un total de 209, y los demás diagnósticos en menor frecuencia como puede verse en la figura 5.

También se tienen datos en cuanto a los años 1997 al 2002 para el sexo, se pudo observar que el sexo masculino un total de 1080 y para el sexo femenino de 870 como puede observarse en la tabla 6.

Dando un total de pacientes en ambos sexos de 1954, pero el sexo que con mayor frecuencia se presenta algún paciente de enfermedad es el masculino Figura 6.

Componentes que más se necesitaron en los últimos 6 años  
(1997 al 2002)

Tabla 1.

	Concentrado Eritrocitario	Plasma Normal Envejecido y Fresco Congelado
1977	407	354 PNE
1998	367	175 PNE
1999	277	160 PNE
2000	497	215 PFC
2001	238	169 PFC
2002	317	171 PFC

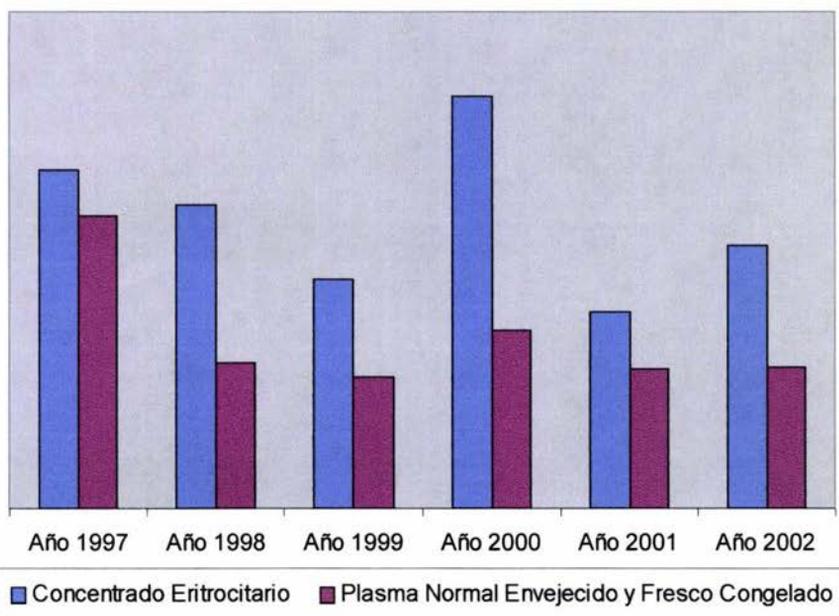


Figura 1

Figura No. 2

Número de grupos sanguíneos realizados por año de  
1997 a 2002

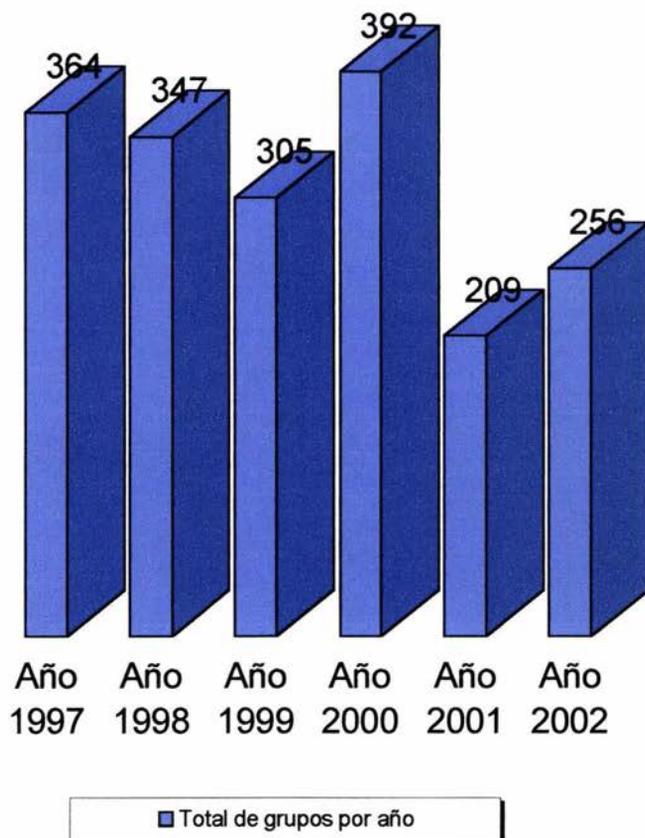


Tabla. 3

Años	Coombs Directo	Coombs Indirecto	Exanguineo
1997	09	11	0
1998	11	13	2
1999	08	10	3
2000	12	15	1
2001	15	17	3
2002	08	03	1

Figura 3

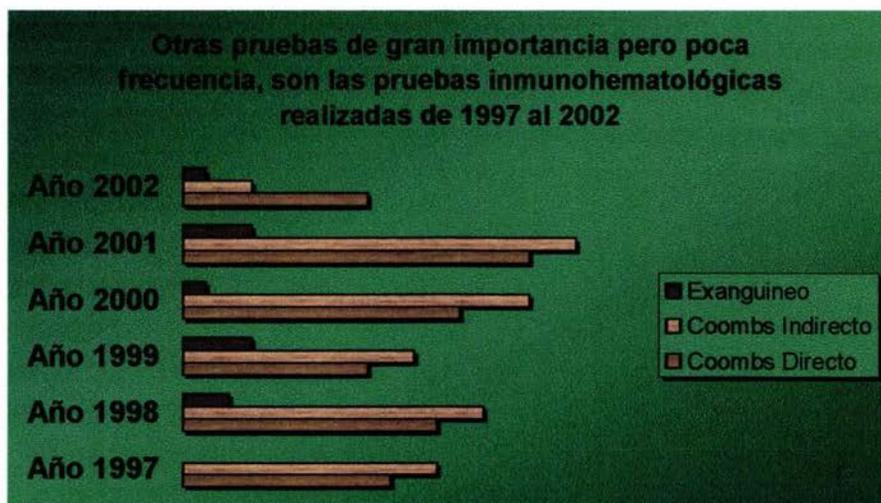


Figura No. 4

**Frecuencia de utilización de hemoderivados de los diferentes servicios en el Hospital (1997 al 2002)**

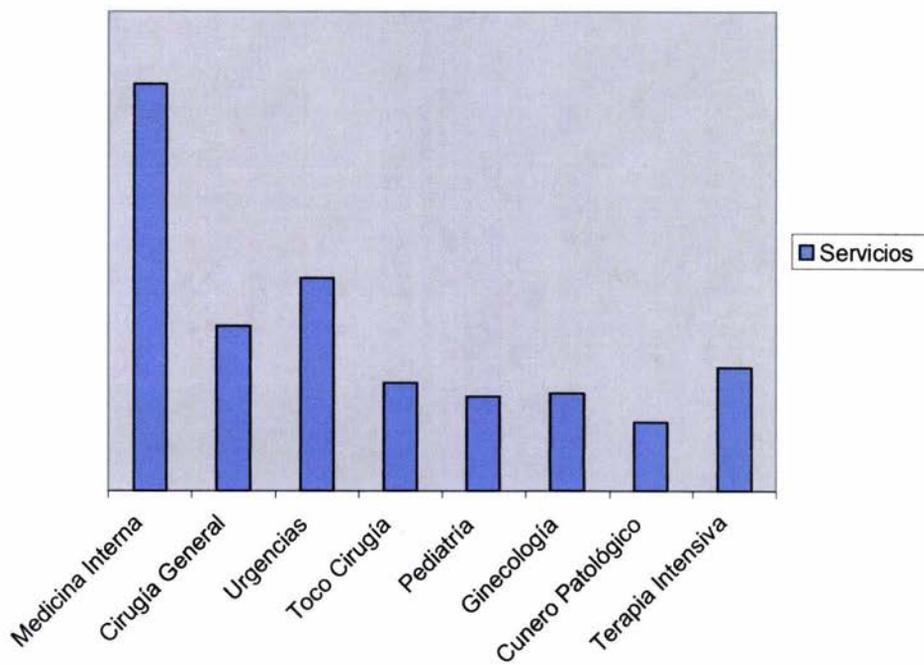


Figura No. 5

### Utilización de hemoderivados en los diferentes diagnósticos del 1997 al 2002

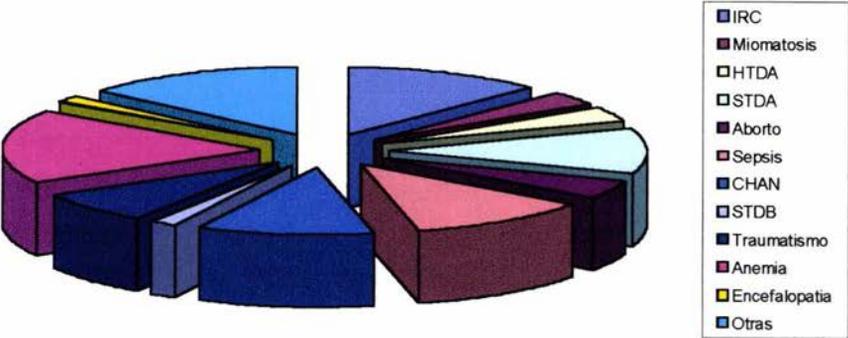
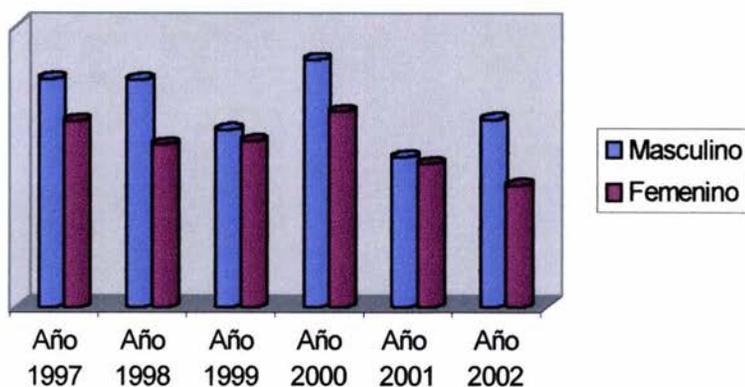


Tabla. 6

AÑO / SEXO	MASCULINO	FEMENINO
1997	203	166
1998	202	145
1999	158	148
2000	220	174
2001	134	128
2002	167	109

Figura 6

**Número de pacientes atendidos en los últimos 6 años con diferencia de sexos**



## DISCUSIÓN

La gran mayoría de pacientes que acuden al hospital y son candidatos para ser internados por cualquier diagnóstico y requieren el apoyo del Banco de Sangre, en el caso de Urgencias ya sea poli traumatizados etc., se les proporciona el componente sanguíneo que requieran pero a la gran mayoría que se encuentran hospitalizados en los diferentes servicios se les solicita un valor de hemoglobina y hematocrito, tiempos, parciales de tromboplastina y tiempo total de tromboplastina. Para poder identificar que componente es el más adecuado y de gran utilidad al paciente.

La sangre no solamente es utilizada como un elemento vital en cualquier Hospital sino que ofrece una amplia variedad de tratamientos terapéuticos como es la utilización de los concentrados eritrocitarios plasma fresco congelado, concentrado plaquetario. Durante intervenciones quirúrgicas en diversos tipos de pacientes de Neoplásias u otro tipo de diagnóstico en el cual se requiera la transfusión. Debido al tipo de producto que se trata también existe una responsabilidad jurídica para su manejo por lo cual es necesario tener un estricto control de todos los hemoderivados que se utilicen, ya que no se puede comercializar con ningunos de sus hemoderivados lo que deja a las Instituciones del Sector Salud como principales responsables tanto de su procesamiento como de su empleo.

También el médico que solicita al Banco de Sangre algún componente para cierto diagnóstico deben de supervisar que la unidad o componente sanguíneo sea debidamente manejada, pues existe el riesgo de sensibilizar a los pacientes hasta desencadenar una serie de reacciones transfusionales por el mal manejo de los componentes sanguíneos. Pues en lugar de favorecer al paciente puede ser que se vea afectado.

En la actualidad existe una manera de recibir una transfusión autóloga: La cual es una transfusión ideal donde la sangre donada es transfundida a la misma persona cuando ella la necesite. Así el donante recibe la transfusión más segura posible: su propia sangre, dentro de los beneficios se encuentra la ausencia de transmisiones de enfermedades infecciosas (Hepatitis, SIDA, y Chagas), también evitan las reacciones alérgicas o sensibilizaciones a antígenos de glóbulos rojos, a glóbulos blancos, y plaquetas.

Esta donación de sangre puede realizarse ante un procedimiento quirúrgico, los candidatos a dicha transfusión deben cumplir con los mínimos requisitos para la donación. La gran demanda de sangre no nos permite abastecer ya que como se menciono anteriormente no se realizaban donaciones y la sangre y los componentes que se utilizan son solicitados a otras dependencias como son: Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS), el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS), el Hospital General de Atizapan, el Hospital 20 de Noviembre de ISSTE, el Hospital General de México, el ISSEMYM Satélite, Hospital General Balbuena, etc., los cuales nos brindan el apoyo requerido en el Hospital con un convenio que se realiza internamente.

## CONCLUSION

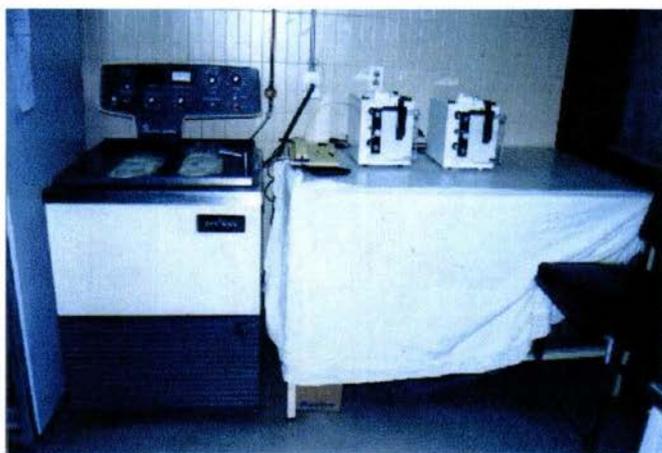
Los datos obtenidos en este trabajo reflejan la gran importancia del Banco de Sangre en el Hospital General de Cuautitlán en el cual se trabaja con los recursos con los cuales se cuenta, ya que una transfusión sanguínea es de gran apoyo en la recuperación de los pacientes que se encuentren hospitalizados. Por otro lado es importante enfatizar que el personal adscrito al Banco de Sangre debe ser capacitada con un alto sentido de responsabilidad que trabaje de manera sencilla y con eficiencia para poder brindar el apoyo requerido. Es importante la realización de las técnicas necesarias para brindar seguridad y entregar con la mayor prontitud los componentes, y así evitar posibles reacciones post – transfusionales, que van desde una sensibilización hasta una reacción hemolítica tardía. Por lo tanto la administración de sangre y sus derivados en pacientes que requieren ser sometidos a una transfusión, el cual recibe un trasplante extraño lo cual puede acarrear consecuencias imprescindibles, incluyendo la muerte.

## **APÉNDICE**



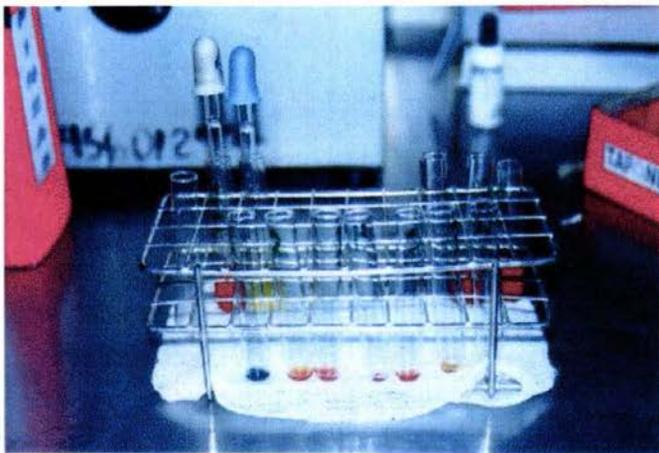
Centrífugas Sero Fuge Clay-Adams "Especial para las pruebas inmunohematológicas en Banco de Sangre"

**IZT.**



Centrífuga refrigerada Damon/ICE División DPR-6000 para separar componentes sanguíneos de la sangre total con control de temperatura y Optipress Baxter separar componentes sanguíneos en forma semiautomática.





Realización de la tipificación de grupos sanguíneos en tubo Prueba Directa e Inversa



Refrigerador Revco blood bank, conserva a temperatura adecuada entre + 1°C a + 6°C



Hospital General José Vicente Villada, Cuautitlán



Refrigerador Revco especial para la conservación de plasma fresco, crioprecipitados, muestras de plasmas, muestras de suero a temperaturas inferiores a  $-18^{\circ}\text{C}$ .



Unidades de concentrado eritrocitario de diferente tipo sanguíneo "color amarillo grupo A, color negro grupo O y color azul grupo B"



Refrigerador Revco modelo HUF23337  
Conserva plasma, crioprecipitados a temperaturas inferiores a menos 18°C.



Refrigerador modelo Ojeda para la conservación de sangre no liberada con una temperatura de 1 a 6°C.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Alfredo Radillo González 1999, Medicina Transfusional 1ª Edición, Editorial Prado, Pág. 9 – 65.
2. Carlos Martínez M. Raúl Ambriz F. Sandra Q.G. 2002 Tópicos Selectos de Medicina Transfusional, 1ª Edición, México, Editorial Prado, S.A. Pág. 20-26.
3. Zmijewkich M., 1987 History of Blood Transfusion In Inmuno Hematology 2ª edición, Editorial Mosby Inglaterra. Pág. 443.
4. Linares G. J. 1986, Terapia con Componentes Sanguíneos Celulares en Inmunoematología y Transfusión, 4ª Edición, Caracas, Editorial Mosby Company. Pág. 332-335
5. Harrison, F.B.I.W; 1998 Principio de Medicina Interna 14ª Edición, México, Editorial Interamericana McGrawhill. Pág. 822-826.
6. Bernal Henry, M.D., John 1993, Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el Laboratorio, 9ª Edición, Científicas y Técnicas, S.A. Editorial Salvat Médica. Pág. 959-1040
7. Linares J.G. 1986, Las Pruebas Cruzadas Incompatibles 1ª Edición, Editorial Caracas Venezuela, Pág. 165 – 177.
8. Norma Oficial Mexicana para la distribución de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos SSA, Diario Oficial de la Federación, México Abril 20 de 1994, Pág. 23 – 28.
9. Mollison P.L., 1998 Blood Transfusión In Inicial Medicine 4ª Edición, Editorial Oxford New York, Pág. 1942 – 1965.
10. G. J. Ruiz Arguellos 1998, Fundamentos de Hematología 2ª edición, Editorial Panamericana, Pág. 150 –161.
11. Jonathan Brostoff, 1994 Inmunología Clínica 1ª Edición, Editorial Mosby/Doyma Española, Pág. 242.

12. Dra. Graciela del Refugio de Santiago Álvarez, 1999 – 2001, Prevalencia Nacional de VIH, VHB, VHC en donadores de sangre "Tesis México", Pág. 1 – 7.
  
13. John A. Koepke M.1989, Análisis de Laboratorio Clínico para Diagnóstico 1ª Edición, Editorial Limusa.