



## **Tema Práctico**

# **Los Bancos de Sangre y su Funcionamiento**

**Martha Eslava <sup>1</sup>**  
**Nancy Hernández <sup>2</sup>**  
**Sara Jiménez <sup>3</sup>**

### **RESUMEN**

**A**unque la sangre obtenida en los bancos de sangre es donada en forma voluntaria o aún dirigida, los costos de los procedimientos requeridos para garantizar la máxima seguridad en cualquier acto transfusional son altos. Estos se inician con la colección, preservación de las unidades, estudios de inmunohematología para conocer la clasificación ABO, Rh y el rastreo de anticuerpos irregulares y continúan con las serologías para enfermedades potencialmente transmisibles por transfusión en cada una de las unidades de sangre total obtenidas por donación. Con las muestras obtenidas del receptor potencial se realiza la hemo-clasificación, el rastreo de anticuerpos irregulares que nos ayuda a prevenir posibles reacciones transfusionales y el suero y glóbulos rojos del receptor se cruzan con suero de las unidades de donantes preseleccionadas para una prueba de compatibilidad. Esta serie de estudios de laboratorio son imprescindibles y explican además del costo de los procedimientos en el banco de sangre, el tiempo que conllevan las pruebas antes de hacer entrega de las unidades idóneas para transfusión en el receptor. En este artículo se revisarán los procedimientos inmunohematológicos y serológicos que constituyen el fundamento de la actividad de los bancos de sangre y la base de la medicina transfusional.

---

### **Palabras clave:**

Banco de Sangre, Grupos Sanguíneos, Serologías, Pruebas pretransfusionales.

---

<sup>1</sup> Bacterióloga, Banco de Sangre, Laboratorio FOS-CAL  
<sup>2</sup> Bacterióloga, Banco de Sangre, Laboratorio FOS-CAL  
<sup>3</sup> MD, Hematóloga-Oncóloga, Coordinación Médica,  
Banco de Sangre FOS-CAL

## INTRODUCCION

La sangre constituye un tejido natural, siendo cada transfusión en el estricto sentido de la palabra un trasplante de células vivas para el receptor a partir de un donante compatible. Además la sangre puede considerarse como un elemento farmacológico, con el cual esperamos determinados resultados terapéuticos con el menor riesgo posible para el receptor. Por esto a nivel mundial se tienen pautas establecidas para la selección de donantes seguros, procesamiento para la separación de componentes, estudios en las unidades obtenidas para cada donante, como pruebas inmunohematológicas, serológicas, de enfermedades infecciosas potencialmente transmisibles y pruebas para seleccionar el mejor componente para el receptor. Todo esto es reglamentado en el caso de los Estados Unidos (USA) por la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) y aún por la Administración Federal de Drogas (FDA), dado que se requieren reactivos idóneos para cada prueba, a más que a partir de las unidades obtenidas pueden derivarse sustancias como albúmina, factores específicos de coagulación, inmunoglobulinas, etc. En nuestro medio, aún cuando no existe la industrialización de derivados plasmáticos, todos los equipos, reactivos y elementos empleados en el banco de sangre son revisados y autorizados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Cada uno de los procedimientos es descrito en manuales específicos, teniéndose en el país una legislación para los bancos de sangre en el Decreto 1571 de 1993, emitido por el Ministerio de Salud.<sup>1-3</sup>

## PRUEBAS REALIZADAS PARA LAS UNIDADES DE SANGRE COLECTADAS

Cada unidad de sangre total obtenida bien sea por el método convencional, la cual puede ser o no separada en sus diversos componentes posteriormente, o por medio de un equipo de aféresis (componente separado directamente del donante), debe ser sometida a estudios inmunohematológicos y serológicos específicos (Tabla 1).

Inicialmente se recibe al posible donante, se explica el procedimiento, se toma una muestra para determinar sus los niveles de hemoglobina y hematocrito; si estos son normales, se procede a realizar hemoclasificación para el grupo ABO y Rh. Se revisa entonces el cuestionario preselección buscando descartar cualquier contraindicación para la donación, bien sea para protección del donante o del receptor. Solo después se procede a colectar la unidad de sangre total.

Una vez colectada la unidad se revisa la hemoclasificación, se realiza un rastreo de anticuerpos irregulares buscando descartar la posibilidad de anticuerpos dirigidos contra otros antígenos diferentes al grupo ABO. Esto es importante pues allí es posible descartar estas unidades

Tabla 1. Pruebas realizadas en las unidades de donantes

PRUEBAS REALIZADAS EN LAS UNIDADES DE DONANTES
<p><b>1. Inmunohematológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipificación ABO</li> <li>- Tipificación Rh</li> <li>- Rastreo de anticuerpos irregulares</li> </ul>
<p><b>2. Estudios para enfermedades transmisibles por transfusión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VDRL</li> <li>- Antígeno de superficie de Hepatitis B AgSHB</li> <li>- Anticuerpos para hepatitis C Ac-HCV</li> <li>- Anticuerpos para el HIV 1/2</li> <li>- Anticuerpos para el HTLV</li> <li>- Anticuerpos para el Tripanosoma Cruzi –Chagas-</li> </ul>
<p><b>3. Estudios opcionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Citomegalovirus</li> <li>- Tipificación de antígeno plaquetario</li> <li>- Tipificación para grupos sanguíneos raros</li> <li>- Niveles de IgA (prevención de reacción anafiláctica en pacientes con hipo o agammaglobulinemia)</li> </ul>

para transfusión como sangre total, o para descartar el plasma portador de anticuerpos en caso de positividad, disminuyendo de este modo la posibilidad de aloinmunización, y aún la posibilidad de reacciones transfusionales causadas por discrepancias diferentes a las ocasionadas por anticuerpos para el sistema ABO, ya que los glóbulos rojos poseen normalmente una serie de antígenos en su membrana que han podido ser determinados con el conocimiento progresivo de la inmunohematología y se conocen actualmente cerca de 200 antígenos que se han agrupado de acuerdo a sus características en 22 grupos a nivel mundial.

**Determinación del grupo ABO.** La causa más grave de reacción transfusional y que puede ser mortal es la discrepancia ABO, dado que conlleva hemólisis intravascular y reacción anafiláctica severa. Este grupo antigénico es prácticamente universal. Fue descrito por Landsteiner al inicio del siglo XX, lo que le valió que recibiese un premio Nobel por la Academia de Ciencias de Suecia.

El antígeno del sistema ABO está constituido por carbohidratos de la pared del glóbulo rojo y tiene dos partes, un antígeno H presente en todos los grupos y que se une a otra parte antigénica, el antígeno A para el grupo A o el antígeno B para el grupo B, quedando solo sin antígeno adicional para el grupo O. Excepcionalmente se tienen personas que no poseen tampoco la parte H, esto es son negativos para el grupo antigénico ABO (H-).

La persona portadora del antígeno A desconoce y crea anticuerpos para el grupo B, la persona portadora del antígeno B hace lo mismo contra el grupo A, el portador

del grupo AB tiene al antígeno A y B y no desconoce los antígenos ni crea anticuerpos; pero al contrario las personas del grupo O tienen solo antígeno H, que se reconoce como propio, creándose anticuerpos anti-A y anti-B (Tabla 2). Los excepcionales casos que no tienen aún la parte H antigénica (grupo Bombay), crean anticuerpos anti H, desconociendo así los antígenos H, A B simultáneamente, pudiendo solo ser transfundidos con sangre idéntica (con antígeno H negativo) <sup>1-6</sup>.

**Tabla 2. Antígenos del sistema ABH y tipo ABO preferible para donación de glóbulos rojos según el receptor**

Antígeno ABH	Tipo ABO	Anticuerpo Presente	Donante Preferible	Otro donante posible de G. Rojos
A	A	Anti-B	A	O
B	B	Anti-A	B	O
H	O	Anti-A Anti-B	O	Ningún otro
A y B	AB	Ninguno	AB	A es preferible o B y aún O

En el laboratorio del banco de sangre se identifica cada grupo por aglutinación directa al agregar a los glóbulos rojos un antisuero específico: con anti-A (presente en los pacientes con grupo B) se produce aglutinación en el grupo A, mientras que con anti-B (presente en las personas con grupo A) se tiene aglutinación de los glóbulos rojos del grupo B. Cuando al agregar sueros anti-A y anti-B hay aglutinación se tiene el grupo AB, y cuando no se tiene aglutinación de los glóbulos rojos con los anticuerpos anti-A y anti-B se tiene el grupo O.

Puede realizarse una prueba inversa, habitual en todos los bancos de sangre, exponiendo el plasma del donante que contine anticuerpos a glóbulos rojos con un tipo ABO conocido; esto es, buscar que se presente aglutinación con los glóbulos rojos AB si el plasma tiene los anticuerpos anti-A y anti-B, y así sucesivamente. Es prácticamente una prueba confirmatoria que evita cualquier riesgo de discrepancia para definir una transfusión. <sup>1-6</sup>

De acuerdo a estos resultados, puede recomendarse la transfusión de glóbulos rojos o de plasma conociendo la hemoclasificación del receptor (Tabla 2). La frecuencia aproximada, aunque variable de acuerdo a la procedencia de cada persona en el contexto mundial, para grupos sanguíneos de acuerdo al sistema ABO, es que la mayor frecuencia sea para el grupo O (44-50%), seguido del A (40-43%), B (1-2%) y AB (0.5 a 1%) <sup>4</sup>.

**Determinación del sistema Rh.** El segundo grupo de antígenos en orden de importancia y que puede estar

implicado en una reacción transfusional es el grupo Rh. Este grupo aún cuando no es habitualmente mortal en el caso de discrepancia, es grave en caso de que el receptor no posea los antígenos llevando a hemólisis, principalmente extravascular, y a transfusión ineficaz en adultos. Es grave en la eritroblastosis fetal o en la enfermedad hemolítica del recién nacido (casos con madre Rh negativo, quien crea anticuerpos que pasan la barrera hemtoplacentaria contra el feto si este es Rh positivo).

El sistema Rh, se considera siempre, dado que una buena parte de la población a nivel mundial puede presentar aloinmunización por la presencia de anticuerpos contra el antígeno más importante del sistema, el antígeno D. Este sistema antigénico fue descrito inicialmente por Levine y Stetson en 1939 ante un caso de enfermedad hemolítica del recién nacido no explicado por discrepancia ABO entre la madre y el recién nacido. Está constituido básicamente por antígenos proteicos diversos. Landsteiner y Wiener confirmaron la presencia de los anticuerpos en monos rhesus inmunizados y desde entonces se ha conservado la nomenclatura Rh.

El sistema Rh contiene aproximadamente 44 antígenos diferentes, pero los principales se resumen en la nomenclatura C, D, E (aún en estudio), c, d y e, siendo el antígeno más importante el antígeno D, que define en principio un Rh positivo. Se consideran entonces los otros casos como Rh débil si no se tiene antígeno D pero se encuentran los antígenos menores, y cuando existan solo los antígenos menores se considerará el portador como Rh débil ó Du, portador que en la práctica solo podrá recibir componentes Rh negativos en el caso que requiera transfusión (solo puede recibir sangre con los antígenos menores c,d o e, pero de todos modos negativa para el antígeno D). En la práctica, se tiene que el 44% de personas tienen el antígeno D, esto es, que son Rh positivas <sup>1-6</sup>.

Aparte de los sistemas ABO y Rh, se conocen en la actualidad otros 20 sistemas de grupos antigénicos como grupos de marcadores de membrana de los glóbulos rojos. Sin embargo su importancia no es determinante en forma crítica para la medicina transfusional cotidiana (a excepción de grupos poblacionales en los cuales la presencia de estos antígenos sea importante por su frecuencia). Algunos grupos que pueden ser implicados en reacciones transfusionales importantes están constituidos por los sistemas Kell, Duffy, Kidd, Lutheran, MN y Lewis <sup>2, 4, 5</sup>.

**Rastreo de anticuerpos irregulares.** El estudio pretransfusional de rastreo de anticuerpos irregulares es habitual para determinar la existencia de anticuerpos contra otros antígenos diferentes a los comprendidos en el sistema ABO. Para esto se estudian anticuerpos contra células con grupo O, para las cuales no se espera

aglutinación por anticuerpos anti-A o anti-B, pero sí puede haber aglutinación por otro tipo de anticuerpos <sup>2,4,6</sup>.

Estos anticuerpos son críticos, es decir pueden tener importancia clínica y producir aglutinación y reacciones hemolíticas si al incubar las células y el suero en estudio se produce aglutinación a la temperatura de 37°C y, más aún, si se produce aglutinación al agregar el reactivo de antiglobulina. Indica la presencia de anticuerpos adquiridos por aloinmunización o autoinmunización. Ocurren si el paciente presenta anticuerpos después de transfusiones múltiples, exposición a embarazos, o si los estudios de laboratorio son interferidos por la administración de medicamentos, o menos frecuentemente, por enfermedades autoinmunes, pudiendo estar relacionados con otras causas. En estos casos, de todos modos se tendrá un seguimiento hematológico especializado, pero en caso de transfusión requerida como urgencia lo importante continuará siendo la administración de componentes ABO y Rh compatibles, previa administración de corticoides y antihistamínicos con control hematológico posterior <sup>2,4</sup>.

## ESTUDIOS PARA ENFERMEDADES TRANSMISIBLES POR TRANSFUSIÓN

El uso de pruebas de laboratorio para eliminar la posibilidad de transmisión de infecciones por transfusión de suplementos sanguíneos se inició en 1950, cuando el test para el estudio de sífilis se hizo rutinario. Posteriormente hacia la década del 70 se iniciaron los primeros estudios para hepatitis B con la determinación de su antígeno de superficie; solo hasta la década del ochenta se pudieron establecer los estudios para hepatitis C y más tarde la determinación de transaminasas y anticuerpo contra el antígeno central de la hepatitis B, sospechando otros virus de hepatitis en casos no conclusivos para hepatitis B pero con un agente causal aún no determinado<sup>4</sup>.

En el año de 1985 se pudo establecer el estudio para determinación de la serología para el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) descrito inicialmente como inmunodeficiencia adquirida en pacientes con antecedentes de promiscuidad homosexual o contaminación con utensilios en drogadicción, en pacientes heterosexuales expuestos a poblaciones de riesgo y en casos de transfusiones múltiples, todo esto causado por el HIV 1. Más tarde se documentó el HIV 2 en ciertas poblaciones de África como situación endémica. En este momento un estudio serológico obligatorio en la medicina transfusional es el test para HIV 1 y 2 a nivel mundial <sup>4-9</sup>.

Aparte de estas enfermedades, se han reconocido otras enfermedades potencialmente transmisibles por transfusión en ciertas áreas con situaciones

epidemiológicas especiales; tal es el caso de la enfermedad de Chagas en Centro y Suramérica, siendo nuestro país y en especial ciertas áreas con temperaturas medias y tropicales en los Andes, como Santander, una región con una alta frecuencia de enfermedad de Chagas. Esta es la razón para que esta sea una prueba pretransfusional de rutina en nuestro medio<sup>1,3,4</sup>.

En otros casos como las costas Pacífica y aún la Caribe es conocida la frecuencia de infecciones por el virus linfotrópico humano con enfermedades como la paraparesia espástica tropical transmitida por el virus linfotrópico humano tipo II y el menos frecuente I, lo cual se ha sido descrito como responsable de la leucemia-linfoma de células T. Por esta situación, estas áreas geográficas de nuestro país incluyen en los estudios serológicos pretransfusionales la prueba para el HTLV<sup>1,4</sup>.

Las pruebas serológicas son básicamente pruebas de rastreo, que son confirmadas por métodos más específicos para cada caso. De todos modos sí en una unidad estudiada para una prueba de rastreo o tamizaje (screening) es repetidamente positiva, se descarta y se incinera. Por ninguna circunstancia es usada para transfusión. Posteriormente se llevarán a cabo pruebas confirmatorias que llevarán según el caso a información al donante para un seguimiento, e idealmente tratamiento específico <sup>2,4,8,10,11</sup>.

Las pruebas realizadas para las infecciones potencialmente transmisibles por transfusión incluyen entonces el test serológico para sífilis (VDRL), antígeno de superficie de hepatitis B, detección de anticuerpos para hepatitis C y HIV 1 y 2, y, en nuestro medio, serología para enfermedad de Chagas (Tabla 1).

La magnitud y diversidad de prueba realizadas varía mucho de un país a otro. A veces este hecho se debe a diferencias en las necesidades de cada región, pero en ocasiones resulta de limitaciones económicas. En consecuencia, la eficiencia de los programas de tamizaje es distinto. No obstante cualquiera sea el nivel de atención brindada, la finalidad de los estudios de detección es garantizar que la sangre suministrada esté libre de agentes infecciosos, merced a su reconocimiento antes de la transfusión.

Se dispone de tres grandes categorías de métodos de tamizaje: pruebas inmunosorbentes ligadas a enzimas (ELISA/EIA), pruebas de aglutinación de partículas y pruebas rápidas especializadas. Los tres tipos de pruebas se basan en el mismo principio biológico e involucra dos pasos básicos: La presencia de antígenos (Ags) o anticuerpos (Acs) específicos se establece mediante una reacción inmunológica estándar que involucra la formación de complejos Ag/Ac (inmunes), con uno de sus componentes unidos a una superficie fija; los complejos

inmunes se identifican luego mediante un sistema indicador.

La prueba mas usada por su confiabilidad especificidad y sensibilidad es el ELISA; existen EIA para detectar Ags y Acs, en general los más simples se basan en el empleo de Ags virales inmovilizados en placas o perlas de polietileno, que capturan los anticuerpos presentes en las muestras durante un tiempo de incubación determinado, los anticuerpos no específicos y demás componentes del suero que no se unen al antígeno son removidos mediante lavado de las placas; después se agrega un conjugado el cual generalmente consiste en antiinmunoglobulina humana unida a enzimas, comúnmente se usa IgG marcada con peroxidasa de rábano picante o fosfatasa alcalina. La peroxidasa oxida el sustrato, mientras que la fosfatasa alcalina remueve los grupos fosfato. Como consecuencia de la acción enzimática, el sustrato incoloro se activa y adquiere color. El conjugado durante un tiempo de incubación determinado se fija a los anticuerpos humanos ligados a los antígenos inmovilizados en los pozos, por tanto si no existen anticuerpos específicos contra determinado antígeno permanece libre y es removido mediante el proceso de lavado de las placas. En el siguiente paso se agrega el sustrato el cual contiene una sustancia química denominada cromógeno que es un compuesto sintético soluble que cambia de color después de la oxidación, reducción u otra modificación inducida por el marcador enzimático. Cuando se añade sustrato a los pozos que contienen conjugado fijado, la enzima lo activa y en consecuencia, la solución se colorea; en ausencia de conjugado fijado, el sustrato no cambia; por lo tanto las cubetas reactivas se colorean y las no reactivas no. Al finalizar la incubación del sustrato se agrega solución ácida diluida a todas las cubetas para detener la reacción. El ácido inactiva la enzima y fija el color, luego se leen las densidades ópticas (DO) de las soluciones.

Para interpretar las DO es preciso compararlas con estándares conocidos o controles. En general todos los EIA requieren tres tipos de cálculos; dos están destinados a definir la media de los controles positivos y negativos, que para ser válidas deben encontrarse dentro de un rango determinado. Por último para saber si una prueba es reactiva o no reactiva es preciso fijar un punto de corte o cuttuff, mediante el cual se determina que los valores obtenidos por encima de este son reactivos y los ubicados por debajo son no reactivos<sup>8</sup>.

Para describir los EIA a menudo se usan los términos primera, segunda o tercera generación que se refiere a la fuente antigénica. Los de primera generación utilizan virus nativos purificados o no purificados o lisados celulares infectados preparados a partir de cultivos. Los de segunda

generación consisten en antígenos recombinantes obtenidos por clonación de fragmentos de ácidos *Tripanosoma cruzi*, hemoflagelado transmitido a los vertebrados por insectos hematófagos denominados triatomas. La Tripanosomiasis también puede adquirirse a través de una transfusión de sangre proveniente de un donante infectado asintomático, con parasitemia, esta vía es la mas frecuente después de la natural. La importancia de este tipo de transmisión se relaciona con la prevalencia de tripanosomas en la población y el desplazamiento de individuos de áreas endémica a otras no endémicas. Es difícil determinar la tasa de transmisión transfusional de la enfermedad de Chagas, pero en Brasil se calcula en 10000 a 20000 casos anuales. La exclusión de los donantes infectados reduce el riesgo, pero como el cuadro suele ser asintomático, no es fácil identificarlos. Además en muchos países como Colombia y especialmente en Santander la incidencia de adquisición natural es elevada y no puede descartarse como fuente de infección. Se dispone de varias pruebas serológicas para detectar anticuerpos contra *T. cruzi*: Fijación de complemento y inmunofluorescencia indirecta, hemaglutinación indirecta, aglutinación de látex e inmunoensayo enzimático EIA la cual es la prueba de elección en estos momentos (descrita anteriormente)<sup>1,4,7,8</sup>.

**Hepatitis B.** La transmisión del virus de la Hepatitis B tiene lugar sobretodo por vía parenteral de manera que las vías más comunes son: exposición a sangre infectada, contacto sexual, contagio neonatal o perinatal y transfusión de sangre o componentes infectadas. El diagnóstico de la infección se basa en la identificación del virus en muestras de suero. Se dispone de pruebas específicas para la mayoría de los marcadores de infección. En una época, la transfusión de sangre y hemoderivados era una vía relevante de infección; ahora en la mayoría de los países el tamizaje de AgHBs forma parte del estudio de rutina, de modo que la frecuencia de hepatitis postransfusional se redujo mucho. Se sabe que la gravedad del cuadro se vincula con varios factores, entre los cuales se incluye la dosis infectante. Por tanto, la transfusión de sangre podría ser una fuente de contacto muy eficiente<sup>4,6-9</sup>.

**Sífilis.** Para realizar la serología para sífilis se usa una prueba denominada VDRL (Venereal Disease Research Laboratory); es una prueba de cardiolipina o prueba no treponémica en la que en presencia de anticuerpos antilipoides se produce una aglutinación (floculación) del Ag de cardiolipina. En caso negativo la suspensión se mantiene uniformemente turbia. En casos positivos se procede a hacer una titulación de los anticuerpos, utilizando series geométricas de diluciones de sueros inactivado. El título será el valor recíproco de la última dilución evaluada como positiva (Tabla 3).

Tabla 3. Determinación del VDRL

Suero sin diluir	Diluciones					Informe
	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	
R	RD	M	M	M	M	Reactivo 2 dils
R	R	RD	M	M	M	Reactivo 4 dils
R	R	R	RD	M	M	Reactivo 8 dils
N	RD	R	R	R	R	Reactivo 32 dils
RD	M	M	M	M	M	Reactivo 0 dils

La sífilis se emplea a menudo como indicador de la aptitud del donante. Aunque no es un marcador específico de infección de HIV, identifica a los donantes con riesgo de presentar enfermedades de transmisión sexual. Como en estos casos el peligro de exposición a HIV es mayor, estos donantes deben ser excluidos. Por tanto para bancos de sangre según reglamentación del Ministerio de salud con cualquier título positivo obtenido en una prueba de VDRL, se debe proceder a descartar la unidad de sangre <sup>4,7-10</sup>.

**Virus de la Inmunodeficiencia Humana.** Los primeros estudios serológicos para el HIV fueron desarrollados simultáneamente por Montagnier en Francia y Gallo en USA, quienes lograron purificar parcialmente componentes proteicos virales, con los cuales se desarrollaron las pruebas de rastreo con ELISA o EIA, y de confirmación con Western blot. Cuando las pruebas de rastreo son repetidamente positivas, se lleva la muestra a la prueba confirmatoria; si se tiene un verdadero positivo, el resultado debe ser notificado en forma confidencial, recomendando una consejería y seguimiento médico adecuado <sup>2,4,8,9</sup>.

Otras pruebas opcionales que pueden ser rutinarias según el caso incluyen la determinación de serología para citomegalovirus (profilaxis para el receptor o rechazo de la unidad) en el caso de unidades destinadas para pacientes inmunocomprometidos como recién nacidos especialmente prematuros en cuyo caso el riesgo de hepatitis y, aún pacientes con enfermedad sistémica, en quienes el riesgo de enfermedad por citomegalovirus es alta, incluyendo los pacientes sometidos a trasplante de órganos. <sup>4</sup>

### PRUEBAS PRETRANSFUSIONALES RUTINARIAS

En cada oportunidad en que se solicita cualquier componente, bien sea sangre total, glóbulos rojos o cualquiera otro como plasma o crioprecipitados, se confirma la hemoclasificación del receptor potencial y se realiza el rastreo de anticuerpos irregulares en el mismo, así como una prueba cruzada de compatibilidad, buscando seleccionar la unidad donada más apropiada

para cada receptor de acuerdo a los principios anteriormente expuestos.

En determinados casos cuando se sabe de antemano que el paciente puede ser politransfundido o es candidato para ser sometido a procedimientos como trasplantes, se recomienda una carta serológica pretransfusión, con la cual podrá determinarse si el paciente ha presentado una enfermedad potencialmente transmisible por transfusión, o si al contrario, como en el caso de citomegalovirus, el paciente requiere un manejo más específico. Esta carta serológica, debe ser actualizada periódicamente en cada paciente candidato para trasplante y debe ser tenida en cuenta en forma absoluta si el paciente es sometido a cualquiera de estos procedimientos. En estos casos se debe evitar cualquier riesgo de inmunización para el receptor, deberá recibir componentes irradiados, que evitan una respuesta inmune no esperada como rechazo ó casos severos de enfermedad injerto contra huésped, este tema será revisado posteriormente en el caso de trasplantes como el trasplante de médula ósea <sup>4</sup>.

Las pruebas pretransfusionales incluyen la confirmación del grupo ABO y Rh en la unidad donada y en la muestra obtenida del receptor y las pruebas de compatibilidad, en las cuales se exponen los glóbulos rojos de donante y receptor al suero de cada uno en forma cruzada. Solo hasta la confirmación de compatibilidad se autoriza la entrega de unidades para transfusión, a menos que exista una urgencia médica establecida. En este caso en el cual el riesgo de muerte para el receptor es inminente si no se realiza una transfusión inmediata, se iniciará la administración de componentes del grupo O preferiblemente con Rh negativo (o con grupo O y Rh positivo en caso de no disponibilidad de Rh negativo) Se tendrá para estos casos un formato especial para la entrega de los componentes, siguiendo el estudio de las pruebas específicas en el banco de sangre, y teniendo el paciente un seguimiento hematológico posterior.<sup>4,6</sup>

Las pruebas pretransfusionales incluyen entonces como mínimo, la tipificación de grupo de los glóbulos rojos para el donante y el receptor (confirmación que elimina el riesgo de discrepancia ABO o Rh), rastreo de anticuerpos irregulares en cada uno y las pruebas cruzadas. Si se tiene un rastreo de anticuerpos positivos para el receptor, se elegirán las unidades de donantes que sean compatibles al incubar a 37°C y tengan la prueba de antiglobulina indirecta negativa, esto es, se elimina la posibilidad de una respuesta inmune de importancia que pueda conllevar el riesgo de hemólisis por transfusión.

**Pruebas cruzadas.** Tradicionalmente las pruebas cruzadas incluyen el estudio de aglutinación al mezclar las células del donante con el suero del receptor (prueba cruzada mayor) en diferentes fases, tales como a la temperatura ambiente y después de incubar a 37°C; al

agregar un suero específico con antiglobulina, este grupo de pruebas intenta establecer la presencia de anticuerpos que pueden ser clínicamente significativos.

Progresivamente se ha reconocido que la presencia de pruebas positivas, esto es con aglutinación a temperatura ambiente no son importantes, pero al contrario la presencia de pruebas no compatibles ó con aglutinación a 37°C, y más aún si son positivas con la adición de antiglobulina contraindica la administración de estos componentes para el receptor. Por esto, en algunos países en los cuales se tiene como rutina la detección de anticuerpos irregulares en el donante y el receptor, sí este es negativo para los dos, solo se confirma la compatibilidad ABO con suspensión de los glóbulos rojos del donante y el suero del receptor en solución salina e incubación por 5 minutos. (No es el caso para nuestra legislación, ya que el estudio de anticuerpos irregulares es habitual en Colombia, ya que se hace en muchos Bancos de Sangre, sobre todo en los de categoría A.<sup>2,4,9</sup>

En nuestro medio, se realizan entonces todas las fases, esto es a temperatura ambiente y después de incubación a 37°C, agregando reactivos antiglobulínicos (anti IgG y anti C3). En el caso de aglutinación en esta fase, se eliminará la posibilidad de transfundir el componente en estudio al receptor.

La prueba de compatibilidad menor se realiza mezclando el suero del donante con los glóbulos rojos del receptor, con esta se intenta eliminar la posibilidad de anticuerpos irregulares en el donante. Aunque se han descrito casos de aglutinación y hemólisis estos casos son excepcionales y su presencia se elimina con un rastreo de anticuerpos irregulares negativos en el donante, en el caso en que se tenga un donante con rastreo de anticuerpos positivos se elimina la unidad o si se requiere solo se utilizan los glóbulos rojos y se elimina el plasma.<sup>4,9</sup>

En conclusión, la responsabilidad del banco de sangre es el asegurar la entrega de componentes sanguíneos idóneos para cada receptor; esta responsabilidad implica el entregar unidades de componentes con el mínimo riesgo de inmunización, asegurando de este modo que no existe un riesgo de discrepancia y reacción transfusional importante ó aún mortal y de igual forma se está minimizando el riesgo de transmisión de cualquier enfermedad transmisible por transfusión. Aún así, se debe tener en cuenta que los conocimientos acerca de la inmunohematología e infectología actuales se encuentran aún en desarrollo y no son conocimientos absolutos, por esto, siempre se deberá tener en cuenta el riesgo/

beneficio de cada decisión en la transfusión de componentes sanguíneos para cada paciente por el personal médico tratante.

## SUMMARY

Although blood obtained from blood banks is voluntarily donated or oriented to the user, the expenses required for the procedures to guarantee the maximum quality in any transfusion maneuvers are very high. The expenses in each unit are constituted by collection, unit preservation, study of immunohematology in order to know the ABO and Rh classification, screening of irregular antibodies, and then followed by serological studies for potential transmissible diseases by transfusion.

The samples obtained from the potential receptor are used for hemoclasification, and screening for irregular antibodies, which help to prevent possible transfusion reactions. The serum and the red cells of the receptor are mixed with the preselected serum of the donant units to obtain a compatibility test.

These series of laboratory studies are very important and also explain the cost and time of the procedures in the blood bank before delivering the ideal blood units for the receptor. In this article will be reviewed the immunohematology and serology procedures which are not only fundamental in the blood bank activity but also are the bases of the transfusional medicine.

**Key words:** Blood bank, Blood group, Serology, Pretransfusional test.

## REFERENCIAS

1. Manual de Normas Técnicas, Administrativas y de Procedimientos para Bancos de Sangre. Módulo 2: Procedimientos. República de Colombia, Ministerio de Salud. Santafé de Bogotá, 1996.
2. American Association of Blood Banks: Technical Manual, 11<sup>th</sup> ed, Bethesda, 1993: 75-105; 141-87; 309-31.
3. República de Colombia. Decreto 1571 de 1993 ("Sangre segura para todos").
4. McCullough J. Blood Groups, Laboratory testing of donated blood, Laboratory detection of blood groups and provision of red cells. In: Transfusion Medicine. Mc Graw Hill, New York, 1998.
1. Calhoun L., Petz L. Erythrocyte antigens and antibodies. In: William's Hematology, 5<sup>th</sup> ed, McGraw Hill, New York, 1995: 1595-610.
2. McCullough J. Blood procurement and screening. In: William's Hematology, 5<sup>th</sup> ed, McGraw Hill, New York, 1995: 1618-22.
3. Menitove J.E. Transfusion transmitted infections: Update. Sem Hematol 1996; 33(4):290-301.
4. Sangre y componentes seguros. Módulo 2: Tamizaje del VIH y otros agentes infecciosos. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1998.
5. Testing donor blood and compatibility testing and selection of components. In: Standards for blood banks and transfusion services. American Association of Blood Banks, Bethesda, 1994.
6. Campuzano G, Jaramillo D. Diagnóstico de sífilis. Medicina y Laboratorio 1997; 7(1): 13-25.
7. De la Hoz F, Beltrán M. Epidemiología de la Hepatitis C en Latinoamérica, Colombia y en Bancos de Sangre. En: Consenso Colombiano de Hepatitis C. Ministerio de Salud, Sociedad Colombiana de Hepatología, Secretaría de Salud Santafé de Bogotá e Instituto Nacional de Salud, Santafé de Bogotá, 1999: 6-17.
8. Idrovo V. Historia natural, manifestaciones clínicas y diagnóstico de la hepatitis C. En: Consenso Colombiano de Hepatitis C. Ministerio de Salud, Sociedad Colombiana de Hepatología, Secretaría de Salud Santafé de Bogotá e Instituto Nacional de Salud, Santafé de Bogotá, 1999: 19-22.