

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**INSTITUTO POLITECNICO DE LA SALUD**

**“LUIS FELIPE MONCADA”**

**POLISAL-UNAN MANAGUA**



**Monografía para optar al Título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico.**

**Tema:**

**FRECUENCIA DE HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS SEGÚN SISTEMAS ABO Y RHESUS EN NIÑOS CON ANEMIA O LEUCEMIA QUE ASISTIERON, AL ÁREA DE HEMATO-ONCOLOGÍA DEL HOSPITAL MANUEL DE JESÚS RIVERA “LA MASCOTA”, MAYO- NOVIEMBRE 2014**

**Autores:**

***Br. Jonathan Rogelio Sandino Velásquez.***

***Br. Karla Vanessa Sieza Camacho.***

***Br. Gabriela Elizabeth Traña Flores.***

**Tutora: Yorlene Cano Duarte.**

**Lic. Bioanálisis Clínico.**

**Asesor Metodológico: María Soledad Mendoza.**

**Msc. Bioanálisis Clínico.**

**Managua, Nicaragua. Mayo del 2016.**

## INDICE

	<b>Página</b>
Resumen.....	<i>u</i>
Valoración del Especialista.....	<i>ui</i>
Dedicatoria.....	<i>i</i>
Dedicatoria.....	<i>ii</i>
Dedicatoria.....	<i>iii</i>
Agradecimiento.....	<i>iiii</i>
I-Introducción.....	1
II- Antecedentes.....	2
III- Justificación.....	3
IV-Planteamiento del problema.....	4
V-Objetivos.....	5
VI-Marco teórico.....	6
6.1 La Sangre.....	6
6.2 Componentes Sanguíneos.....	7
6.3 Sistemas de grupos sanguíneos ABO.....	9
6.4 Sistema Rhesus (Rh).....	11
6.5 Pruebas Pre-Transfusionales.....	14
6.6 Prueba Cruzadas.....	16
6.7 Reacciones Transfusionales.....	19
6.8 Anemia.....	20
6.9 Leucemia.....	27
VII-Diseño metodológico.....	33
VIII- Análisis y Discusión de los Resultados.....	36
IX- Conclusiones.....	42
X-Recomendaciones.....	43
XI-Referencias Bibliográficas.....	44
Anexos.....	46

## **RESUMEN**

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar la frecuencia de Hemocomponentes transfundidos según sistemas ABO y Rhesus en niños con anemia o leucemia que asistieron al área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA, en el periodo comprendido mayo- noviembre 2014.

Por medio de un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal, se tomó como unidad de análisis a los niños que presentaron la enfermedad de anemia o leucemia, conformando un universo de 185 niños atendidos en el área de hemato- oncología, con una muestra de 92 niños que presentaron estas enfermedades, lo que correspondió al 49.7 % del universo.

Basados en los registros existentes se estudió sistemas ABO y Rhesus, sexo, edad, enfermedad y hemocomponentes transfundido de los niños en análisis. La exploración de estos demostró que el sexo más afectado es el femenino presentando 39% con leucemia y 32% con anemia. La edad más vulnerable está comprendida entre los 8 y 10 años encontrando el 25 % de estos con anemia y el 16 % con leucemia.

Los Hemocomponentes sanguíneos más utilizados para transfundir a los niños que presentaron la enfermedad anemia o leucemia en el área de hemato-oncología fueron concentrado eritrocitario, concentrado plaquetario, plasma fresco congelado y crioprecipitado, siendo el de mayor frecuencia concentrado plaquetario 83%. De los 92 niños en estudio el grupo sanguíneo más frecuente fue el grupo O Rh positivo con el 61%, existiendo con menor frecuencia el grupo AB Rh positivo con el 3%, obteniendo un 8 % de niños que pertenecen al grupo O Rh negativo. Las pruebas pre-transfusionales que se realizaron para la transfusión sanguínea son tipificación de grupos sanguíneo ABO (prueba directa, prueba indirecta), sistema Rhesus y las pruebas de compatibilidad (prueba cruzada mayor, prueba cruzada menor y autocontrol) realizándose en un 100 %. Los niños no presentaron efectos adversos a las transfusiones sanguíneas. Recomendando así al área de banco de sangre de este centro hospitalario, dar seguimiento a este estudio para mantener datos actualizados para aportar para las futuras investigaciones y diseñar una base de datos para llevar una mejor organización de datos de los pacientes.

## **VALORACION DEL ESPECIALISTA**

La transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos continúan ocupando un lugar prominente en la medicina transfusional del siglo XXI y los Bancos de Sangres ha alcanzado una relevante posición en el desarrollo de la cirugía y el uso terapéutico de los componentes sanguíneos en el tratamiento de las enfermedades que afectan el área hematológica, con el único objetivo de mantener la calidad de vida en cada etapa del proceso.

Es importante destacar, que las trasfusiones sanguíneas, ofrece una supervivencia a largo plazo y en algunos casos una opción curativa; pero la seguridad del acto transfusional no solo radica en la administración del componente, también en su seguridad este ya es considerada en el momento de indicarla, esto nace solo después de hacer una valoración profunda del balance, riesgo y beneficio. Con el convencimiento en que los beneficios superan los riesgos. Estableciendo el componente sanguíneo y su derivado más adecuado para la necesidad del niño y niña como un producto medicinal, ético y social, siendo este producto un recurso terapéutico por ahora insustituible.

Lo cual considero que este trabajo monográfico con el Tema: **FRECUENCIA DE HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS SEGÚN SISTEMAS ABO Y RHESUS EN NIÑOS CON ANEMIA O LEUCEMIA QUE ASISTIERON, AL ÁREA DE HEMATO-ONCOLOGIA DEL HOSPITAL MANUEL DE JESUS RIVERA "LA MASCOTA", EN EL PERIODO COMPRENDIDO MAYO-NOVIEMBRE 2014.**

-----  
**Lic. Yorlene Cano Duarte**  
**Tutora**  
**Bioanálisis Clínico**  
**Departamento Laboratorio Clínico**  
**Banco de Sangre Hospital "LA MASCOTA"**

## **DEDICATORIA.**

A Dios, mi creador el que siempre me dio la paciencia, sabiduría y entendimiento en todos los días mi vida, por cuidarme siempre y poner en mi camino a personas maravillosas.

A mi Madre **Sandra Velásquez Bermúdez**, porque siempre ha estado a mi lado forjándome desde pequeño siendo apoyo incondicional y emocionalmente en los buenos y malos momentos para no darme por vencido en todo este trayecto de mi formación profesional.

A mi Padre **Maro José Sandino**; aunque este lejos de mí, siempre ha estado muy presente dándome el apoyo económico y los mejores consejos para seguir adelante y ser un ejemplo para mis hermanos.

De manera muy especial a mi novia **Lic. María de Jesús López Madrigal**, que me brindo siempre todo su apoyo en momentos difícil dando su amor y cariño.

A mi hermano **Erick Sandino Velásquez**, y a todas aquellas personas que de alguna manera fueron de gran ayuda para concluir mis estudios.

***Jonathan Rogelio Sandino V.***

## DEDICATORIA

A **Dios**, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme guiado y por darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A **mi Madre Zoila Camacho**, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A **mi Padre Carlos Sieza**, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y la motivación inmutable, por su apoyo incondicional, por su amor y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A **mis hermanos**, Carlos José, Edgard Antonio, Julio Eduardo y Daniel Alberto Sieza Camacho por estar conmigo en las buenas y en las malas y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A **mi Tía Sandra Sieza**, por brindarme su amor y apoyo incondicional todo el tiempo.

A **mis amigos**, Gabriela Traña y Jonathan Sandino que gracias a su apoyo y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

**Karla Vanessa Sieza Camacho**

## DEDICATORIA

Primeramente, a **Dios** por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre **Sandra Flores Duarte** por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre **Jairo Traña Cruz** por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi familia en especial a mi tía **Margarita Traña** a quien le doy gracias por su confianza y apoyo incondicional.

A mi esposo **Annuart Ruíz** quien ha estado en los momentos difíciles, sabiendo ayudarme en cada uno de los obstáculos que se me presentaron, y a todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar este documento.

**Gabriela Traña Flores.**

## AGRADECIMIENTO.

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a nuestras familias por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en nuestros estudios, de ser así no hubiese sido posible este gran logro. A nuestros padres y demás familiares que nos brindaron el apoyo, la alegría y la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Al hospital Manuel de Jesús Rivera "LAMASCOTA", por habernos permitido realizar nuestro trabajo y brindarnos toda la información necesaria para la realización de este documento.

A nuestra tutora Lic. Yorlene Cano Duarte, responsable del área de banco de sangre de este hospital, por el tiempo que nos dedicó en todo el proceso de realizar nuestra investigación.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora metodológica *Msc. María Soledad Mendoza Salty*, por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por esa gran amistad que nos brindó en la culminación de este trabajo.

## **I- INTRODUCCION**

El uso de los componentes de la sangre es fundamental, requiere de contribución y determinación de los donantes voluntarios. Se debe establecer con extremo cuidado la indicación real de la transfusión para cada paciente respetando las normas para reducir al máximo los riesgos tanto para el donante como el receptor, mejorando así las condiciones clínicas de los pacientes.

La decisión de transfundir sangre o productos sanguíneos debe estar basada en una evaluación cuidadosa de las indicaciones clínicas médicas y de laboratorio utilizando técnicas estandarizadas que contribuyan a una mejor terapia transfusional que corresponden a la necesidad de disminuir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de personas con diferentes problemas de salud, elevando las condiciones en las cuales se realiza la transfusión de componentes sanguíneos con calidad y ética profesional.

Los pacientes con enfermedades de anemia y leucemias se encuentran dentro del grupo de pacientes que más se transfunden actualmente, teniendo en cuenta la gran demanda de los componentes sanguíneos que se les administran a los pacientes con estas enfermedades. El médico dispone de la sintomatología, como es la palidez mucocutánea, pancitopenia o hemorragias que van de la mano con el resultado del hemograma. Las transfusiones pueden ser de varios tipos dependiendo de la necesidad que presenten el paciente en virtud a la enfermedad.

El propósito de este estudio es motivar a los profesionales de Bioanálisis Clínico a poner en práctica el conocimiento adquirido para la preparación sanguínea, garantizando la realización de pruebas de compatibilidad que están establecidas y brindar al paciente con enfermedad hemato-oncológica un componente sanguíneo seguro para su administración. De igual manera ayudar al banco de sangre de este Centro Hospitalario a llevar un control estadístico del consumo de los hemocomponentes más transfundidos, ya que no poseen un sistema de registro adecuado, basándose únicamente en el libro de registro transfusional.

## **II- ANTECEDENTES**

En la historia de la transfusión, el uso de la sangre ha sido indispensable para el tratamiento de casos cada vez más complejos y de mayor riesgo. La Organización Mundial de la Salud (OMS), emitió la resolución WHA 28.72, relacionada con el suministro de sangre humana y sus hemoderivados, que ha identificado la seguridad sanguínea como de alta prioridad impulsando la cooperación para hacerle frente al problema en los diferentes países, Costa Rica fue uno de los primeros países en América latina en promulgar leyes, normas y reglamos relacionados con la sangre desde el año 1960.

En Nicaragua en el año 2001 realizó cambios circunstanciales en la adquisición, procesamiento y administración de componentes sanguíneos, se aprobó la ley 369 (Ley sobre Seguridad Transfusional), partiendo esto la construcción del centro Nacional de Sangre y la regionalización de los Bancos de Sangre en el país.

En estudio en Paraguay en el año 2003 realizado en Hospital Regional de Caazapá, abordando el tema administración de hemocomponentes, el cual describe la gran utilidad de que tienen la sangre como terapia , (cuidados pre-transfusionales, transfusionales y pos-transfusionales; Técnicas y normas y Aspectos Bioéticos) es una técnica requiere conocimientos de bases fisiológicas profundas y un manejo meticuloso del usuario, junto con la aplicación correcta de protocolo para la prevención de complicaciones serias que pueden presentarse, lo cual también exige el desarrollo de capacidades.

En el año 2012 estudiantes de POLISAL realizaron un estudio en el Hospital Manuel de Jesús Rivera LA MASCOTA, en el cual se abordó el Uso Clínico de la sangre y sus hemoderivados, y la investigación Sánchez R., Sandoval J., Pineda (2012) también estudiando el uso clínico de la sangre y sus hemoderivados en niños con leucemia Linfoblástica Aguda, estos estudios demostraron los tipos de reacciones transfusionales que pueden ocurrir al momento de la terapia transfusional, al evaluar el problema se determinó que la reacción más frecuente fue de tipo alérgicas y las febriles no inmunológicas causadas por la transfusión, y el uso de los hemocomponentes siendo el más utilizado el paquete globular y el concentrado de plaquetas.

### **III- JUSTIFICACIÓN**

Es importante destacar, que las transfusiones sanguíneas, ofrece una supervivencia a largo plazo y en algunos casos una opción curativa; sin embargo, el proceso implica el riesgo de presentar diversas complicaciones, las cuales deben ser conocidas y asumidas por el paciente, su familia y el personal de salud. Durante esta terapia se tiene la asesoría constante del servicio transfusional, reducir los riesgos y tratar las complicaciones que se puedan presentar en el paciente al ser transfundido, con el único objetivo de mantener la calidad de vida en cada etapa del proceso.

Siendo la medicina transfusional la terapia primordial, centrada no solo en la transfusión de componentes sanguíneos sino también en otras actividades como los trasplantes hematopoyéticos, la terapia celular, de tejidos y la inmunoterapia. De igual manera depende de laboratorios calificados para minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades, como por también establecer las causas de la aparición o falta de reacciones inmunológicas adversas.

Por lo tanto, decidimos conocer la frecuencia de los hemocomponentes sanguíneos más transfundidos en pacientes con anemia y leucemia del área de hemato-oncología, ya que estos pacientes tienen prioridad fundamental en este centro hospitalario, de esta manera satisfacer sus necesidades con respecto al estado del paciente y darle seguridad durante el tratamiento.

El propósito de este estudio es motivar a los profesionales de Bioanálisis Clínico a poner en práctica el conocimiento adquirido para la preparación sanguínea garantizando la realización de pruebas de compatibilidad que están establecidas y brindar al paciente con enfermedad hemato-oncológica un componente sanguíneo seguro para su administración y tomar decisiones importantes en cuanto al manejo de la terapia transfusional y la respuesta a tiempo en una posible complicación pos-transfusional.

#### **IV- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No hay transfusión sanguínea que esté libre de riesgo de reacciones adversas. Tales desenlaces deben ser buscados activamente, categorizados y analizados para mejorar el proceso de hemotransfusión. En general, los hospitales han adecuado comités transfusionales con base en normativas de ley, para recoger información, realizar trazabilidad y rastrear reacciones transfusionales.

Una de las áreas de importancia en el hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA", es el área de hemato-oncología, debido a que se atienden a la mayoría de los pacientes, con las patologías de leucemias y anemias que asisten a la consulta externa e internos, donde una de las terapias alternativas más utilizadas es la transfusión sanguínea; la terapia transfusional ayuda a la mejoría de los pacientes con estas patologías.

Debido a la situación antes mencionada se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la frecuencia de Hemocomponentes transfundidos según su sistema ABO y Rhesus en niños que asistieron, al área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA", en el periodo mayo- noviembre 2014?

De acuerdo a esta realidad se plantearon algunas interrogantes que nos ayudaron a profundizar en aspectos relevantes y de importancia para la investigación:

- 1- ¿Cuál es la edad y sexo de los niños que recibieron terapia transfusional diagnosticado con anemia o leucemia?
- 2- ¿Qué pruebas pre-transfusionales se les realizaron a los niños con anemia o leucemia?
- 3- ¿Cuál es la frecuencia de hemocomponentes transfundidos según sistemas ABO y Rhesus en los niños con anemia o leucemia?

## **V- OBJETIVO GENERAL**

Determinar la frecuencia de Hemocomponentes transfundidos según sistemas ABO y Rhesus en niños con anemia o leucemia que asistieron, al área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA", en el periodo comprendido mayo- noviembre 2014.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1- Clasificar a los niños en estudio según edad y sexo que recibieron terapia transfusional diagnosticado con anemia o leucemia.
- 2- Identificar las pruebas pre-transfusionales que le realizaron a los niños con anemia o leucemia.
- 3- Conocer la frecuencia de hemocomponentes transfundidos según sistemas de grupos sanguíneos ABO y Rhesus en los niños con anemia o leucemia.

## **VI- MARCO TEÓRICO**

### **6.1 La Sangre**

La sangre total es un complejo constituido por células suspendidas en el líquido amarillento denominado plasma. Su color característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos.

Es un tipo de tejido conjuntivo especializado. Está constituido por una base sólida o elementos formes como glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos) y plaquetas (trombocitos). La sangre actúa como medio de transporte o distribución de sus distintos componentes a diversas estructuras el organismo (Rodríguez-Moyado, 2004).

### **Composición De La Sangre**

#### **Eritrocitos**

Son elementos figurados tienen formas de disco bicóncavo, son muy pequeños con un diámetro de 7.2 micrones, carecen de núcleos y organelos por los que son considerados estrictamente células. Existen alrededor de 5 millones de eritrocitos por milímetros cúbicos de sangre ( $5 \times 10^{12}/L$ ).

Se producen en la médula ósea y cuando maduran ingresan al torrente sanguíneo, en donde sobreviven 120 días. Estas células son muy especializadas y se distribuyen en todo el organismo, predominan en la médula ósea, hígado, bazo y ganglios linfáticos. Su función principal es transportar oxígeno.

#### **Leucocitos**

Constituye una familia de células nucleadas integradas por granulocitos, linfocitos y monocitos. Existen tres tipos de granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos.

En condiciones normales, los granulocitos se derivan de la médula ósea y también algunos linfocitos, pero la mayoría proviene del tejido linfático y el timo. El origen de los monocitos es dudoso, pero podrían formarse en el tejido retículo endotelial, en particular en el bazo. El número de leucocitos circulantes es muy inferior al de eritrocitos. Son células nucleadas y su sobre vida es

mucho más leve que los glóbulos rojos. Estos son los encargados de distribuir los agentes infecciosos y las células infectadas y también segregan sustancias protectoras como los anticuerpos que combaten las infecciones.

### **Plaquetas**

Son muchos más pequeños que los glóbulos rojos y blancos en el adulto normal varía entre 150,000 y 500,000 por milímetro cúbico de sangre.

Son fundamentales en la coagulación. A nivel de las lesiones o heridas liberan una sustancia y se combinan con otros factores de coagulación del plasma para producir filamentos proteicos delicados (fibrina). La fibrina, por su parte, opera como red que atrapa a los eritrocitos para formar un coágulo y evitar la hemorragia adicional. La sobrevivencia de las plaquetas conservadas de manera correcta puede llegar a 5 días y de 9 a 11 días en la circulación.

### **Plasma**

El plasma se define como una porción líquida de la sangre que transporta las células y otros componentes- proteínas, factores de coagulación y sustancias químicas. Siendo su función rodear a los glóbulos rojos coagulados y el plasma, el que circunda a los no coagulados (Dueñas, 2003).

## **6.2 Componentes Sanguíneos**

### **Sangre Total**

Una unidad de sangre extraída con anticoagulante. Una unidad de sangre total contiene aproximadamente 450-500ml de sangre (200-300 ml de eritrocitos, 200 ml de plasma), y 63ml de anticoagulante.

La sangre total fresca contiene todos los elementos de la sangre más un preservativo anticoagulante en la bolsa colectada. El hematocrito de una unidad varía de 36-44 %.

Es conservado en un refrigerador cuidadosamente monitorizado entre 1°C a 6°C. La vida media depende del anticoagulante utilizado con CPDA1 (citrato-fosfato-dextrosa-adenina) es de 35 días. Usualmente es utilizada como fuente para la preparación de componentes sanguíneos, proporciona un aumento de la capacidad de transporte de oxígeno y la expansión del volumen sanguíneo. La

indicación primaria es el tratamiento del paciente con sangrado activo que ha perdido más del 25% a 30% del volumen sanguíneo total.

### **Paquete globular o concentrado de hematíe**

Se preparan a partir de la sangre total por la eliminación entre 200 ml a 250 ml de plasma obtenida por centrifugación en un sistema cerrado con bolsas satélites interconectada. Cuando la sangre se colecta en bolsa que contiene CPDA pueden conservarse durante 25 días. Incrementar la masa de las células rojas. Aumenta la capacidad de transporte del oxígeno de la sangre, para tratar anemia en pacientes normovolémicos (Llau, 2010).

### **Concentrado de plaquetas**

Corresponde a las plaquetas obtenidas de una unidad de sangre total por doble centrifugación a temperatura entre 20 y 24°C antes de 8 horas de pasado el tiempo de colección. Alternativamente se pueden almacenar por 48 horas entre 1 y 6°C; con frecuencia se mezcla con agitación horizontal constante. La transfusión de plaquetas depende de la condición clínica, la causa del sangrado y el conteo y función plaquetaria del paciente con datos subjetivos de hemorragias inminentes.

Mantiene un mínimo recuento por encima del cual se prevenga el riesgo de una hemorragia que ponga en peligro la vida del paciente. Actuando de forma eficaz en la hemostasia primaria cumpliendo sus funciones; adhesión, agregación, secreción, retracción del coagulo y provee superficie pro coagulante (Rodríguez-Moyado, 2004).

### **Plasma corriente**

Es una unidad de sangre total que puede ser separada en cualquier momento del tiempo de almacenamiento, hasta 5 días después de expiración. Se almacena entre 1 a 6°C y es separado de la sangre total dentro de las 24 horas de extracción. Concentración sub-óptima de los factores de coagulación. Es indicado como expansor de volumen.

### **Plasma Fresco Congelado**

Es el plasma separado de la sangre por centrifugación de una unidad de sangre total en las 6 horas que siguen a su extracción y congelado a menos 18 °C. Compuesto por agua 7%, proteínas 2%,

carbohidratos y lípidos. Contiene todos los factores de coagulación y proteínas plasmáticas (Brecher, 2005).

El plasma tratado con solvente detergente es un pool de productos plasmáticos que se utiliza para eliminar los virus con envoltura lipídica. Se almacena a menos 18°C. La mayoría de las indicaciones tiene que ver con la necesidad de reemplazar uno o varios de los elementos, pero se usa principalmente como fuente de factores de coagulación.

### **Crioprecipitado**

Es una fuente concentrada de algunas proteínas plasmáticas que precipitan durante la descongelación, conteniendo factor VIII: C XIII y de Von Willebrand y fibrinógeno. Es preparado por descongelación de una unidad de plasma fresco congelado entre 1 y 6 °C. Después de descongelar se forma un precipitado blanco, este es el crioprecipitado. Se almacena a menos 18 °C a temperatura más baja tiene vida útil de un año.

Cada unidad de crioprecipitado incrementa el fibrinógeno en 5 a 10 mg x dl. En un adulto de peso promedio y se indica principalmente en paciente con deficiencia de fibrinógeno congénito, desfibrinogenemia o hipofibrinogenemia adquirida. Cuando los niveles de factor I caen por debajo de 1g/l o deficiencia del factor XIII, en pacientes con enfermedad de Von Willebrand (Radillo, 2006).

### **6.3 Sistema ABO**

Una característica de este sistema es que en el suero de cada individuo se encuentra de manera constante, anticuerpos que reaccionan con los antígenos ausentes en sus hematíes. El sistema ABO intervienen tres genes alelo mórficos denominados A, B, y O ubicados en el cromosoma 9.

Los genes A y B del sistema ABO son codominantes y codifican glucosiltransferasa que agregan N-acetil galactosamina o galactosa, respectivamente a un antígeno H precursor que se le confiere la especificidad antigénica final, A o B.

El gen O produce una enzima sin actividad de modo que solo hay antígeno H, de tal manera que no produce modificaciones a sustancia H. Los hematíes del O se encuentran en grandes cantidades de sustancia H.

De esta manera los seres humanos se clasifican en cuatro grupos en el sistema ABO, ya sea por la presencia o ausencia en sus eritrocitos de los aglutinógenos A y B, que pueden existir juntos o separados.

Los anticuerpos anti-A y anti- B se denominan isoaglutininas. Las personas el grupo A tienen el antígeno A y producen anticuerpos anti-B, mientras que las personas del grupo B tienen antígeno B y producen anticuerpos anti-A.

Los individuos del grupo A y B tienen antígenos A y antígenos B pero no producen ningún anticuerpo (ninguna clase de aglutininas). Por este motivo las personas de este grupo se les denominan "receptores universales".

Los individuos del grupo O no tienen antígenos en sus eritrocitos, pero si producen ambas clases de anticuerpos: anti-A y anti-B por los que se les conoce a este grupo O como Donante universal porque sus hematíes no son reconocidos por ninguna de las aglutininas ABO. La frecuencia de los tipos de grupo sanguíneos del sistema ABO son de: grupo O aproximadamente 60%, grupo A 42.7%, grupo B 9% y el grupo AB 4%.

#### **6.4 Sistema Rhesus (Rh)**

El sistema Rh es un sistema complejo no solo por la integración de más de 50 antígenos que son el producto de un complejo génico situado en el brazo corto del cromosoma 13, sino que además existen por lo menos 3 nomenclaturas diferentes.

El antígeno D es después de los antígenos A y B es el más importante en la medicina transfusional. La presencia del antígeno D está determinada por el gen D que tiene como alelo hipotético el gen d se considera un gen amorfo por lo que no se ha podido demostrar la existencia de un antígeno D ni un anticuerpo anti-D (Dueñas, 2003).

Una diferencia sustancial con el sistema ABO es que cuando este antígeno no se encuentra en la membrana del eritrocito, en el suero o plasma de la persona no aparecen anticuerpos anti-D en forma natural.

Para que los anticuerpos anti-D se formen, el individuo D negativo debe ser expuesto a eritrocitos D positivo por medio de una transfusión de sangre o un embarazo. Los anticuerpos que se forman debido a esta isoimmunización son generalmente de la clase IgG.

En la actualidad, cuando hablamos de Rh positivo o negativo nos estamos refiriendo a la presencia o ausencia del antígeno D en la membrana del eritrocito respectivamente.

Debemos de tener en cuenta que el antígeno D puede presentar variantes débiles, por ellos las células que no muestran aglutinación directa con los antisueros comerciales anti D no deben ser clasificadas como Rh negativo hasta que se le realicen pruebas adicionales para determinar la presencia del antígeno D débilmente expresado. Es a estas formas de expresión débil del antígeno D que se le conoce como D débil o D<sup>u</sup> (Brecher, 2005).

### **Expresión débil del antígeno D**

Cuando se requiere de pasos adicionales (incubación a 37 °C) para demostrar el antígeno D en la membrana del eritrocito, se dice que estamos frente a un D débil o una variante D<sup>u</sup>. La expresión débil del antígeno D en la membrana del eritrocito puede deberse a dos tipos de situaciones:

- La condición puede ser heredada y es lo que se le conoce como D débil o hereditario (de bajo grado), el cual es el producto de un gel que codifica la síntesis de un antígeno de expresión débil. La determinación del antígeno en este caso debe hacerse por medio de la prueba de Coombs directo.
- La expresión débil del antígeno D puede deberse a una interacción genética, resultado de la supresión del gen normal por otro alelo. Esta situación también es conocida como D débil (de alto grado), debido a la reacción débil de aglutinación que presenten las células con algunos tipos de reactivos anti-D monoclonales.

La importancia de la expresión débil del antígeno D en medicina transfusional, radica en la controversia que existe entre diferentes autores sobre la situación del individuo débil como receptor de sangre.

Algunos sostienen que el individuo D débil debe ser transfundido con sangre Rh negativa, ya que si la causa de la situación es la ausencia de una o más subunidades del antígeno D, el receptor podría desarrollar anticuerpos contra esas subunidades al ser transfundido con sangre Rh positiva.

## **D-Parcial**

El antígeno D está constituido al menos por nueve subunidades o epitomes genéticamente determinadas. Si alguna de estas subunidades no se sintetiza, la molécula del antígeno D se expresa débilmente en la membrana del hematíe.

Algunos individuos que han perdido parte del complejo antígeno D, pueden desarrollar aloanticuerpos anti-D que no reaccionan con sus propias células. En el pasado, a la pérdida de parte del complejo antígeno D se le denominó *D mosaico o variante D*; en la actualidad es mejor referirse a esta situación como *D-parcial*.

## **Los antígenos C, c, E, e.**

A mediados de la década de los cuarenta, se dio a conocer la existencia de cuatro antígenos relacionados con el sistema Rh. Los cuatro antígenos reconocidos fueron denominados C, c, E y e. Al igual que el antígeno D, estos antígenos son el producto de genes alelos y los individuos negativos para algunos de ellos pueden, aunque no con mucha frecuencia desarrollar anticuerpos si son expuestos al antígeno a través de transfusiones o embarazos.

Existen antisueros específicos para cada uno de estos antígenos, lo que facilita su determinación en la membrana del eritrocito reduciendo el riesgo de Aloimmunización post-transfusional.

## **Otros antígenos del sistema Rh**

Mencionamos que el sistema Rh lo integran más de 50 antígenos, de los antígenos D, C, c, E, y e son los más relevantes, puestos que en conjunto se constituyen como los más inmunógeno y son los responsables del 99% de los problemas de Aloimmunización que se presentan en la clínica relacionados con este sistema sanguíneo.

Además de los antígenos nombrados, existen variantes de los antígenos C y c ( $C^w$ ,  $C^x$ , Rh 26) y de los antígenos E y e ( $E^w$ ,  $E^{Ihr^a}$ ). Así mismo, existen antígenos compuestos como son: ce, Ce, CE, cE, Dc,  $ce^x$ ,  $e^x$ , que toman diferentes denominaciones según la nomenclatura utilizada.

## **Anticuerpos del sistema Rh**

Los anticuerpos que se producen en este sistema, a diferencia del sistema ABO es que casi siempre son el resultado de una Isoinmunización bien sea por transfusiones, abortos o embarazos. Los antígenos que más causan inmunización debido a su alto poder inmunógeno son los antígenos D seguidos por el c y E.

Los anticuerpos que se producen son de la clase IgG, que generalmente requieren para su determinación de potenciadores de la reacción antígeno- anticuerpo y normalmente se hace necesario realizar la prueba de la antiglobulina humana para detectarlos.

Los anticuerpos del sistema Rh, particularmente el anti-c y anti-E suelen presentar efectos de dosis, es decir, que su reacción es más fuerte en los eritrocitos homocigotos (cc y EE) para el antígeno que con eritrocitos heterocigotos (C, c y E, e).

### **6.5 Pruebas Pre-Transfusionales**

#### **Definición**

Las pruebas pre-transfusionales son procedimientos estándares establecidos para brindar una transfusión segura y eficaz. Estas se realizan y se deben cumplirse desde el momento en que el medico prescribe al receptor una transfusión (Padget, 2003).

#### **Objetivos de las pruebas Pre –Transfusionales**

- a) Poder seleccionar la unidad de sangre y/o componente sanguíneo a cumplirse y que tenga *compatibilidad ABO y Rh* con el receptor.
- b) Que sea, además, de la mejor viabilidad y capacidad funcional que ayude a la recuperación del receptor.

#### **Pasos para la realización**

- ✓ Documentación e identificación de solicitud de transfusión y del receptor.
- ✓ Hoja de solicitud de transfusión:

La hoja de solicitud de transfusión debe contener los datos de identificación personal del receptor en forma clara y completa, junto con los datos del servicio clínico que genera la solicitud, nombre

del hospital, diagnóstico, número de unidades y tipo de componente que se necesita. Debe estar correctamente sellada y firmada por el médico que prescribe, con hora y fecha de la solicitud observaciones clínicas relacionadas, así como el valor de hemoglobina y hematocrito.

✓ Identificación de muestra de sangre del receptor

La muestra de sangre tomada al receptor debe ir correctamente identificada, con una etiqueta adherida al tubo, con el nombre y número de identificación personal del receptor o número de expediente clínico, fecha e iniciales del técnico del laboratorio o personal de salud responsable de la toma de muestra. Todo esto con el fin de identificar en forma única al receptor. Este requisito es sumamente importante cumplirlo, ya que evita el *error* grave de una transfusión equivocada a un receptor. Este tipo de error provoca reacciones hemolíticas severas e inmediatas.

✓ Determinación de los Sistemas de Grupos Sanguíneos ABO y Rhesus.

El sistema ABO se define por la presencia de antígenos eritrocitarios (A y B), que se determinan, según si están presentes o no cuatro variedades de grupo: A, B, AB y O, también se caracteriza por la presencia de anticuerpos en el suero, esto son de producción natural y corresponden a los antígenos ausentes en los glóbulos rojos (anti-A y anti-B), reaccionan a temperatura ambiente y son de tipo IgM.

La determinación se realiza por una prueba globular o directa que corresponde a la determinación de antígenos mediante anticuerpos específicos, los antígenos presentes reaccionan con correspondiente anticuerpo lo cual se hace visible por medio de aglutinación o hemólisis (Brecher, 2005).

También se realiza una prueba sérica o inversa que comprende la determinación de anticuerpos mediante antígenos conocidos. Los anticuerpos presentes reaccionan con correspondiente antígeno, lo cual se hace visible por medio de aglutinación o hemólisis.

✓ Determinación del Sistema Sanguíneo Rhesus

El Sistema Rhesus es complejo y está constituido por cuarenta antígenos diferentes, cinco de los cuales revisten una importancia especial: D, C, c, E, e, sin embargo, en la rutina de laboratorio del Banco de Sangre se determina el antígeno D (Dueñas, 2003).

La presencia o la ausencia del antígeno D se determinan poniendo en contacto los eritrocitos con un suero anti-D. Ya que en el suero de personas D negativo (Rh negativo) normalmente no están presentes anticuerpos anti-D. Cuando en el suero de una persona Rh negativo se encuentra un anticuerpo anti-D, se debe pensar que seguramente esta persona ha tenido contacto con eritrocitos Rh positivo, esto puede ser por una transfusión o por embarazo.

La determinación se realiza aplicando una prueba directa la cual consiste en determinar los antígenos D presentes en los glóbulos rojos mediante anticuerpos conocidos (anticuerpos comerciales), los antígenos presentes reaccionan con su correspondiente anticuerpo lo que sea visible por medio de aglutinación o hemólisis.

Si en los eritrocitos está presente el antígeno D, en forma de D<sup>u</sup> el anticuerpo anti-D no produce aglutinación de los eritrocitos solamente se fija a los eritrocitos (ag). La aglutinación se produce cuando el reactivo de Coombs se fija al anticuerpo anti-D y de esta manera se visualiza la reacción.

- ✓ Detección de anticuerpos irregulares contra antígenos eritrocitarios

Esta prueba debe realizarse previo a la “prueba cruzada” pues permite seleccionar en forma eficiente la sangre compatible para el receptor. El objetivo es detectar y conocer la presencia de anticuerpos clínicamente significativos contra antígenos eritrocitarios tales como los que reaccionan a 37°C la prueba de antiglobulina, además que están relacionados con reacciones hemolíticas.

- ✓ Comprobación de los hallazgos actuales de la muestra del receptor con los registros previos.

Este es un paso que permite comparar resultados con los datos históricos o previos del caso del receptor. Si se detectan discrepancias deben ser investigadas y deben tomarse las medidas apropiadas que brinden la seguridad en la transfusión.

- ✓ Realización de la prueba de compatibilidad o prueba cruzada.

La prueba cruzada debe realizarse siempre antes de una transfusión. Se requiere haber realizado previamente la tipificación sanguínea ABO/Rh del receptor y del donante, para así poder seleccionar la unidad que teóricamente pueda ser ABO/Rh compatible.

El principal significado de la prueba cruzada radica en corroborar la compatibilidad ABO y detectar anticuerpos irregulares clínicamente significativos entre los glóbulos rojos de la unidad del donante

y el receptor. Se realizan dos tipos de prueba, estas dependen del componente sanguíneo que se desea transfundir (Llau, 2010).

### **Medicina Transfusional.**

La Medicina Transfusional es la rama multidisciplinaria de la medicina que se ocupa de toda la información disponible, médica, científica y técnica, aplicable a esta especialidad en beneficio de los pacientes que reciben componentes de la sangre o derivados producidos por biotecnología.

La Medicina Transfusional es, por tanto, una disciplina compleja con tecnología médica muy avanzada, que involucra a un sinnúmero de especialidades no sólo médicas, sino también de otros campos del conocimiento, las cuales tienen repercusiones en el mundo de la ciencia y la tecnología, con sus respectivas implicaciones éticas, a la par de sus sistemas administrativos, por lo que podemos inferir la importancia del desarrollo con calidad que ha tenido la Medicina Transfusional. (Franklin JA, 2001)

El concepto actual de la medicina transfusional se centra no sólo en la transfusión de componentes sanguíneos sino también en otras actividades como los trasplantes hematopoyéticos, la terapia celular, de tejidos y la inmunoterapia. La medicina transfusional depende también de laboratorios cada vez más sofisticados para minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades, como por también establecer las causas de la aparición o falta de reacciones inmunológicas adversas. Desde hace muchos años, la preocupación por una transfusión segura, sin efectos adversos no deseados ha venido siendo una constante.

La Inmunoematología es la parte de la Hematología que estudia los sistemas de los grupos sanguíneos, así como las complicaciones inmunológicas en las que se ven implicados. Uno de los aspectos más relevantes de la Inmunoematología, es el estudio y cuantificación de los llamados grupos sanguíneos eritrocitarios que poseen componentes antigénicos presentes en la superficie de los hematíes, y que están relacionados directamente con la Terapia Transfusional y la prevención de accidentes hemolíticos graves secundarios a la misma.

El conocimiento de los grupos sanguíneos ha sido de gran importancia no sólo en el campo de la Medicina Transfusional, sino también en el conocimiento de la genética humana y de la fisiopatología de determinadas anemias hemolíticas producidas por anticuerpos dirigidos contra

ciertos antígenos eritrocitarios. Las bases de la medicina transfusional actual radican en el conocimiento y desarrollo de la inmunología, la genética y los grupos sanguíneos.

## **6.6 Prueba Cruzadas**

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Normas Técnicas y Procedimientos elaborados por el MINSA. Esto según la ley 369 o de seguridad transfusional en su artículo 19, dice que en todo procedimiento de transfusión de sangre y sus derivados se deben realizar previamente las pruebas biológicas correspondientes, además de cumplir con el consentimiento informado del receptor de sangre o sus derivados (Pérez, 2010).

**La Prueba Cruzada Mayor** se realiza cuando se le administra al receptor cualquier hemoderivado que contengan hematíes. El objetivo de este ensayo, es excluir la presencia de antígenos en el receptor contra los hematíes del donante.

**La Prueba Cruzada Menor** se realiza cuando se le administra al receptor cualquier hemoderivado que contenga plasma, el objetivo de este ensayo, es detectar anticuerpos en el plasma del donante que puedan afectar los hematíes del receptor.

- **Prueba Mayor:** se utilizan dos gotas de suero del receptor más una gota de eritrocitos del donante.
- **Prueba Menor:** se utilizan dos gotas de suero o plasma del donante más una gota de eritrocitos del receptor.
- **Autocontrol:** se realiza con una gota de eritrocitos del receptor más dos gotas de suero del receptor. Siempre se debe utilizar a la par de la prueba cruzada Mayor y prueba cruzada Menor.

La concentración de las células debe ser de 2.5 a 3%. A menos que exista una urgente necesidad de sangre, el suero o plasma debe ser sometido a prueba cruzada con los eritrocitos del donante antes de la transfusión de componentes eritrocitarios. La significación de una prueba cruzada radica en el control final de la compatibilidad ABO entre el donante y el receptor.

## **Interpretación de la detección de anticuerpos y pruebas cruzadas**

- Detección de anticuerpos negativa, prueba cruzada compatible.

La mayoría de las muestras sometidas a prueba presenta detección de anticuerpos negativa y prueba cruzada compatible con las unidades seleccionadas. Sin embargo, una detección de anticuerpos negativa no garantiza que el suero se encuentra exento de anticuerpos eritrocitarios clínicamente significativos; Sólo indica que no contiene anticuerpos reactivos con las células de la prueba de detección mediante las técnicas empleadas. Tampoco una prueba cruzada compatible garantiza una supervivencia eritrocitaria normal, por ello, debe realizarse conjuntamente con un tamiz para anticuerpos o con otra técnica aparte de la solución salina, como la albumina. La detección de anticuerpos libres en suero se realiza enfrentando el suero del receptor o pacientes con eritrocitos de fenotipos conocidos (panel).

- Detección de anticuerpos positiva, prueba cruzada incompatible

La detección de anticuerpos y las pruebas cruzadas, o ambas, pueden ser positivas a causa de aloanticuerpos, autoanticuerpos, interacciones adversas con reactivos y formación de rouleaux. El problema debe ser identificado y resuelto antes de entregar la sangre para transfusión. Cuando hay presencia de aloanticuerpos inesperado, la prueba de detección de anticuerpo suele ser positiva, pero la frecuencia del antígeno influye sobre la cantidad de pruebas cruzadas incompatible.

Cuando la detección de anticuerpos es positiva, la especificidad del o los anticuerpos debe ser identificada y usarse el antisuero correspondiente para confirmar que los eritrocitos de unidades compatibles por pruebas cruzadas carecen del correspondiente antígeno. Alternativamente, las unidades de donantes se pueden someter primero a la detección de antígenos con el antisuero correspondiente y seleccionar unidades negativas para las pruebas cruzadas. No es necesario confirmar la ausencia de antígeno si el anticuerpo del paciente es anti-M, N, P, Lea o Leb, a menos que sea reactivo a 37°C. Si hay múltiples anticuerpos o un anticuerpo que reacciona con un

antígeno de alta incidencia, o si el anticuerpo está presente en concentraciones muy bajas, debe usarse técnicas específicas como elusión, absorción o la combinación de las mismas.

Es muy importante disponer de la historia clínica del paciente, la cual debe contener diagnóstico, historial transfusional, si el paciente ha presentado reacciones transfusionales, fecha de la última transfusión, así como datos de laboratorio que permitan tener un programa para la resolución del problema.

### **Prueba cruzada incompatible con anticuerpos irregulares negativos.**

Algunos problemas y sus soluciones son los siguientes:

1. Las células del panel eritrocitario de fenotipo conocido no tienen el antígeno, se sigue usar un panel que contenga los antígenos de la población estudiada.
2. La concentración de anticuerpos es muy baja y solo se detecta con células frescas, ejemplo: anti-Duffy y anti-Kidd, que presentan fenómeno de dosis. La solución consiste en hacer fenotipos eritrocitarios del paciente y repetir la investigación de anticuerpos con el doble del volumen de sueros en estudio (cuatro gotas) y con el uso de técnicas más potentes: bromelina para el Kidd.

Los principios de la separación de la sangre en sus distintos componentes permiten satisfacer las necesidades específicas de un paciente y garantizar la utilización óptima de la sangre. Hay varios principios de la terapia sustitutiva que deben ser tenidos en cuenta en el momento de administrar productos sanguíneos, debe identificarse, la causa de la deficiencia.

La reposición de un componente sanguíneo deficiente es solamente una medida transitoria debido a su corto tiempo de vida. La deficiencia volverá a producirse a menos que la causa sea debidamente identificada y corregida. La deficiencia de un componente sanguíneo puede ser debida a una producción disminuida del mismo, a una pérdida aumentada, a su destrucción o secuestro por tan solo debe administrarse el componente deficitario.

Si se necesita un componente sanguíneo determinado, el producto administrado debe contener la máxima concentración de aquel y cantidades mínimas de otros componentes. De la inyección de productos hemoderivados pueden aparecer diversas complicaciones, pero el riesgo de que se produzcan puede reducirse al mínimo mediante una rigurosa atención en la metodología del banco.

Los receptores deben recibir transfusiones de sangre completa y/o componentes sanguíneos del grupo ABO específico compatible. Los receptores Rh negativos deben recibir componentes Rh negativos. En situaciones de urgencia en donde el receptor necesita transfusión de inmediato debe hacerse todo el procedimiento, pero si en el momento se desconoce el tipo sanguíneo del receptor, el médico tratante debe autorizar el uso de una unidad de glóbulos rojos empacado del mismo grupo ABO o del tipo O Rh negativo de no ser posible se obtendrá una muestra del receptor y debe completarse la prueba cruzada. En este caso la unidad de glóbulos rojos despachada debe llevar la etiqueta que se despachó por urgencia y que no se ha concluido la prueba cruzada. Los componentes del plasma, deben ser ABO compatibles con los glóbulos rojos del receptor.

- ✓ Rotulado del componente compatible con los datos de identificación del receptor.

Este requisito es para documentar y dejar un requisito de transfusiones con los datos de identificación de:

- Nombre del receptor de la unidad compatible.
- Tipo ABO/Rh.
- Fecha e iniciales del profesional del Banco de Sangre que hizo las pruebas de compatibilidad.

La información servirá para que al momento de transfundir se cierre el círculo de garantizar la seguridad en la transfusión, verificando todos los datos de identificación (receptor, hoja de solicitud, identificación de la unidad a transfundir).

## **6.7 Reacciones Transfusionales**

### **Definición**

Eventos adversos asociados a la terapia transfusional, que pueden presentarse de manera inmediata o tardía. El término de efectos adversos o reacción transfusional se refiere a la respuesta anormal

o a efectos adversos que un paciente presenta o desarrolla con la administración de los diferentes componentes sanguíneos. La reacción transfusional se considera inmediata cuando se presenta en las primeras 24 horas y tardía cuando se presenta después de este lapso (Quevedo, 2001).

### **Clasificación**

Las reacciones transfusionales se pueden clasificar como inmunológicas y no inmunológicas, ambas pueden ser inmediatas o tardías. Muchas de las primeras son causas por estimulación de los anticuerpos por parte de los antígenos presentes en la transfusión de los glóbulos rojos, leucocitos, plaquetas o proteínas del plasma. Esa isoinmunización puede llevar a una reacción futura cuando dicho antígenos sean transfundidos nuevamente al paciente.

Entre las posibilidades se incluyen la hemólisis por incompatibilidad; las reacciones febriles o pulmonares causadas por antígenos en las plaquetas o los leucocitos; los fenómenos alérgicos o anafilácticos debidos a anticuerpos que reaccionan con antígenos solubles, generalmente del tipo de proteínas plasmáticas, y otras de menor importancia.

### **6.8 Anemia**

Anemia es el nombre utilizado para referirse a la disminución de los eritrocitos circulantes. La falta de eritrocitos se traduce en falta de hemoglobina por lo que también puede definirse a la anemia como el descenso de la hemoglobina (Hb) estimada en gramos por decilitro de sangre (g/dl). Los valores normales de eritrocitos o de hemoglobina varían de acuerdo con la edad y el sexo de pacientes; además, las personas que habitan en sitios de gran altitud.

#### **Causas y manifestaciones clínicas iniciales**

La anemia se presenta por diversas causas o mecanismo, en la que el común denominador es la falta de eritrocitos circulantes, lo que se debe a unos de tres factores:

- ❖ Deficiente producción.
- ❖ Destrucción (hemólisis) o pérdida de sangre.
- ❖ Combinación de los factores anteriores.

La falta de eritrocitos circulantes impide la entrega suficiente de oxígeno a los tejidos, esto ocasiona debilidad, cefalea mareos, astenia, palpitaciones, taquicardia y palidez; en casos graves, el paciente presenta lipotimia, estado de choque, hipotensión, angina de pecho e insuficiencia cardíaca

Cuando la anemia es de instalación lenta o crónica, los síntomas son más sutiles y de aparición gradual, ya que el organismo pone en funcionamiento una serie de mecanismos compensadores que permiten la adaptación. Por otra parte, cuando la anemia es aguda, un descenso moderado en la hemoglobina produce síntomas con rapidez, como es el caso del hemólisis o la hemorragia aguda (Gómez-Almaguer, 2005).

### **Clasificación de las anemias**

La anemia se puede clasificar desde el punto de vista del tamaño y cantidad de hemoglobina que contiene cada eritrocito, caso en el que se trata de una clasificación morfológica; también es posible clasificar a la anemia desde el punto de vista de la causa que produce, en cuyo caso se habla de una clasificación etiológica.

#### Clasificación morfológica

La clasificación morfológica de las anemias se basa en la medición de los índices eritrocitarios: volumen globular medio (VSM), hemoglobina globular (CMHB). Según estos valores las anemias pueden ser:

- ❖ *Normocítica normocrómica* (VSM Y HCM normales): en este grupo se encuentra la anemia por hemorragia aguda, las anemias hemolíticas y las anemias por falla de la médula ósea.
- ❖ *Microcítica hipocrómica* (VSM, HCM y CMHB bajos): la anemia por deficiencia de hierro, la talasemia y el saturnismo se incluyen en este grupo.
- ❖ *Macrocítica normocrómica* (VCM elevado y HCM o CMHB normal): el mejor ejemplo de este grupo corresponde a la anemia megaloblástica. En ocasiones la Mielodisplasia, la hemólisis crónica y la anemia Aplásica presentan este patrón de índices eritrocitos.

#### Clasificación etiológica de las anemias:

- Anemias secundarias a falta de producción por falla de la médula ósea
  - Anemia Aplásica.

- Aplasia pura de serie roja.
- Mielodisplasia
- Anemia secundaria a defecto en la síntesis de DNA.
  - Anemia megaloblástica (deficiencia de B<sub>12</sub> y ácido fólico).
- Anemia secundaria a defecto de la síntesis de globina.
  - Talasemia.
- Anemia secundaria a defecto en la síntesis de hemoglobina.
  - Deficiencia de hierro.
- Anemia secundaria a destrucción aumentada de eritrocitos.
  - Esferocitosis hereditaria.
  - Drepanocitosis.
  - Deficiencia de la deshidrogenasa de glucosa- 6- fosfato.
  - Hemoglobinuria paroxística nocturna.
  - Anemia hemolítica microangiopática.
  - Anemia hemolítica autoinmunitaria o isoimmune.
- Anemia por causas diversas.
  - Anemia de enfermedades crónicas (“inhibición tóxica”).
  - Anemia de la insuficiencia renal.
  - Hipoendocrinopatías.
  - Mieloptisis.
  - Mielo fibrosis.
  - Anemia del embarazo.

### **Anemias por deficiencia de hierro**

La deficiencia de hierro es la carencia nutricional más común en el mundo, con un notable predominio entre los niños en la infancia temprana y las mujeres embarazadas. Es el trastorno hematológico que con más frecuencia se observa en personas de cualquier edad. Es también la causa más importante de anemia Microcítica hipocrómica, tipo de anemia en el que los tres índices eritrocitarios (VCM, HGM, CMHG) tienen valores bajos y en el frotis de la sangre periférica se observan glóbulos rojos pequeños (Microcítica) y pálidos (hipocrómica), lo que se debe a un defecto en la síntesis de la hemoglobina (Gómez-Almaguer, 2005).

## **Manifestaciones clínicas más comunes de la anemia ferropénica**

El cuadro clínico de la anemia ferropénica incluye el síndrome anémico, es decir, fatiga, palidez, palpitaciones, disnea, cefalea, astenia e hipoxia. La gravedad de estas manifestaciones está directamente relacionada con la intensidad de la anemia y la rapidez con la que esta se instaló; la mayor parte de las veces ocurre en un periodo relativamente largo, lo que hace que muchos pacientes incluso con concentraciones de hemoglobina (Hb) muy bajas puedan compensarla relativamente bien y muestren síntomas y signos leves (Bennett, 1997).

## **Anemia Megaloblástica**

Con este término se conoce a la anemia Macroscítica que se deriva de la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> o ácido fólico. Se caracteriza por causar alteraciones de la división celular en la médula ósea y otros tejidos que requieren división celular frecuente, como los epitelios. Los cambios en la división celular se explican por la alteración de la síntesis del ácido desoxirribonucleico (DNA), ya que los folatos y la vitamina B<sub>12</sub> son necesarios para la correcta formación y duplicación del DNA.

Este trastorno es la anemia carencial más frecuente después de la anemia por deficiencia de hierro. La insuficiencia de dichas vitaminas altera la producción de células en la médula ósea (eritropoyesis ineficaz), a sincronía en la maduración de la célula (la maduración del núcleo se retarda con respecto a la del citoplasma), di eritropoyesis y gigantismo celular en la médula ósea y sangre periférica *macrocitosis* de los eritrocitos. La formación de hemoglobina en el citoplasma de los eritroblastos se mantiene normal (Allen, 1997).

## **Anemia Aplásica**

Se caracteriza por la desaparición de los precursores hematopoyéticos y la consiguiente disminución de los elementos formes o figurados de la sangre, condición que se conoce como pancitopenia o hipoplasia medular. Esta enfermedad se encuentra dentro de las anemias consideradas como anemias arregenerativas.

Obviamente el diagnóstico se establece con los hallazgos de la biometría hemática, la biopsia de médula ósea que muestra hipocelularidad (< 30% de celularidad) y ausencia de esplenomegalia,

hepatomegalia, adenomegalia y prueba de Ham negativa. Es importante considerar que en estadios terminales después de una larga historia de transfusiones, se puede encontrar esplenomegalia.

### **Diagnóstico diferencial:**

El diagnóstico diferencial de anemia aplásica es prácticamente el mismo de todos los procesos capaces de causar pancitopenia.

En las entidades antes descritas se puede encontrar médula ósea hipercelular, así como en los trastornos que causan infiltración medular, el hiperesplenismo, algunos casos de Mielodisplasia u en las anemias megaloblástica, donde además se encuentran elevadas la DHL y la bilirrubina indirecta. En otras ocasiones el diagnóstico diferencial es más complicado ya que algunas entidades que causan pancitopenia pueden presentarse con médula ósea hipocelular, como en algunos casos de mielodisplasia, donde pueden verse en las células trastornos de la maduración, en la hemoglobinuria paroxística nocturna, donde la prueba de Ham positiva es de gran ayuda para confirmar el diagnóstico (Marin, 2001).

### **Esferocitosis Hereditaria**

Es un trastorno hemolítico familiar caracterizado por la presencia de anemia, ictericia intermitente, esplenomegalia y respuesta a la esplenectomía. Desde el punto de vista morfológico se distingue por la presencia del microsferocito en el frotis de sangre periférica. Se transmite en forma autosómica dominante en un 66 a 75% de los casos, aunque también puede hacerlo de manera autosómica recesiva, en cuyo caso se presenta un cuadro clínico más grave; 25% de los casos pueden deberse a una nueva mutación. La incidencia es de 1 caso en 500 personas.

Esta anomalía tiene como consecuencia una pérdida progresiva de la membrana, acompañada de una disminución en el área superficial del eritrocito y poca capacidad para tolerar los cambios osmóticos. Lo anterior origina una mayor rigidez de la célula y hemólisis secundaria al atrapamiento y destrucción de los esferocitos en el bazo. En el 25% de todos los casos nuevos, los padres son clínicamente y hematológicamente normales. La homocigosidad no ha sido documentada, por lo que se asume que es incompatible con la vida (Gómez-Almaguer, 2005).

Generalmente la esferocitosis hereditaria se presenta en la infancia temprana, pero puede manifestarse a cualquier edad. Las principales manifestaciones clínicas son anemia, ictericia,

reticulocitosis y esplenomegalia, aisladas o en conjunto. El 25% de los pacientes tiene una anemia hemolítica totalmente compensada con esplenomegalia mínima o sin ella. Y la presencia de esferocitos en el frotis de sangre periférica se observa solo en el 60% de los enfermos. En los casos autosómicos recesivos, muy raros, los pacientes presentan una hemólisis que amenaza la vida y responden solo parcialmente a la esplenectomía.

### **Drepanocitosis**

La hemoglobina (Hb) humana normal está formada por dos pares de cadenas de globina, cada una de las cuales tiene unido un grupo hem. En los individuos normales existen siete diferentes cadenas de globinas, de las cuales cuatro son embrionarias o transitorias: Hb Gower 1 y 2; Hb Portland 1 y 2. La hemoglobina fetal es la que predomina durante la vida fetal y hasta el nacimiento, posteriormente representa solo el 0.5 a 0.8 %. La Hb A es la principal hemoglobina en el adulto ya que constituye de 96 a 98% de la hemoglobina sintetizada; la Hb A<sub>2</sub> comprende el 1.5 a 3.2 % restante.

El crecimiento de niños afectados es más lento, existe engrosamiento de los huesos a expensas de la cavidad medular, dactilitis y daño en la médula renal con pérdida de la capacidad de concentración. Cuando se presenta priapismo, se requiere efectuar descompresión quirúrgica que resulta en impotencia. La esplenomegalia se presenta antes que la autoesplenectomía; la ictericia y la hepatomegalia son comunes. En el tórax se puede presentar el *síndrome torácico agudo*, en el ojo hay daño a la vasculatura retiniana que puede dar origen a infarto de la retina y desprendimiento posterior a esta. Debido a la asplenia funcional, las infecciones resultan ser más frecuentes, siendo la neumonía por neumococo la infección predominante; la osteomielitis es relativamente común y es causada por *Salmonella*.

Las pacientes embarazadas con drepanocitosis resultan más afectadas por pielonefritis, infartos pulmonares, neumonía, hemorragia ante parto, pre madurez y muerte fetal (Gómez-Almaguer, 2005)

### **Talasemias**

Existen dos formas hereditarias de trastornos moleculares de la hemoglobina capaces de provocar anemia: las anomalías estructurales hemoglobinopatías y las talasemias.

Las talasemias se clasifican según el nombre, o nombres, de la cadena, o cadenas, de globinas cuya síntesis se encuentra disminuida. De este modo hay talasemias alfa, beta, delta, delta-beta y gamma-delta-beta se admite que una variante estructural de la hemoglobina, la hemoglobina Lepore, es una forma de talasemia delta-beta y que la hemoglobina Constant Spring se relaciona con la talasemia alfa, por lo que esas variantes se incluyen dentro de los síndromes talasémicos.

Existen también un grupo no bien definido de alteraciones hereditarias de la hemoglobina que se caracterizan por la producción de hemoglobina fetal en la edad adulta, que se conoce como *persistencia hereditaria de hemoglobina fetal* (PHHF), que se considera como una forma atenuada de talasemia (Gómez-Almaguer, 2005).

### **Talasemia Alfa**

Son relativamente frecuentes, en condiciones normales se heredan cuatro genes alfa, dos de cada uno de los padres. La talasemia alfa resulta de la delección de uno o más de estos genes. La gravedad del padecimiento está relacionada directamente con el número de genes con delección, y la gravedad de los síndromes talasémicos alfa oscila entre un gen delecionado, que determina enfermedad, y la delección de todos los cuatros genes. Esta última es fatal y es causa frecuente de abortos. La hemoglobina fetal de los eritrocitos en estos casos está compuesta íntegramente por tetrámeros de cadena gamma, y se le ha designado hemoglobina "Bart's".

Como esta variante de la hemoglobina se combina ávidamente con el oxígeno, este no puede ser liberado a los tejidos y provoca la muerte por hidropesía fetal, que se manifiesta por hipoxia intrauterina grave, edema, palidez y hepatoesplenomegalia (Ruiz-Reyes, 2003).

### **Talasemias Beta**

Se consideran como el trastorno genético más frecuente ya que el 3 % de la población mundial es portadora de esta anomalía. La deficiente producción de las cadenas beta de la hemoglobina a causa de la ausencia o reducción de sus síntesis, por su gran polimorfismo genético, determinan que la expresión clínica de la enfermedad varía desde un cuadro clínico y hematológico prácticamente asintomático (rasgo talasémico) hasta formas clínicas graves, con anemia acentuada, sobrecarga de hierro y muerte antes de la edad adulta, como ocurre con la talasemia mayor o anemia de Cooley.

Las también llamadas formas *intermedias* y *menor* de talasemias beta heterocigotas casi siempre sin asintomáticas y pueden causar anemia leve (Bennett, 1997).

### **Anemia hemolítica Autoinmunitarias (AHAI).**

La causa de las anemias hemolíticas autoinmunitarias (AHAI) es la destrucción de los eritrocitos por anticuerpos producidos por el propio paciente (autoanticuerpos); se caracteriza por una menor supervivencia de los glóbulos rojos y una prueba de antiglobulina humana o de Coombs positiva. La AHAI se clasifica de acuerdo con las propiedades térmicas de los autoanticuerpos implicados, que son fríos cuando reaccionan con los glóbulos rojos, generalmente, por debajo de los 31°C y de manera óptima a temperaturas cercanas a los 4°C; habitualmente son de la clase IgM. Los autoanticuerpos calientes son por lo común de clase IgG. Existen además de casos de AHAI mixta, en la que coexisten ambos tipos de anticuerpos (Gómez-Almaguer, 2005).

### **Anemia Hemolítica Autoinmunitarias por anticuerpos calientes**

Se divide en primaria o idiopática (50% de todos los casos de AHAI, aunque se han publicado porcentajes del 20 al 80%); la mitad restante se llama secundaria, ya que se relacionan con otras enfermedades: lupus eritematoso sistémico, y otras enfermedades Autoinmunitarias, leucemia linfocítica crónica, linfomas, infecciones virales e inmunodeficiencias.

El inicio y el curso pueden ser muy variables desde los casos leves hasta los fulminantes y que amenazan la vida del paciente, en ocasionalmente el curso puede ser de corta duración, pero lo habitual es que sea crónico y recurrente. Los síntomas más notorios son los del síndrome anémico: fatiga, mareo, cefalea, disnea durante el ejercicio, y las relacionadas con la insuficiencia cardíaca; cuando el cuadro es grave puede producirse hemoglobinuria, aunque la hemólisis sea extravascular y pueden coexistir los síntomas de una enfermedad de base, cuya presencia siempre debe ser investigada.

### **Anemia Hemolítica Autoinmunitarias por autoanticuerpos fríos**

Esta variedad de AHAI es causada por autoanticuerpos que reaccionan óptimamente por debajo de los 32°C, pertenecen principalmente a la clase IgM y de clínicos diferentes: el síndrome de aglutininas frías y la hemoglobinuria paroxística al frío.

## **6.9 Leucemia**

La leucemia es un cáncer que se origina en las células primitivas productoras de sangre de la médula ósea, la parte suave del interior de ciertos huesos. Con mayor frecuencia, la leucemia es un cáncer de los glóbulos blancos, pero algunas leucemias comienzan en otros tipos de células sanguíneas.

Cualquiera de las células formadoras de sangre de la médula ósea puede convertirse en una célula leucémica. Una vez que ocurre este cambio, las células leucémicas ya no maduran de una forma normal. Las células leucémicas se pueden reproducir rápidamente, y puede que no mueran cuando deberían hacerlo, sino que se acumulan en la médula ósea, desplazando a las células normales. En la mayoría de los casos, las células leucémicas pasan al torrente sanguíneo con bastante rapidez. De ahí puede extenderse a otras partes del cuerpo, como a los ganglios linfáticos, el bazo, el hígado, el sistema nervioso central (el cerebro y la médula espinal), los testículos u otros órganos, donde pueden evitar que otras células en el cuerpo realicen sus funciones.

Para estas enfermedades se designó la siguiente clasificación:

Desde su introducción, la clasificación FAB (French-American-British/Francesa-Americana-Británica) recibió una amplia aceptación internacional. El sistema agrupa las leucemias mielógenas en nueve subtipos (M0 a M7) y a la LLA en tres categorías (L1 a L3). En una revisión de los criterios originales, más del 30% de las células blásticas en las médulas basta para el diagnóstico de leucemia aguda en cualquiera de las categorías. Aunque los blastos de la LMA evolucionan de precursores mieloides comunes, los subtipos difieren en términos del linaje mielóide particular implicado y el grado de diferenciación celular leucémica.

### **Leucemia mielóide aguda (FAB M0)**

Se caracteriza por un aumento en la cantidad de células inmaduras en la médula ósea y maduración que interrumpe. En este trastorno a menudo causa insuficiencia hematopoyética con o sin leucocitosis. El subtipo M0 consiste en blastos mieloides indiferenciados. FAB M0 es sinónimo de la clasificación de la OMS para las leucemias mieloides agudas, sin más caracterizaciones. Esta categoría abarca los casos (cerca del 5% de los casos en adultos con LMA) que no cumplen los criterios para incluirlos en otros grupos establecidos. Los

Pacientes se incluyen en este grupo con base en los rasgos morfológicos y citoquímicos de las células leucémicas y el grado de maduración. La LMA, con diferenciación mínima, carece de características mieloides.

La naturaleza mielógenas de los blástos se demuestra con marcadores inmunológicos y estudios de la ultra estructura. Es esencial identificar el fenotipo inmunitario. La evidencia de falla medular se caracteriza por anemia, neutropenia y trombocitosis. Es posible que haya leucocitosis, con aumento significativos en el número de blástos.

### **Leucemia mieloblástica aguda sin maduración (FAB M1)**

Este trastorno es de tipo frecuente en niños menores de 18 meses de edad, en ocasiones surge entre las edades 4-6 años. La proporción típica entre el sexo femenino y masculino de FAB M1 es 1:1. La mediana de supervivencia es de 3.5 meses después del diagnóstico.

FAB M1 se caracteriza por un inicio rápido o gradual que puede simular una infección aguda. El paciente puede tener antecedente de fiebre, infecciones, fatiga y episodios hemorrágicos. La exploración física puede revelar sensibilidad ósea, sobretodo en costillas y esternón; ulceraciones de mucosas; petequias, y purpura. Los signos físicos adicionales incluyen hepatomegalias, esplenomegalia y linfadenopatías, sin embargo, cerca del 50% de los pacientes se encuentra libre de organomegalia y linfadenopatías.

La infiltración celular de órganos es menos acentuada en la LNLA que en la LLA. En ocasiones pueden surgir masas tumorales localizadas consistentes en mieloblástos en el hueso o tejidos blandos. En estos tumores, la presencia de grandes cantidades de enzimas mieloperoxidasa produce una apariencia verde si se corta el tejido. Este tipo de tumor se denomina Cloroma. En algunos casos, la aparición de estos tumores es un signo temprano de leucemia mieloide aguda.

### **Leucemia mieloblástica aguda con maduración (FAB M2)**

Suele ocurrir en edades 4-8 años; la mediana de edad es de 7 años, pero cerca del 40 % de los casos ocurre en personas de 60 años de edad o más. La proporción aproximadas entre el sexo femenino y masculino es de 1.6:1. El promedio de supervivencia es de 8.5 meses.

A menudo, los síntomas son manifestaciones hemorrágicas como equimosis fáciles, epistaxis, hemorragia gingival y petequia. La hepatomegalia, esplenomegalia y linfadenopatías se ven con poca frecuencia.

### **Leucemia promielocítica aguda (FAB M3)**

La edad promedio de ocurrencia es de 3-6 años, con una supervivencia de aproximadamente 16 meses. La proporción aproximada entre varones y mujeres es de 2:1.

Es frecuente observar fatiga y síntomas de hemorragia como equimosis, hematuria y petequias. La hepatomegalia, esplenomegalia y linfadenopatías son infrecuentes.

### **Leucemia mielomonocítica aguda (FAB M4)**

Esta leucemia también puede denominarse como leucemia monocítica tipo Naegeli. La ocurrencia de esta forma de leucemia es frecuente en niños y adultos jóvenes. La frecuencia más alta es en adultos mayores de 50 años de edad. La proporción promedio entre varones y mujeres es de 1.4:1. La mayoría de las formas de leucemia mielomonocítica son de tipo agudo, con una duración aproximada de supervivencia de 8 meses.

Los síntomas son similares a los de otras formas de leucemia aguda. Son frecuente fatiga, fiebre y manifestaciones hemorrágicas, también puede haber faringitis. En un tercio de los pacientes hay hepatoesplenomegalia y esplenomegalia. Además, a veces, hay hiperplasia gingival por infiltración leucémica.

Los pacientes con leucemias FAB M4, M5 o LLA (sobre todo de células T) con hiperleucocitosis (aumento excesivo en la cuenta total de leucocitos) tienen hallazgos patológicos de vasos de paredes delgadas, un poco dilatados, llenos con células leucémicas. El cerebro y los pulmones son los órganos que se afectan más a menudo. Los síntomas de la leucoestasis son cefalea, alteración visual y disnea.

### **Leucemia monocítica aguda (FAB M5)**

Es infrecuente y representa al menos el 15% de todas las leucemias. Se han distinguido dos formas, FAB M5A y FAB M5B. Son leucemia monoblástica aguda (FAB M5a) y leucemia monocítica aguda (FAB M5b), respectivamente (Turgeon, 2006).

La forma FAB M5A, es más frecuente en adultos jóvenes (promedio de edad, 13-16 años), la forma FAB M5 tiene una ocurrencia máxima característica durante la edad madura (promedio de 49 años). La proporción entre varones y mujeres es de 0.7:1 en la forma M5A; la incidencia entre varones y mujeres es cercana a 1.8:1 en la forma M5B. Como esta forma de leucemia es muy resistente al tratamiento, la esperanza de vida es corta, y varía entre cinco u ocho meses según el tipo.

### **Eritroleucemia aguda (FAB M6)**

La leucemia FAB M6a y FAB M6b es leucemia eritroide aguda. Esta forma de leucemia, también conocida como mielosis eritémica o leucemia de Di Guglielmo, representa la proliferación de los tipos celulares granulocíticos inmaduros y eritrocíticos. Esta forma de leucemia suele evolucionar de forma aguda. La mediana de edad al momento de aparición es de 4-7 años; por lo general. El índice entre varones y mujeres es 1.4:1. La duración promedio de supervivencia es de 11 meses.

Es frecuente que la manifestación inicial sea alguna hemorragia. Pocas veces se encuentran hepatomegalia, esplenomegalia y linfadenopatías.

### **Leucemia megacarioblásticas aguda (FAB M7)**

En esta forma de leucemia aguda, 50% o más de las formas blásticas pertenecen al linaje del megacariocito. La leucemia megacariocítica aguda ocurre en niños y adultos. Comprenden 3 a 5% de los casos de leucemia mielógena aguda.

Es infrecuente la organomegalia, excepto en niños. En los pacientes pediátricos se observa evidencia radiológica de lesiones óseas líticas (Hillman, 2005).

Casi siempre se reconoce citopenia, sobre todo trombocitosis. Pueden observarse rasgos displásicos en los neutrófilos y las plaquetas. No existe una anomalía cromosómica única en esta forma de LMA. La tipificación inmunofenotípica revela que los megacarioblastos expresan una o más de las glucoproteínas plaquetarias: CD41 o CD61. Los blastos son negativos con anticuerpos contra MPO. El pronóstico es malo casi siempre, en particular en lactantes. (Turgeon, 2006)

### **Leucemia Linfoblástica aguda (LLA)**

Es una enfermedad que afecta sobre todo a los niños. Es el cáncer más frecuente en los menores de 15 años y su diagnóstico y tratamiento constituyen una de las historias más exitosas de la hematología. Al igual que la enfermedad hodgkiniana, la LLA se puede tratar con una combinación de avances científicos y principios clínicos; el resultado es una elevada frecuencia de curaciones de un padecimiento que antes representaba una tragedia para sus víctimas.

Se puede dividir la LLA en tres clases, L1, L2 y L3, con base en el aspecto morfológico de los linfocitos en sangre periférica y médula ósea.

En la enfermedad de tipo L1: los linfocitos son pequeños de manera uniforme con núcleos redondos, escaso citoplasma y nucléolos marcados.

En la enfermedad tipo L2: incluye grandes células heterogéneas, con más citoplasmas, núcleos irregulares y nucléolos prominentes. En la enfermedad tipo L3: se distinguen por la presencia de células grandes con citoplasma abundante notoriamente basófilo, núcleos redondos y nucléolos prominentes. (Hillman, 2005)

## **VII- DISEÑO METODOLOGICO**

### **a) Área de estudio**

El presente estudio se realizó en el Hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA" en el periodo comprendido mayo y noviembre 2014, tomando a los niños con anemia o leucemia que asistieron al área de Hemato-oncología y el área de Servicio Transfusional.

### **b) Tipo de estudio**

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal.

### **b) Universo y Muestra**

El universo lo conformaron 185 niños con anemia o leucemia que asistieron a la consulta externa e internos en el área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA".

De los cuales se seleccionó una muestra de 92 niños que fueron atendidos en el área lo cual correspondió al 49.7 % del universo.

**d) Tipo de muestreo.**

No probabilístico por conveniencia.

**e) Criterios de Inclusión**

- Que los niños, objetos de estudios asistan a la consulta externa del área de hemato-oncología.
- Que los niños se encuentren internos en el área de hemato-oncología.
- Que estos niños reciban transfusiones sanguíneas de los diferentes componentes: Paquete Globular, Plasma Fresco Congelado, Plaquetas, Crio precipitado.
- Que estos niños presenten patologías de leucemia y/o anemia.

**f) Criterios de Exclusión**

No se considerará a los niños que no cumplan con los criterios antes establecidos.

**g) Variable de estudio, Recolección de la información**

Para obtención de datos, se realizó una revisión de historial clínico, datos de laboratorios y registros del servicio transfusional, se verificó la información como: nombre, sexo, enfermedad y tipificación de los grupos sanguíneos ABO y Rhesus de los niños seleccionados en los meses mayo –noviembre 2014.

**h) Instrumento para Recolección de los Datos**

Para recolectar la información se elaboró una ficha de recolección de datos estructurada en la cual se integraron las variables de estudios: datos personales (nombre, edad y sexo); datos de laboratorio (pruebas pre-transfusionales); datos de servicio transfusional y datos de registros.

**i) Procedimiento y Análisis de Datos.**

Se elaboró una carta al SILAIS-Mangua dirigida al departamento de docencia solicitando el permiso para la revisión de datos generales de los niños, datos del servicio transfusional, datos de laboratorio y de registro. Una vez que el permiso fue aceptado se derivó la revisión del tema de investigación al comité científico del Hospital y el comité del área de hemato-oncología, al haber aprobación de estas dos partes, se procedió a la exploración de los registros de laboratorio y del servicio transfusional, con la ayuda y supervisión de la Licenciada se seleccionaron a los niños de beneficio para nuestro tema de investigación.

#### j) Plan de tabulación y análisis

El procedimiento y análisis de la información fue acorde a cada uno de los objetivos propuestos para lo cual se planteó lo siguiente:

La información recopilada fue digitalizada por los programas de Microsoft office Word 2013, el procedimiento de los datos se llevándose a cabo realizando de modo manual y la información obtenida se presentó mediante tablas y gráficos utilizando el programa Microsoft office Excel 2013, para la presentación del trabajo se utilizó el programa Microsoft Power Point 2013.

#### Operacionalización de variables

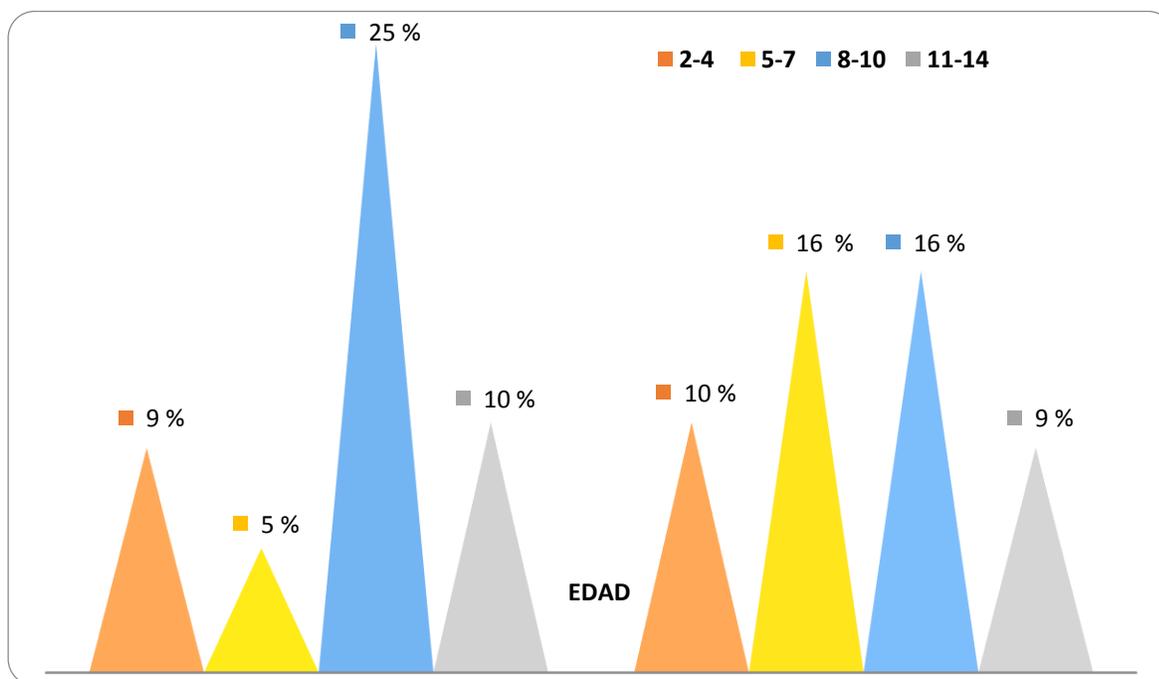
Variable	Sub-variable	Indicadores	Valor	Criterios
<b>Edad</b>		Grupo etario		
		2-4 años	Si-No	-----
		5-7 años	Si-No	-----
		8-10 años	Si-No	-----
		11-14 años	Si-No	-----
<b>Sexo</b>		Femenino	Si-No	-----
		Masculino	Si-No	-----
<b>Pruebas transfusionales</b>	<b>Pre-</b> Tipificación sanguínea	Sistema ABO	Si-No	
		A		
		B		-----

FRECUENCIA DE HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS SEGÚN SISTEMAS ABO Y RHESUS EN NIÑOS CON ANEMIA O LEUCEMIA QUE ASISTIERON, AL ÁREA DE HEMATO-ONCOLOGÍA DEL HOSPITAL MANUEL DE JESÚS RIVERA "LA MASCOTA", MAYO- NOVIEMBRE 2014

		AB O		
		Sistema Rhesus Rh D positivo Rh D negativo	Si-No	-----
	Prueba de Compatibilidad	Prueba Cruzada Mayor	Si-No	-----
		Prueba Cruzada Menor	Si-No	-----
<b>Hemocomponentes Transfundidos</b>	Paquete Globular	A+,B+,AB+,O+ A-,B-,AB-,O-	Si-No	-----
	Plasma fresco congelado	A+,B+,AB+,O+ A-,B-,AB-,O-	Si-No	-----
	Concentrado plaquetario	A+,B+,AB+,O+ A-,B-,AB-,O-	Si-No	-----
	Crioprecipitado	A+,B+,AB+,O+ A-,B-,AB-,O-	Si-No	-----

## VIII- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

**Gráfico 1. Clasificación de edades de los niños con anemia o leucemia que asistieron en el área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA", mayo - noviembre del 2014**



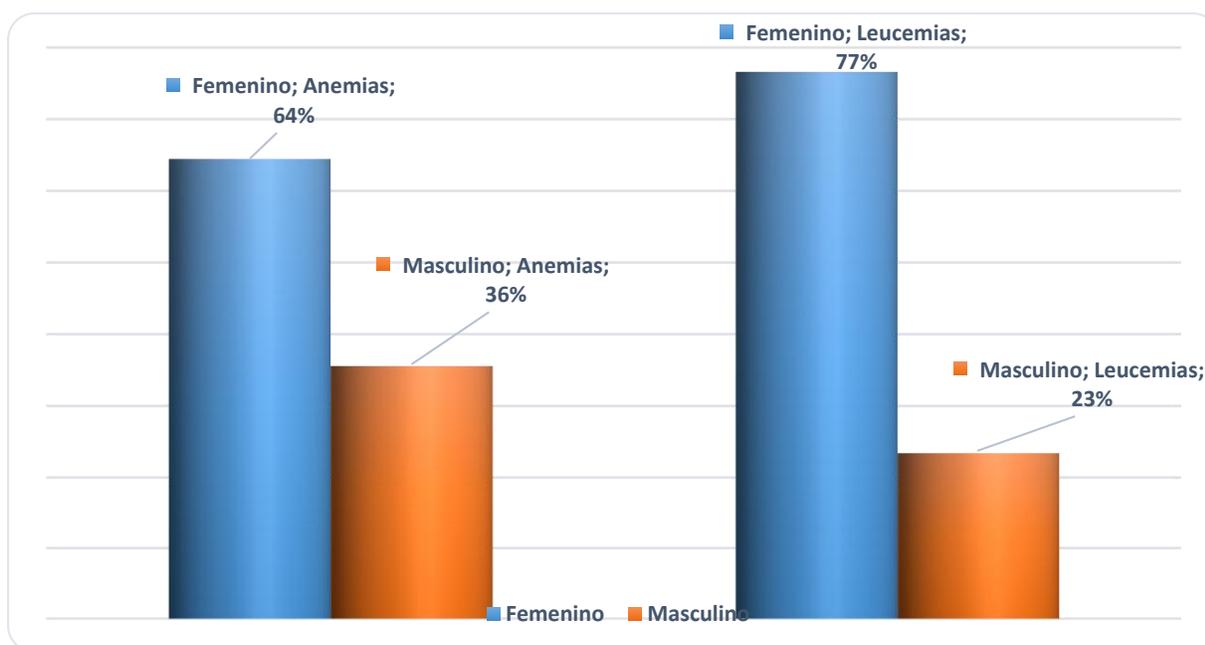
Fuente: Tabla 1

En el rango de edad de 2-4 años se encontraron 17 niños de los cuales 10% presenta leucemia y un 9% de los niños presenta anemia, entre las edades de 5-7 años se obtienen 20 niños presentando el 16 % leucemia y el 5% anemia, de 8-10 años se encontraron 38 niños obteniendo el 25% anemia, 16% leucemia y entre las edades de 11-14 años 17 niños los cuales presenta 10% anemia y un 9% leucemia.

Obteniendo una mayor frecuencia de niños entre las edades de 8-10 años con anemia, generalmente se presenta a una edad temprana pero puede manifestarse a cualquier edad, cabe destacar que estos niños son atendidos desde edad temprana por los que se ha cuestionado que presentan una enfermedad resistente, debido a la inmunodepresión que estos adquieren durante esta terapia.

A medida que la leucemia avanza interfiere en la producción de todas las células sanguíneas incluyendo glóbulos rojos y plaquetas, como resultado aparece una anemia y los problemas con hemorragias, además de un mayor riesgo de contraer infecciones debido a las anomalías de la enfermedad.

**Gráfico 1.1 Frecuencia de la enfermedad según sexo de los niños con anemia o leucemia que asistieron al área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" Mayo - noviembre del 2014**



Fuente: Tabla 1.1

En el sexo Masculino con 11 pacientes diagnosticados con Leucemia Mieloide Aguda con un 23 %, y 16 pacientes que presentaron las anemias más comunes diagnosticadas en este hospital con un 36%. Al sexo Femenino en las Leucemias Linfocíticas Agudas 36 con un 77% y en las anemias 29 pacientes con un 64%.

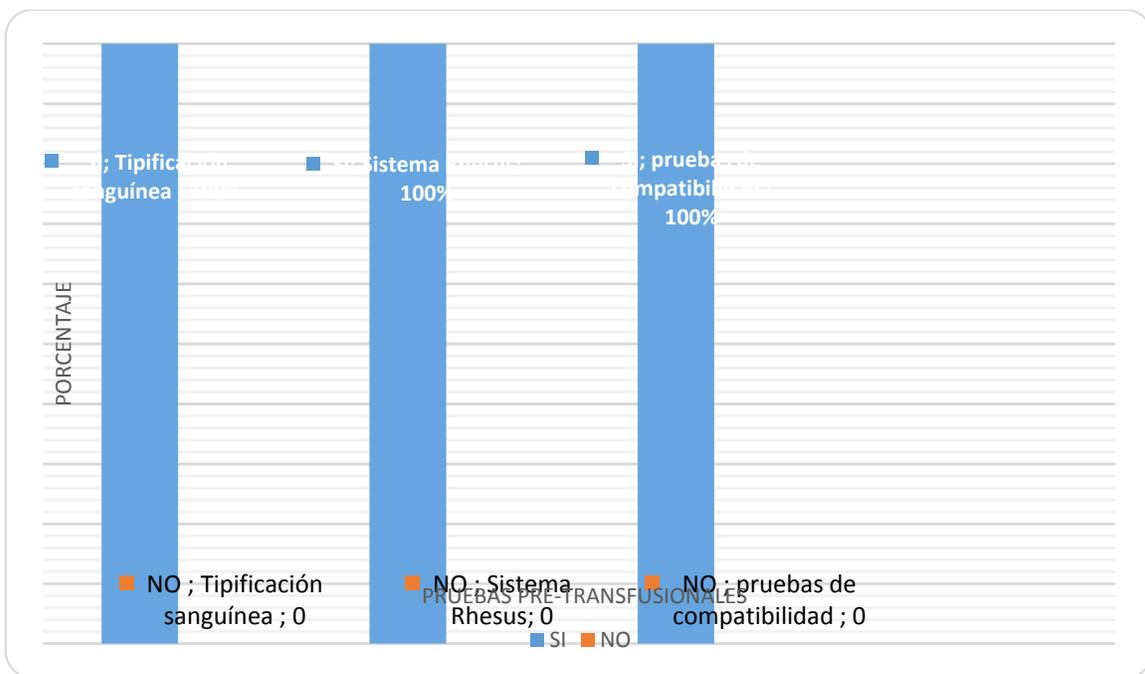
Se encontró que las anemias que se presentan con mayor frecuencia son la Drepanocítica y Esferocítica en niños y la Aplásica en ambos sexos. A diferencia en las Leucemias la Leucemia Mieloide Aguda (LMA) es más común en niños y la Leucemia Linfocítica Aguda (LLA) se presenta más en niñas.

Aun no se tiene claro por qué el sexo femenino es más propenso a padecer estas enfermedades, se ha descubierto que el pronóstico respecto a la evolución es más satisfactorio en niñas con LLA,

en niños con LMA su pronóstico es reservado en muchos casos una de las razones riesgo de recaída en la médula ósea. En lo que han descubierto respecto a esto puede que sea por el tiempo que dura el tratamiento de acuerdo a cada enfermedad, el periodo en LLA dura 2 años y en la LMA aproximadamente 6 meses, también el discontinuo del mismo tratamiento perjudica circunstancialmente al niño.

Los factores genéticos juegan un papel importante en la presentación de esta enfermedad. Esta teoría se apoya en la observación de casos familiares de Leucemia, en la mayor incidencia de esta enfermedad en gemelos, así como en la frecuente asociación de la leucemia con algunas alteraciones citogenéticas constitucionales, como el síndrome de Down.

**Gráfico 2 Pruebas Pre-transfusionales que se les realizaron a los niños con anemia o leucemia que asistieron en el área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" Mayo - noviembre del 2010**

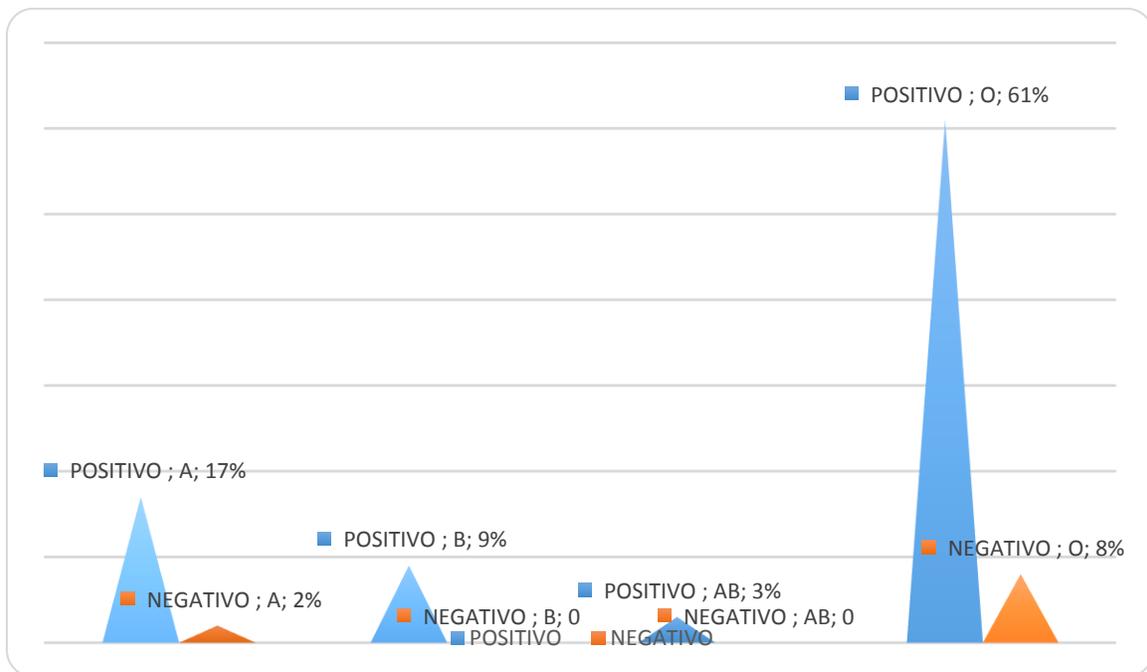


Fuente: Tabla 2

Al identificar las pruebas pre-transfusionales que se les realizaron a los niños para la transfusión sanguínea encontramos que a los 92 pacientes (100%), se les realizó la determinación de sistema de grupo sanguíneo y pruebas de compatibilidad (prueba cruzada mayor, prueba cruzada menor).

La realización de estas pruebas tiene como objetivo transfundir al paciente hemocomponentes de excelente calidad, de esta forma se elige el componente sanguíneo compatible con el receptor y así tenga una sobrevivencia post-transfusional aceptable. Al realizar de forma correcta la confirmación de la compatibilidad ABO y Rhesus entre el receptor y el componente a transfundir se evita posibles reacciones transfusionales.

**Gráfico 3 Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y Rhesus de los niños con anemia o leucemia que asistieron al área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" mayo - noviembre del 2014.**



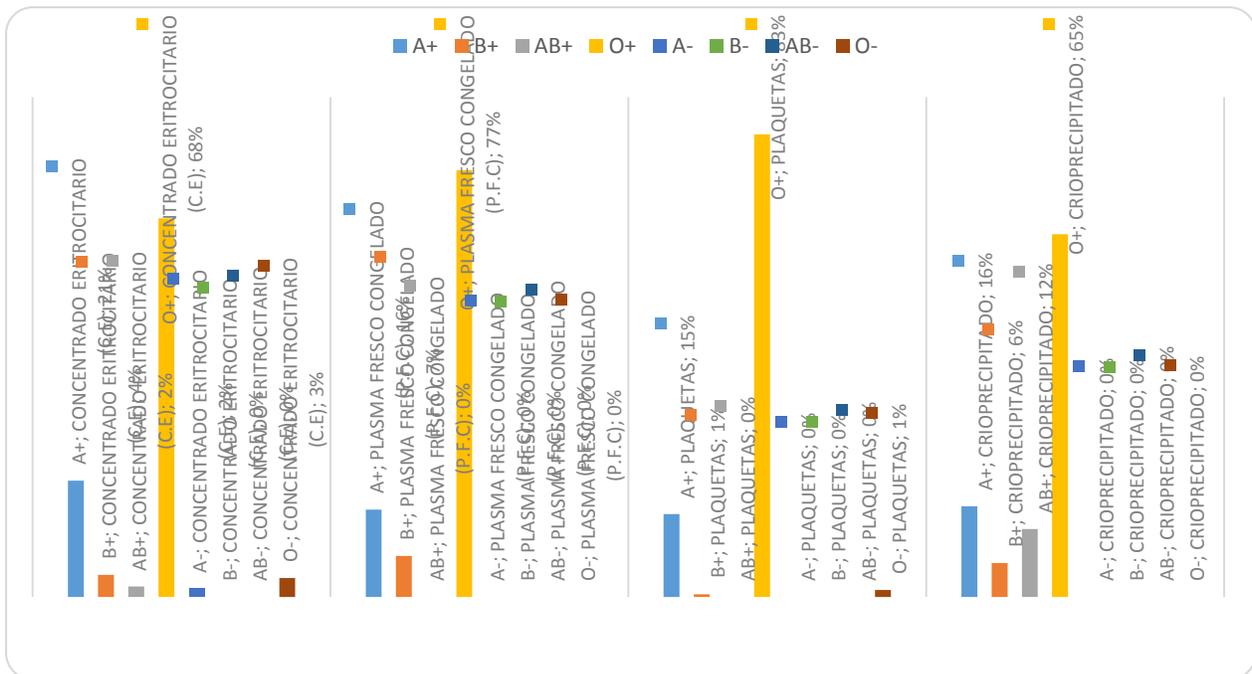
Fuente: Tabla 3

La tipificación sanguínea ABO y Rhesus es de gran importancia en la medicina transfusional, se hace a través de la clasificación de los antígenos del sistema ABO presentes en la superficie de los glóbulos rojos y de los anticuerpos presentes en el suero sanguíneo, esto es empleado en gran importancia en niños con anemia y leucemia.

En cuanto al grupo sanguíneo de mayor predominio correspondió al grupo O Rh positivo obteniendo 57 niños con un 61%, habiendo 2 niños con un 8% que pertenecen al grupo O Rh negativo, seguido

del grupo A Rh positivo con 16 niños con un (17%), siendo el de menor frecuencia el grupo AB Rh positivo teniendo 3 niños con el 3%. El resultado obtenido del presente estudio corrobora los estudios que muestra la literatura a nivel mundial, demostrando el predominio del grupo sanguíneo "O" y una menor frecuencia del grupo sanguíneo "AB".

**Gráfico 3.1 Frecuencia de hemocomponentes transfundidos según sistema ABO y Rhesus utilizados en niños con anemia o leucemias que fueron asistidos, en el área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA". Mayo –noviembre 2014-**



Fuente: Tabla 3.1

Al analizar la cantidad de hemocomponentes que fueron transfundidos en los niños encontramos diferencias significativas. En cuanto al grupo sanguíneo con mayor predominio fue el grupo O en todos los componentes sanguíneos transfundidos, seguido del grupo A, y en menor frecuencia se encontró el grupo AB. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo, corrobora los estudios que muestra la literatura a nivel mundial en la determinación de grupos sanguíneos ABO y Rh tomando en cuenta lo siguiente: O+ 40%, A+ 34%, B+ 9%, O- 7%, A- 6%, AB+ 3%, B- 2%, AB- 1%.

De igual manera la distribución de los grupos es diferente entre las razas. Por el cual la ausencia en el Rh negativo demostrado en la gráfica.

## **IX- CONCLUSIONES**

Las edades que más resultaron afectadas fueron las comprendidas entre 8-10 con una incidencia del (25%) de estos presentaron anemia y el (16%) leucemia, resultados obtenido en el análisis estadístico.

El sexo que más se vio afectado con enfermedad Leucemia fue el Femenino (77%), el sexo masculino en un (64%), en menor grado. En caso contrario los niños que presentaron anemias, ambos sexos son afectados de forma parcial.

Las pruebas pre-transfusionales que se realizaron para la transfusión sanguínea son determinación de grupos sanguíneo ABO (prueba directa, prueba indirecta), sistema Rhesus y las pruebas de compatibilidad (prueba cruzada mayor, prueba cruzada menor y autocontrol) realizándose en un 100 %.

Los Hemocomponentes sanguíneos más utilizados en la terapia transfusional en los niños con enfermedades de anemia y leucemia en área de Hemato-oncología fueron concentrado eritrocitario de tipo; O Rh positivo (68%), seguido de A Rh positivo (21%), plasma fresco congelado de tipo; O Rh positivo (77%), el grupo A Rh positivo (16%) concentrado de plaquetas de grupo O (83%) y de grupo A (15%), crioprecipitado O (65%) y el grupo A (16%), siendo los más utilizados el concentrado de plaquetas.

## **X- RECOMENDACIONES**

- Al Ministerio de Salud que brinde apoyo al servicio transfusional con personal para mejorar y garantizar un registro completo sobre los datos de los pacientes.
  
- Solicitamos al Hospital Manuel de Jesus Rivera LA MASCOTA un monitoreo constante en el llenado de las fichas de los hemocomponentes remitidos por el banco de sangre, y su agreagacion a los expedientes de los pacientes.
  
- A futuras investigaciones seguir en el estudio de la medicina transfusional en pacientes del área de hemato-oncología.

## XI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Allen, R. (Ed). (1997). *Tratado de Medicina Interna*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Bennett, J. L. (Ed). (1997). *Estudio de las Anemias*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Brecher, M. (2005). *Manual Técnico de Banco de Sangre*. Bethesda: MD.AABB.
- Dueñas, V. (Ed). (2003). *El Banco de Sangre*. México, D.F: Programa Editorial Interamericana.
- Gómez-Almaguer, D. J.-P. (Ed). (2005). *Hematología, La Sangre y sus Enfermedades*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Hillman, R. R. (Ed). (2005). *Hematología en Práctica Clínica*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Llau, J. (2010). *Tratado de Medicina Transfusional*. España: ELSEVIER.
- Marin, P. C.-C. (Ed). (2001). *Hematología Clínica*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Padget, B. (Ed). (2003). *Variaciones en la Práctica Pretransfusional*. México: Editorial Medicina Panamericana.
- Pérez, A. (Ed). (2010). *Medicina Transfusional*. España: Editorial Médica Panamericana.
- Quevedo, A. (2001). *Fundamentos de Pediatría, El Niño en Estado Crítico*. Medellín, Colombia: CIB.
- Radillo, G. (Ed). (2006). *Medicina Transfusional*. México: Editorial Prado.
- Rodríguez-Moyado, H. Q.-G.-A. (Ed). (2004). *El Banco de Sangre y La Medicina Transfusional*. México: Editorial Medicina Panamericana España.

Ruiz-Reyes, G. (Ed). (2003). *Fundamentos de la Hematología*. México: Editorial Médica Panamericana.

Tórriz, S. G. (2013). *La Cita y Referencia Bibliografica: Guía Basada en las Normas APA*. Buenos Aries, Argentina: Programa Editorial Interamerican

Turgeon, M. (2006). *Hematología Clínica, Teoria y Procedimientos*. México, D.F: El Manual Moderno S.A de C.V.

Franklin J. A. (2001). *Practical transfusion medicine* Introduction. Londres: Editorial Murphy MF, Pamphilon DH, Blackwell Science; 2001: 3-12

*FRECUENCIA DE HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS SEGÚN SISTEMAS ABO Y RHESUS EN NIÑOS CON ANEMIA O LEUCEMIA QUE ASISTIERON, AL ÁREA DE HEMATO-ONCOLOGÍA DEL HOSPITAL MANUEL DE JESÚS RIVERA "LA MASCOTA", MAYO- NOVIEMBRE 2014*

*FRECUENCIA DE HEMOCOMPONENTES TRANSFUNDIDOS SEGÚN SISTEMAS ABO Y RHESUS EN NIÑOS  
CON ANEMIA O LEUCEMIA QUE ASISTIERON, AL ÁREA DE HEMATO-ONCOLOGÍA DEL HOSPITAL MANUEL  
DE JESÚS RIVERA "LA MASCOTA"; MAYO- NOVIEMBRE 2014*

# ANEXOS.

**Tabla 1 Clasificación de edades de los niños con anemia o leucemia que asistieron en el área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA", mayo - noviembre del 2014**

ENFERMEDADES				
EDADES	ANEMIA		LEUCEMIA	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
<b>2-4</b>	8	9	9	10
<b>5-7</b>	5	5	15	16
<b>8-10</b>	23	25	15	16
<b>11-14</b>	9	10	8	9
<b>TOTAL</b>	45	49	47	51

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 1.1 Frecuencia de la enfermedad según sexo de los niños con anemia o leucemia que asistieron al área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" Mayo - noviembre del 2014**

	Anemias		Leucemias	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
<b>Femenino</b>	29	64%	36	77%
<b>Masculino</b>	16	36%	11	23%
<b>TOTAL</b>	45	100%	47	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 2 Pruebas Pre-transfusionales que se les realizaron a los niños con anemia o leucemia que asistieron en el área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" Mayo - noviembre del 2010.**

Pruebas Pre-transfusionales	SI		NO	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Prueba directa	92	100	0	0,0
Prueba indirecta	92	100	0	0,0
Sistema Rhesus	92	100	0	0,0
Pruebas de compatibilidad	92	100	0	0,0
<b>Total</b>	92	100	0	0,0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 3 Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y Rhesus de los niños con anemia o leucemia que asistieron en el área de hemato- oncología del Hospital Manuel de Jesús Rivera la "MASCOTA" Mayo - noviembre del 2014.**

SISTEMA ABO	SISTEMA RHESUS			
	Rh POSITIVO		Rh NEGATIVO	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
<b>A</b>	16	17	2	2
<b>B</b>	9	9	0	0,0
<b>AB</b>	3	3	0	0,0
<b>O</b>	57	61	5	8
<b>TOTAL</b>	85	90	7	10

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 3.1**

**Frecuencia de Hemocomponentes transfundidos según sistema ABO y Rhesus utilizados en niños con anemia o leucemias que fueron asistidos, en el área de hemato-oncología del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA". Mayo – noviembre 2014.**

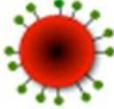
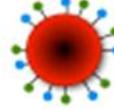
Fuente: Ficha de recolección de datos.

	<b>CONCENTRADO ERITROCITARIO (C.E)</b>		<b>PLASMA FRESCO CONGELADO (P.F.C)</b>		<b>PLAQUETAS</b>		<b>CRIOPRECIPITADO</b>	
	<b>Frc.</b>	<b>%</b>	<b>Frc.</b>	<b>%</b>	<b>Frc.</b>	<b>%</b>	<b>Frc.</b>	<b>%</b>
<b>A+</b>	110	21%	34	16%	118	15%	8	16%
<b>B+</b>	21	4%	16	7%	4	1%	3	6%
<b>AB+</b>	10	2%	0	0%	0	0%	6	12%
<b>O+</b>	358	68%	166	77%	658	83%	32	65%
<b>A-</b>	8	2%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>B-</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>AB-</b>	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>O-</b>	18	3%	0	0%	10	1%	0	0%
<b>TOTAL</b>	525	100%	216	100%	790	100%	49	100%

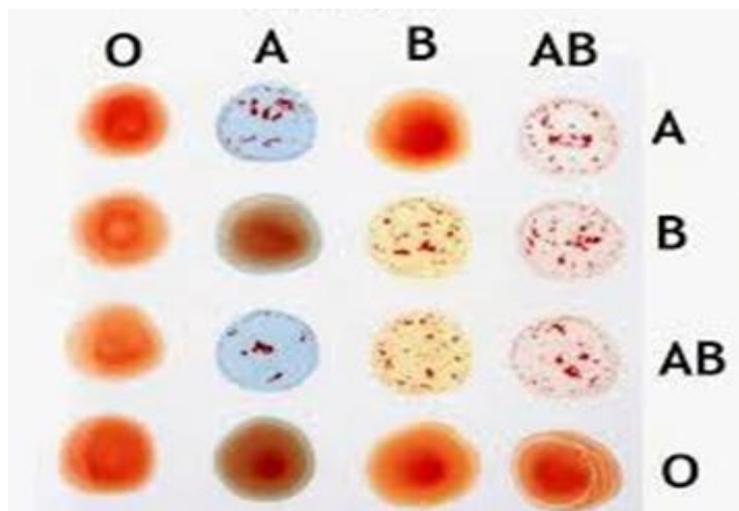
**Frc.: frecuencia**

**%; Porcentaje**

**Figura 1 Sistema de grupo ABO**

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre y antígenos de superficie				
Anticuerpos				

**Figura 2 Demostración de los resultados de la Tipificación sanguínea**



**Figura 3 Preparación de Paquetes para la realización de la transfusión sanguínea.**



**Figura 4 Realización de la Transfusión sanguínea a niño con leucemia o anemia**





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
INSTITUTO POLITECNICO DE LA SALUD  
"LUIS FELIPE MONCADA"  
IPS-UNAN-Managua**



**BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

La presente ficha ha sido elaborada con el objetivo de conocer la Frecuencia de Hemocomponentes transfundidos en pacientes que asistieron a la consulta externa e internos en el área de hemato-oncología, del hospital Manuel de Jesús Rivera "LA MASCOTA".

**DATOS DEL RECEPTOR**

Nombres y Apellidos \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Número de expediente \_\_\_\_\_

Patología \_\_\_\_\_

**DATOS DE LABORATORIO**

1- Tipo de grupo sanguíneo: ABO  Rhesus

2- Determinación de sistemas sanguíneos

a. Determinación del sistema de grupo sanguíneo ABO

	SI	NO
Prueba globular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prueba sérica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b. Determinación del sistema de Grupos sanguíneos Rhesus

	SI	NO
Prueba globular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prueba del Du	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**c. Realización de la prueba de compatibilidad**

	SI	NO
Prueba cruzada Mayor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prueba cruzada Menor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**HISTORIAL TRANSFUSIONAL**

**1. Frecuencia de Hemocomponentes transfundidos según grupo ABO y Rhesus**

Hemocomponentes transfundido	GRUPO DE SISTEMA SANGUINEO ABO Y RHESUS							
	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-	O+	O-
Paquete Globular								
Plasma Fresco Congelado								
Concentrado plaquetario								
Crioprecipitado								

2. Presencia de reacciones transfusionales: SI  NO

Observaciones \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_