



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

**TÍTULO:**

“EFICACIA DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA INVERSA PARA EVALUAR LA REACCIÓN HEMOLÍTICA INMEDIATA EN TRANSFUSIONES DE COMPONENTES HEMÁTICOS CON DERIVACIONES DE SUBGRUPOS DEL SISTEMA ABO, UTILIZANDO MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIAS TRANSFUNDIDOS EN EL SERVICIO DE GINECO OBSTETRICIA Y CENTRO OBSTÉTRICO DEL H.P.G.D.R DURANTE EL PERIODO JUNIO A NOVIEMBRE DEL AÑO 2012”

**TESINA DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADAS EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO.**

**AUTORAS:**

Mayra Patricia Quinaluisa Patarón

Jacqueline Alejandra Villagrán Arévalo

**TUTOR:**

Lic. Fernando Jaramillo

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**Junio - 2012**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor de Trabajo de Tesina “ EFICACIA DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA INVERSA PARA EVALUAR LA REACCIÓN HEMOLÍTICA INMEDIATA EN TRANSFUSIONES DE COMPONENTES HEMÁTICOS CON DERIVACIONES DE SUBGRUPOS DEL SISTEMA ABO, UTILIZANDO MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIAS TRANSFUNDIDAS EN EL SERVICIO DE GINECO OBSTETRICIA Y CENTRO OBSTÉTRICO DEL H.P.G.D.R. DURANTE EL PERIODO JUNIO A NOVIEMBRE DEL AÑO 2012”, ejecutado por las Srtas. Mayra Quinaluisa con C.I. 0604024513 y Jacqueline Villagrán con C.I. 0603703190, Certifico haber cumplido con las revisiones correspondientes, por lo cual considero que dicho informe reúne los requisitos y méritos suficientes, para ser sometidos a la evaluación del tribunal examinador que se designe.

---

**Lcdo. Fernando Jaramillo**

**TUTOR**



## EL TRIBUNAL DE DEFENSA PRIVADA

### CERTIFICA

Que las señoritas **Quinaluisa Patarón Mayra Patricia y Villagrán Arévalo Jacqueline Alejandra**, Egresadas de la Carrera de Tecnología Médica Especialidad de Laboratorio Clínico e Histopatológico.

Por la presente, hacemos constar que hemos leído y aceptado el Proyecto de Tesina de Grado con el tema: “EFICACIA DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA INVERSA PARA EVALUAR LA REACCIÓN HEMOLÍTICA INMEDIATA EN TRANSFUSIONES DE COMPONENTES HEMÁTICOS CON DERIVACIONES DE SUB GRUPOS DEL SISTEMA ABO, UTILIZANDO MUESTRAS DE SANGRE DE USUARIAS TRANSFUNDIDOS EN EL SERVICIO DE GINECO OBSTETRICIA Y CENTRO OBSTÉTRICO DEL H.P.G.D.R DURANTE EL PERIODO JUNIO A NOVIEMBRE DEL AÑO 2012”, considerando que dicho informe reúne los requisitos y méritos suficientes, para ser sometidos a la evaluación de defensa pública.

Lic. Cristian Silva (presidente)

---

Lic. Fernando Jaramillo

---

MsC. Celio García

---

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Nosotras Mayra Quinaluisa y Jacqueline Villagrán somos responsables de las ideas, pensamientos, de los resultados expuestos en el presente trabajo de investigación y de los derechos de autoría.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a todas las personas que guardaron nuestras alegrías y tristezas; igualmente a mis licenciados, quienes con sus enseñanzas sembraron en nosotros el espíritu de superación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres que depositaron toda su confianza y esfuerzo en mí, apoyándome día a día en la valiosa tarea de mis estudios.

Infinitas gracias les doy por todos los adelantos conseguidos,

Por regalarme la herencia incalculable que solo ustedes pueden darme la educación.

**Mayra Quinaluisa**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi esposo por estar a mi lado apoyándome, y aconsejándome. A mis hijos Cristhopher y Erick Saltos Villagrán por darme el tiempo para realizarme profesionalmente.

**Jacqueline Villagrán**

## RESUMEN

La Eficacia de la Tipificación Sanguínea Inversa para Evaluar la Reacción Hemolítica Inmediata en Transfusiones de Componentes Hemáticos con Derivaciones de Subgrupos del Sistema ABO, utilizando muestras de usuarias transfundidas en el Servicio de Gineco Obstetricia y Centro Obstétrico del H.P.G.D.R. Permite identificar la presencia o ausencia de Anticuerpos Naturales del Sistema de Grupo ABO, causantes de reacciones hemolíticas inmediatas o tardías. Cada individuo posee unos determinados antígenos, los cuales se conocen mediante la ejecución de pruebas específicas como la tipificación inversa, prueba cruzada mayor, entre otras, las mismas que ayudaran a seleccionar el componente sanguíneo que tenga supervivencia aceptable en el organismo del receptor, estas pruebas en conjunto se denominan pre transfusionales. La aplicación de la prueba inversa para evaluar anticuerpos ABO, permite diagnosticar la reacción hemolítica transfusional mediada por antígenos y anticuerpos que derivan de los subgrupos. Los Centros Obstétricos y Ginecológicos del hospital, las emergencias de tipo quirúrgicas demandan grandes cantidades de la utilización de sangre. Durante el periodo de investigación se solicitaron varios hemoderivados siendo el de mayor petición el Concentrado de Glóbulos Rojos Leucoreducidos en un número de 58 unidades, esto se da por su alto beneficio en la transfusión ya que evita reacciones de carácter hemolítico. Evitar estas lesiones es responsabilidad de los servicios de sangre o medicina transfusional, es por ello la alta relevancia e importancia de valorar subgrupos previo a la transfusión sanguínea para evitar la sobre carga antigénica y sus posibles reacciones.

## SUMARY

The Effectiveness of Sanguine Inverse Tipificación to Evaluate the Reaction Immediate Hemolítica in Transfusions of Component Hemáticos with Derivations of Subgrupos of the System ABO, using users' samples transfused in the Service of Gineco Obstetrics and Obstetric Center of H.P.G.D.R. it Allows to identify the presence or absence of Natural Antibodies of the System of Group ABO, causing of reactions immediate or late hemolytic. Each individual possesses some certain antigens, which are known by means of the execution of specific tests as the inverse tipificación, prove bigger crusade, among other, the same ones that helped to select the sanguine component that has acceptable survival in the organism of the receiver, on the whole these tests are denominated pre transfusionales. The application of the inverse test to evaluate antibodies ABO, allows to diagnose the reaction hemolítica transfusional mediated by antigens and antibodies that derive of the subgrupos. The Obstetric and Gynecological Centers of the hospital, the surgical type emergencies demand big quantities of the use of blood. During the period of investigation several hemoderivados was requested being that of more petition the Concentrate of Red Globules Leucorreducidos in a number of 58 units, this is given since by its high benefit in the transfusion it avoids reactions of character hemolytic. To avoid these lesions is responsibility of the services of blood or medicine transfusional, it is hence the high relevance and importance of valuing previous subgrupos to the sanguine transfusion to avoid the envelope it loads antigenic and their possible reactions.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
ACEPTACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
DERECHOS DE AUTORÍA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xv
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xvi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	7

<b>CAPÍTULO II</b> .....	9
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	9
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.2.1 La Sangre.....	9
2.2.2 Funciones de la Sangre.....	10
2.2.2.1 <i>Composición de la Sangre</i> .....	12
2.2.2.2 <i>Descripción de Componentes Sanguíneos</i> .....	14
2.2.3 Principios de Inmunohematología.....	20
2.2.3.1 <i>Antígenos</i> .....	20
2.2.3.2 <i>Anticuerpos</i> .....	23
2.2.3.3 <i>Sistema de Grupos Sanguíneos</i> .....	33
2.2.3.4 <i>Sistema ABO</i> .....	33
2.2.3.5 <i>Antígenos del Sistema ABO</i> .....	34
2.2.3.6 <i>Anticuerpos del Sistema ABO</i> .....	36
2.2.3.7 <i>Subgrupos del Sistema ABO</i> .....	37
2.2.3.8 <i>Sistema Rh</i> .....	38
2.2.3.9 <i>Antígenos del Sistema Rh</i> .....	39
2.2.4 Componentes Sanguíneos.....	41
2.2.4.1 <i>Sangre Total</i> .....	41
2.2.4.2 <i>Concentrado de Glóbulos Rojos</i> .....	44
2.2.4.3 <i>Plasma Fresco Congelado</i> .....	47
2.2.4.4 <i>Plasma Refrigerado</i> .....	48
2.2.4.5 <i>Concentrado Plaquetario</i> .....	49

2.2.4.6	<i>Crioprecipitado</i> .....	49
2.2.5	Técnicas para la Identificación Antígenos y Anticuerpos.....	52
2.2.5.1	<i>Lavado y Suspensión de Hematíes</i> .....	54
2.2.5.2	<i>Suspensión Celular al 5</i> .....	54
2.2.5.3	Determinación del Grupo ABO y Rh en tubo.....	55
2.2.5.4	<i>Determinación de Subgrupos</i> .....	56
2.2.5.5	<i>Prueba Cruzada Mayor</i> .....	59
2.2.5.6	<i>Prueba Sérica Inversa o Reversa</i> .....	60
2.2.5.7	<i>Causas de Error en la Identificación del Antígeno Rh</i> .....	62
2.2.6	<i>Transfusiones Obstétricas</i> .....	63
2.2.6.1	<i>Parámetros para el Diagnóstico de la Anemia</i> .....	63
2.2.6.2	<i>Patologías cubiertas en la Ley de Maternidad Gratuita</i> .....	64
2.2.6.3	<i>Reacciones Adversas a la Transfusión de Sangre y Derivados</i> .....	66
2.2.6.4	<i>Reacciones No Hemolíticas</i> .....	67
2.2.7	Definición de Términos Básicos.....	68
2.2.8.	Hipótesis y Variables.....	70
2.2.8.1	<i>Hipótesis</i> .....	70
2.2.8.2	<i>Variables</i> .....	70
2.2.8.3	<i>Operacionalización de Variables</i> .....	71
<b>CAPÍTULO III</b> .....		72
<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	72
3.1	MÉTODOS.....	72
3.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	72
3.3	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	73
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	73

3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	73
3.6	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	73
	<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>84</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
4.1	CONCLUSIONES.....	84
4.2	RECOMENDACIONES.....	85
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>86</b>
	<b>LINCOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>

## ABREVIATURAS

Anticuerpos.....	Ac
Antígenos.....	Ag
Concentrado de Glóbulos Rojos.....	C.G.R
Gramos por Litro.....	g/l
Gramos por Decilitro.....	g/dl
Grados Celsius.....	°C
Hemoglobina.....	Hb
Hematocrito.....	Ht
Inmunoglobulina.....	Ig
Kilogramos.....	Kg
Mililitro.....	ml
Mililitro por Kilogramo.....	ml/kg
Micrones.....	um
Milímetro Cúbico.....	mm <sup>3</sup>
Por ciento.....	%
Plasma Fresco Congelado.....	P.F.C.
Revoluciones por Minuto.....	r.p.m.
Segundos.....	seg.
Sero Albúmina Bovina.....	SAB

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1	Muestras.....	88
Anexo N° 2	Tubos Rotulados.....	88
Anexo N° 3	Colocación de la Solución Isotónica.....	89
Anexo N° 4	Centrifugación.....	89
Anexo N° 5	Decantación.....	90
Anexo N° 6	Muestra Preparada.....	90
Anexo N° 7	Colocación de las Muestras.....	91
Anexo N° 8	Reactivos Utilizados en los Ensayos.....	91
Anexo N° 9	Lectura de Resultados.....	92
Anexo N° 10	Reactivos Utilizados.....	92
Anexo N° 11	Dia Cell.....	93
Anexo N° 12	Rectivo Control Coombs.....	93
Anexo N° 13	Reactivo Anti-H, Anti-A1 Lectin.....	94
Anexo N° 14	Conservación de las Muestras.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura № 2.1	Inmunoglobulina G.....	25
Figura № 2.2	Inmunoglobulina A.....	26
Figura № 2.3	Inmunoglobulina M.....	26
Figura № 2.4	Inmunoglobulina D.....	27
Figura № 2.5	Inmunoglobulina E.....	27
Figura № 2.6	Aglutinación.....	31

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía № 2.1	Sangre Total.....	42
Fotografía № 2.2	Concentrado de Glóbulos Rojos.....	45
Fotografía № 2.3	Plasma Fresco Congelado.....	47
Fotografía № 2.4	Plasma Refrigerado.....	49
Fotografía № 2.5	Concentrado Plaquetario.....	49
Fotografía № 2.6	Crioprecipitado.....	52

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen № 2.1	Vasos Sanguíneos.....	10
Imagen № 2.2	Composición de la Sangre.....	13
Imagen № 2.3	Glóbulos Rojos.....	14
Imagen № 2.4	Glóbulos Blancos.....	15
Imagen № 2.5	Polimorfo Nucleares.....	17
Imagen № 2.6	Mononucleares.....	19
Imagen № 2.7	Plaquetas.....	19
Imagen № 2.8	Antígenos.....	21
Imagen № 2.9	Anticuerpos.....	23

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 2.1	Sistema ABO.....	36
Tabla Nº 2.2	Anticuerpos del Sistema ABO.....	37
Tabla Nº 2.3	Sistema ABO.....	37
TABLA N°3.6.1	Grupos Sanguíneos Identificados Durante el..... Periodo Junio a Noviembre – 2012	74
TABLA N°3.6.2	Valoración de Subgrupo del Sistema ABO.....	75
TABLA N°3.6.3	Registro de Hemoderivados Despachados..... Junio - Noviembre 2012.	76
TABLA N°3.6.4	Determinación de Anticuerpos en Subgrupos.....	77
TABLA N°3.6.5	Incompatibilidad con anticuerpos de Subgrupos.....	79
TABLA N°3.6.6	Compatibilidad con Transfusiones de..... Grupo "O" Leucorreducidas.	80
TABLA N°3.6.7	Tabla General de las Estadísticas Obtenidas.....	81

## INTRODUCCIÓN

La terapia transfusional, ha contribuido a la disminución de la mortalidad y a la mejora de la calidad de vida de un sin número de personas con problemas diferentes. Existen tres situaciones de mucha importancia y que deben considerarse en la práctica transfusional, es importante incorporar sangre o sus derivados cuando se quiere mantener o restaurar un volumen adecuado con el fin de prevenir o combatir el choque hipovolémico.

También para mantener y restaurar el transporte de oxígeno, para reponer componentes específicos cuyo déficit produce alteraciones clínicas.

La decisión de transfundir requiere de la evaluación y valoración de cada paciente considerando que no todos los casos son similares, por lo tanto la transfusión de sangre no debe ser la respuesta inmediata ante una hemorragia aguda, la necesidad de recuperar la volemia depende de la pérdida de sangre y del estado clínico del paciente.

Un procedimiento básico antes de iniciar una transfusión es que nadie deberá recibirla si esta no es estrictamente necesaria, la decisión de transfundir requiere siempre de una valoración individual cuidadosa de cada caso ya que toda transfusión es potencialmente peligrosa, múltiples razones apoyan a este criterio como es, la posibilidad de transmisión de infecciones, la posibilidad de administración de sangre incompatible, la producción de sobrecarga circulatoria entre otros.

Las pruebas que se realizan a la unidad de sangre o a sus derivados que van a ser transfundidos, cumplen una normativa que va desde la selectividad adecuada del donante, protocolos de precisión para el fraccionamiento en sus diferentes hemoderivados, controles de alta exigencia en la conservación de los mismos.

En lo que se refiere a las pruebas a realizarse en las unidades seleccionadas y fraccionadas son pruebas de tipificación sanguínea, identificación y rastreo de anticuerpos que sean éstos de anticuerpos naturales e irregulares.

Pruebas de evaluación a la sensibilización de los hematíes con anticuerpos que sean causa de lesiones intra y post transfusión, prueba de evaluación de compatibilidad de los componentes a transfundirse hacia los anticuerpos del receptor.

Cada una de estas pruebas tiene su propio procedimiento y control para su ejecución, en la prueba que valora la posibilidad de tener o carecer determinado antígeno, evalúa también la sobrecarga antigénica, que se le conoce con la evaluación de subgrupos.

Estos antígenos pertenecientes a los llamados subgrupos son de mucha importancia en la sobrecarga antigénica transfundida, que puede generar reacciones inmediatas o tardías, que pueden causar reacciones de tipo hemolítica y no hemolítica.

Cuando se tipifica a una muestra de sangre, la tradicional prueba involucra determinar, a que grupo pertenece la sangre evaluada, ésta puede ser el grupo sanguíneo A, B, O o AB.

Los subgrupos son evaluados en los antígenos A y B y cuando se combina estos dos serán evaluados, en los grupos sanguíneos AB.

Para el desarrollo de esta investigación se recurre a utilizar el diseño del anteproyecto el cual está estructurado de tres capítulos, en el cual se contempla toda la guía que podrá estructurarse e interpretarse de mejor manera el objetivo de este tema investigativo.

En el capítulo número uno se estructura de la problematización que conlleva a la motivación del tema investigado, del planteamiento del problema que permite ubicar la necesidad de proponer soluciones o propuestas que permitan mejorar la interpretación de los ensayos y el beneficio máximo del receptor de sangre, los objetivos que permiten ser metas que se logren durante el trabajo investigativo, además la justificación e importancia del por qué realizar este tema, que impacto va a tener en su desarrollo y su aplicación.

En el capítulo dos se desarrolla el marco teórico el cual contendrá temas y sub temas que permitan sustentar el objetivo principal del trabajo investigativo, recurriendo para ello a fuentes bibliográficas, principios técnicos y científicos en el cual se mencionará términos científicos relevantes e importantes para el desarrollo del tema, familiarizando de manera técnica para su comprensión y aplicación.

En el capítulo tres se habla de la metodología de investigación instrumentos, medios utilizados para incorporar a la investigación datos informativos, estadísticos que nos permitan estructurar las conclusiones y recomendaciones.

Se concluye el esquema del anteproyecto con la fuente bibliográfica del cual reúne a un listado de fuentes importantes, necesarias consultadas, e interpretadas para estructurar el marco teórico.

# CAPÍTULO I

## 1.- PROBLEMATIZACIÓN

Toda transfusión sanguínea o de sus derivados, debe ser indicada cuando los beneficios superan claramente los posibles riesgos , antes de administrar una transfusión es necesario tener presente y respetar ciertas normativas como son consentimiento informado del paciente o de sus familiares, en el cual se da a conocer los beneficios y los riesgos de una transfusión, la necesidad de presentar en los servicios de sangre la solicitud o pedido de sangre y sus hemocomponentes, en el cual se detalle la información necesaria del paciente, criterios de diagnóstico que justifiquen una transfusión, tiempos de requerimientos sean éstos de rutina, urgencia o emergencia, el número de componentes sanguíneos.

Ejecución de pruebas de tipificación de antígenos y anticuerpos.

El transporte de la sangre la inspección previa a la transfusión entre otros elementos más son de mucha importancia aplicarlos y tomarlos en cuenta siempre para que el beneficio máximo de una transfusión sanguínea tenga, el paciente transfundido.

El laboratorio cumple con el análisis y su responsabilidad de seleccionar los componentes apropiados, que se dispone en las hemerotecas, el personal de enfermería se responsabiliza por el cuidado previo, durante y después de la transfusión, el registro de cualquier reacción transfusional debe ser notificada a los servicios de sangre.

Una alta tasa de utilización de la sangre y derivados son los centros obstétricos, y ginecológicos del hospital, las emergencias de tipo quirúrgicas demandan grandes

cantidades de la utilización de sangre, evitar las lesiones es responsabilidad de los servicios de sangre o de medicina transfusional, es por ello la alta relevancia e importancia de valor subgrupos previo a la transfusión sanguínea para evitar la sobrecarga antigénica y sus posibles reacciones.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se sugiere las transfusiones sanguíneas siempre y cuando los beneficios superan a los riesgos potenciales, a los que se les incluyen, reacciones hemolíticas inmediatas o tardías, reacciones por transmisión de agentes infecciosos etc.

Varias pruebas se realizan antes de realizar la práctica transfusional, en la cual se incluye las pruebas antiglobulínicas de tipificación y las llamadas cruzadas.

Al manifestarse alguna reacción al administrarse algún tipo de hemocomponente, se procede a la investigación respectiva, para esto se procede al re chequeo de las pruebas pre-transfusionales nueva evaluación de grupo y factor.

Esto para evaluar una posible reacción hemolítica, las manifestaciones clínicas se relacionan al tipo de reacciones y esto se correlaciona con el tipo de hemocomponente transfundido.

Es necesario evaluar estas pruebas en las muestras de sangre del o la paciente transfundido, como del tipo de hemocomponente, una solución que se propone para una interpretación inmediata para incompatibilidad en el enfrentamiento entre la muestra de sangre del componente hemático transfundido con el suero o plasma del paciente y este resultado correlacionado con la tipificación inversa.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué tan eficaz resulta la utilización de la tipificación sanguínea inversa, para evaluar reacciones hemolíticas, en transfusiones de sangre con derivaciones de subgrupos del sistema ABO?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Emplear la prueba de tipificación sanguínea inversa para evaluar la reacción hemolítica inmediata en transfusiones de componentes hemáticos con derivaciones de subgrupos del sistema ABO, utilizando muestras de sangre de usuarias transfundidos en el servicio de gineco obstetricia y centro obstétrico del H.P.G.D.R durante el periodo Junio a Noviembre del año 2012.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Valorar al grupo sanguíneo de mayor prevalencia, registradas en las emergencias del servicio de ginecología y centro obstétrico, mediante la realización de la prueba de tipificación sanguínea directa.
- Identificar la presencia o ausencia de los anticuerpos naturales del sistema de grupo sanguíneo ABO, mediante la realización la tipificación sanguínea inversa.
- Demostrar la eficacia de la prueba de tipificación sanguínea inversa, para evaluar anticuerpos naturales causantes de reacciones hemolíticas inmediatas

en el paciente administrado componentes hemáticos con derivaciones de subgrupos ABO.

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Transfundir sangre y hemocomponente, implica administrar tejidos inmunológicamente activos, lo que conlleva a riesgos que tienen que ver con el imponderable de la vida humana, existen criterios técnicos que justifican la administración de hemocomponente, las necesidades transfusionales en el área de Gineco obstetricia son valoradas en nuestro país dentro del programa de maternidad gratuita con un listado específico de atenciones, en el Hospital Provincial de Riobamba, se registra un alto índice de pacientes, transfundidos sangre y sus derivados, se ha registrado que en este servicio se acompaña a un alto índice de unidades alistadas, pero mayores del índice de transfusiones.

Existen situaciones emergentes que requieren de un alto número de unidades para su transfusión, esto implica un mayor riesgo para la adquisición de anticuerpos o antígenos netamente extraños al organismo que puedan provocar, algún tipo de reacciones inmediatas o tardías.

Se ha clasificado la entrega de sangre, en tres instantes que son, atención urgente, emergente y de rutina. Estos intervalos de tiempo que involucran para la entrega de sangre permiten, cumplir ciertos protocolos de análisis o ensayos involucrados en la compatibilidad. Si el pedido fuese emergente, es evidente que la evaluación pre transfusionales, seria limitada, ya que no se dispone del tiempo de rutina, en el cual se realiza toda la gama de pruebas por el tiempo extensivo, que se tiene para la entrega de los derivados.

En este tiempo de rutina, se puede interpretar la posibilidad, de subgrupos presentes, y de sus anticuerpos que son causantes de futuras reacciones

transfusionales, aloinmunizaciones que provoquen sensibilidad en hematíes y complicaciones durante y posterior a transfusiones futuras.

Las pruebas antiglobulínicas se destinan, para evaluar anticuerpos causantes de lesiones transfusionales, dirigidos a los antígenos, de estructura proteica, los anticuerpos causantes de lesiones que derivan de antígenos grupo proteico como en el caso del sistema ABO, es evaluado mediante la tipificación sanguínea.

Esta prueba inversa, puede detectar anticuerpos naturales, que no únicamente están estructurados a los antígenos ABO, se puede utilizar esta prueba, cuando es evaluada hacia anticuerpos anti- ABO provenientes, estímulos antihigiénicos derivados de subgrupos, sobre todo, cuando se tiene una población, que recurre a un sin número de transfusiones, por cada caso clínico y de manera individual.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de hacer una indagación minuciosa en las bibliotecas de la Universidad Nacional de Chimborazo; se ha llegado a la conclusión de que no existe un trabajo igual o similar al planteado.

**POSICIONAMIENTO PERSONAL:** La teoría del conocimiento o creencia con la que vamos a trabajar la presente investigación que se elabora, es partiendo del conocimiento del pragmatismo ya que nunca se puede separar la teoría de la práctica.

#### 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.2.1 La Sangre

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo transportando células, y todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales (respirar, formar sustancias, defenderse de agresiones) y todo un conjunto de funciones muy complejas y muy importantes para la vida.

La cantidad de sangre de una persona está relacionada con su edad, peso, sexo y altura, una persona adulta se puede considerar que tiene entre 4.5 y 6 litros de sangre.

Todos los órganos del cuerpo humano funcionan gracias a la sangre que circula por arterias, venas y capilares.

## Imagen N° 2.1: Vasos Sanguíneos



Fuente: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

### 2.2.2 Funciones De La Sangre

La sangre es un líquido vital que desempeña importantes funciones:

- **Transporte de alimentos**

La sangre transporta las sustancias alimenticias que el organismo absorbe, hacia todas las células del cuerpo. Esta misión la realiza el plasma sanguíneo.

- **Transporte de gases respiratorios**

La sangre transporta el oxígeno desde los pulmones a las células corporales y recoge luego el dióxido de carbono para eliminarlo por los pulmones. Esta función la realizan los glóbulos rojos o eritrocitos.

- **Defensa frente a agentes infecciosos**

La sangre defiende al organismo contra gérmenes causantes de infecciones, de dos formas diferentes: por fagocitosis, es decir, al devorarlos, o por la formación

de anticuerpos, los cuales bloquean a los agentes infecciosos. Esta función la realizan los leucocitos

- **Coagulación**

La sangre tapona las heridas tanto internas como externas, para evitar las hemorragias. En esta función, las plaquetas se agrupan alrededor de la herida y dan paso a la formación del coagulo o trombo, que también incluye glóbulos blancos y glóbulos rojos

- **Regulación de la temperatura**

La sangre cumple la función de regular la temperatura del cuerpo, al evitar que esta alcance valores anormales. La temperatura corporal debe ser aproximadamente 37°C.

- **Regulación hormonal**

La sangre transporta las diversas secreciones hormonales desde las glándulas que las producen hasta los órganos.

- **Excretora**

La sangre conduce los productos de desecho resultantes del catabolismo celular hasta los órganos donde son eliminados y que son fundamentalmente los riñones.

- **Mantenimiento del volumen**

La sangre conserva inalterado el volumen del líquido contenido en el compartimiento existente entre las células de los tejidos.

- **Mantenimiento del pH**

La sangre colabora en el mantenimiento del equilibrio existente en el organismo entre sustancias de naturaleza ácida y las sustancias de naturaleza alcalina (o básica), y por lo tanto conserva constante el pH corporal. El pH plasmático normal es aproximadamente de 7,4.

- **Hemostática**

Cuando se produce una lesión de los vasos sanguíneos, la sangre detiene sus propias pérdidas. Esto se produce mediante el llamado fenómeno de la hemostasia. (1.- San Miguel, 2009).

### 2.2.2.1 *Composición De La Sangre*

Si se impide la coagulación de una muestra de sangre al adicionar anticoagulante y se la deja en reposo o se centrifuga, sus componentes aparecen en tres capas: superior, de color amarillento que es el plasma sanguíneo, la capa intermedia de color blancuzca formada por glóbulos blancos y plaquetas, y la capa inferior, de glóbulos rojos

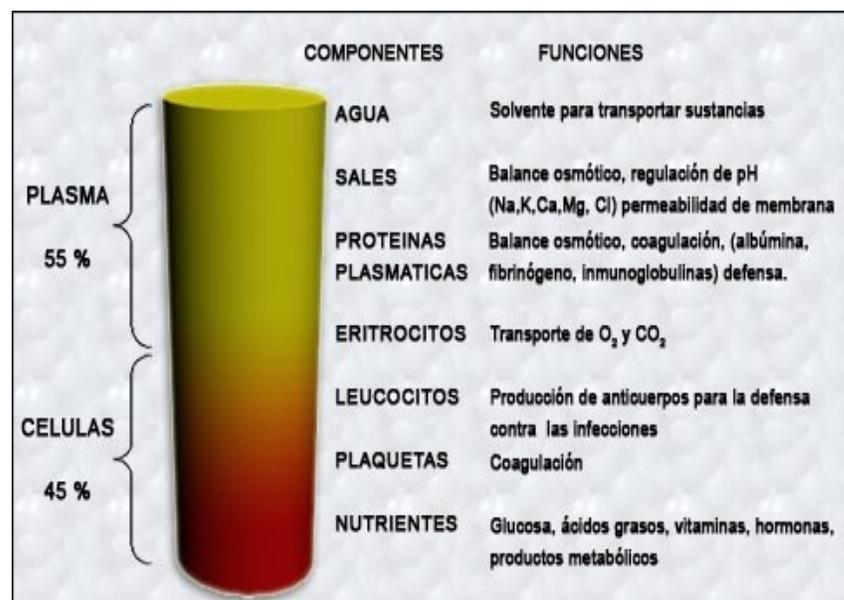
- **Plasma Sanguíneo**

Recibe este nombre la porción líquida de la sangre, transparente y de color amarillento, está constituido por un 90 % de agua y un 10% de nutrientes, hormonas y proteínas como fibrinógeno que participa en la coagulación, que desempeñan funciones muy diversas, como el transporte de componentes insolubles, la defensa inmunológica (con las inmunoglobulinas) y la coagulación de la sangre (participando en las reacciones de los trombocitos).

Entre las sustancias de importancia que transporta el plasma están las siguientes:

- **La albumina:** es una proteína que ayuda a mantener el agua del plasma en una proporción equilibrada.
- **Las globulinas:** Son los anticuerpos encargados de la defensa de nuestro organismo frente a las infecciones. Su disminución acarrearía inmunodeficiencia.
- **Factores de Coagulación:** Son imprescindibles para evitar las hemorragias. La ausencia de algún factor de coagulación puede ocasionar trastornos hemorrágicos ya que se dificulta la formación de coágulo.
- **Otras proteínas:** Transportan sustancias necesarias para el normal funcionamiento de las células (grasas, azúcares, minerales, etc.).(1. GOOGLE. [Online] Cited: DICIEMBRE 20, 2011.)

Imagen N° 2.2: Composición de la Sangre



Fuente: [www.quimbiotec.com](http://www.quimbiotec.com)  
Elaborado por M. Quinaluisa, J. Villagrán

### 2.2.2.2 Descripción De Los Componentes Sanguíneos

La medicina actual basa su tratamiento de terapia con el uso de los derivados de la sangre dentro del proceso de evaluación a los donantes y al receptor de sangre, se reconocen tres principios básicos para la administración de estos componentes primero siempre debe identificarse la causa de la deficiencia, segundo solamente deberá ser administrado componente deficitario intercelular deberá existir la máxima seguridad del producto sanguíneo y su administración.

Imagen N°2.3: Glóbulos Rojos o Hematíes



Fuente: [www.drngen.com](http://www.drngen.com)  
Elaborado por M. Quinaluisa, J. Villagrán

Los hematíes son los elementos formes cuantitativamente más numerosos de la sangre, son células que carecen de núcleo. Son muy pequeñas y numerosas, es una unidad madura del eritrón (células hemáticas circulantes y sus precursores de la medula ósea). El eritrocito humano es un disco circular, elástico, bicóncavo, eosinófilo y carente de núcleo.

Tienen una vida media de 120 días y son destruidos por el macrófago del sistema retículo endotelial. Cuando los eritrocitos son destruidos la hemoglobina se transforma en bilirrubina y es eliminada por el hígado a través de la bilis.

Los eritrocitos contienen un pigmento llamado hemoglobina, responsable del color rojo de la sangre. Gracias a la hemoglobina, los eritrocitos pueden realizar el

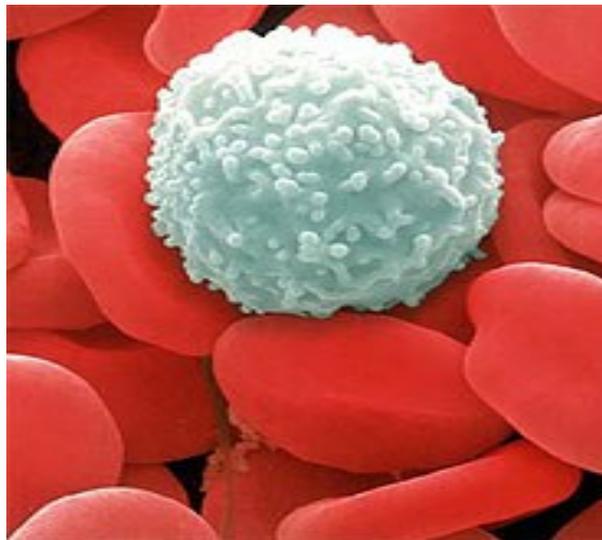
transporte de oxígeno desde los pulmones a los diferentes tejidos del cuerpo para que las células respiren y también eliminan los residuos producidos por la actividad celular (dióxido de carbono en la sangre).

### Valores normales

**Mujeres:** 4'500.000 por mm<sup>3</sup>

**Hombres:** 5'000.000 por mm<sup>3</sup>

Imagen N° 2.4: Glóbulos Blancos



Fuente: [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Son las células sanguíneas (células hemáticas blancas) más grandes, tienen núcleo cuyo diámetro es de 8 a 12  $\mu\text{m}$ .

Se encargan de proteger al organismo contra el ataque de bacterias, virus, hongos y parásitos. Cuando hay una infección aumentan su número para mejorar las defensas. Unos se forman en la médula ósea y otros en el sistema linfático (bazo, ganglios, etc)

Los glóbulos blancos están constantemente atentos a cualquier signo de enfermedad. Cuando aparecen los gérmenes utilizan diferentes maneras para atacarlos; por ejemplo produciendo anticuerpos protectores que inutilizan a los gérmenes; o rodeando y devorando a la bacteria invasora.

Hay dos clases de leucocitos, unos tienen gránulos en su interior conocidos como granulocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos) y los otros carecen de gránulos en su interior denominado agranulocito como los (monocitos y linfocitos).

Todos los leucocitos son destruidos por los macrófagos.

### **Valores normales:**

**Adultos:** 4.000 – 9.000 por mm<sup>3</sup>

**Niños:** 8.000 – 12.000 por mm<sup>3</sup>

**Lactantes:** 9.000 – 15.000 por mm<sup>3</sup>

### **Polimorfos Nucleares o Granulocitos:**

#### **a) Neutrófilos**

Son los leucocitos más importantes y numerosos, que forman la primera defensa en contra de una invasión microbiológica. Son células de vida corta caracterizada por tener un núcleo segmentado y un citoplasma rico en gránulos. Tiene un cito esqueleto muy desarrollado que le da gran movilidad, con sistemas enzimáticos que facilitan la destrucción de microorganismos fagocitados.

**Valor Normal:** 55-65%

## b) Eosinófilos

Son leucocitos que se activan en forma tardía en una inflamación. Responden a enfermedades alérgicas y por parásitos. Son de granulación gruesa anaranjada o acidófila.

**Valor normal:** 1 - 3%

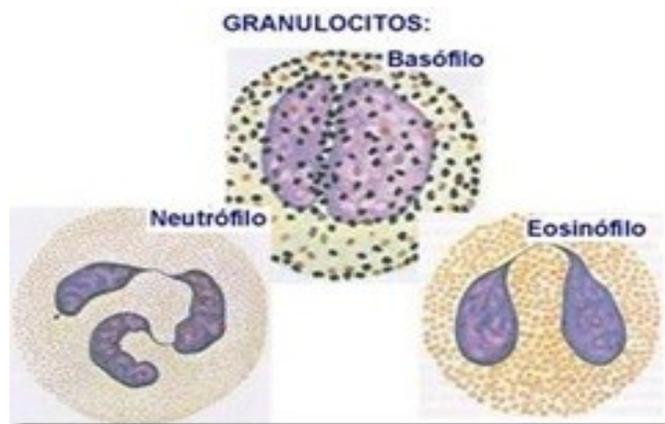
## c) Basófilos

Los basófilos tienen granos relativamente grandes pero escasos; se tiñen de color púrpura con colorantes básicos; y sus núcleos tienen forma de S.

Intervienen en el proceso inflamatorio, estimulan la producción de la histamina. Son de coloración azul.

**Valor normal:** 0 - 1%

Imagen N° 2.5: Polimorfos Nucleares



Fuente: kike-algoparaelcap.blogspot.com  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

## **MONONUCLEARES O AGRANULOCITO:**

### **a) Monocitos**

Forma la segunda línea de defensa del organismo; su núcleo tiene forma de riñón. Su función es de fagocitosis (eliminar cuerpos extraños) como macrófagos.

**Valor normal:** 2 -10 %

### **b) Linfocitos**

Son los principales agentes del sistema inmunológico, todos son formados en la médula ósea, solo se diferencian en cuanto a los lugares de maduración.

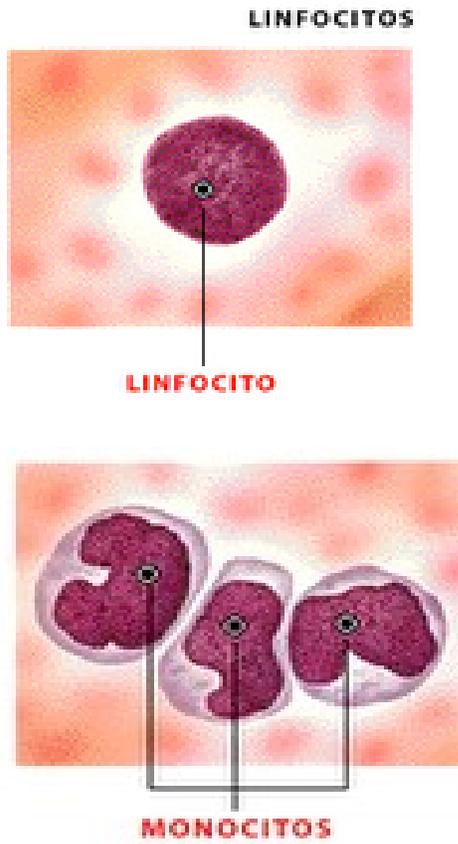
Se distinguen varios tipos de linfocitos, dependiendo de su papel inmunológico.

**c) Linfocitos B.-** Contienen inmunoglobulinas en su superficie y cuando entran en contacto con un antígeno determinado, se transforman en células plasmáticas productoras de anticuerpos, o en células con memoria que, más tarde, cuando vuelven a entrar en contacto con ese mismo tipo de antígeno, se reactivan y se transforman también en células plasmáticas productoras de anticuerpo.

**d) Los Linfocitos T.-** Tienen la capacidad de destruir células extrañas al cuerpo, inhibir reacciones inmunológicas, participar en la formación de los anticuerpos y almacenar información sobre determinados antígenos. Son los portadores de la inmunidad.

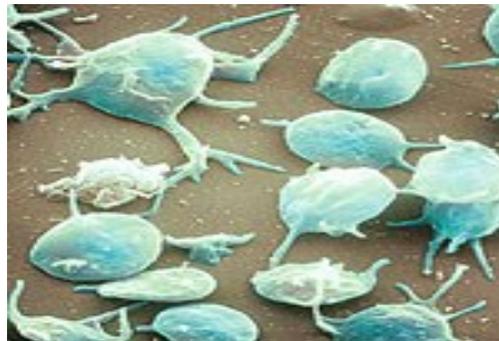
**Valor normal:** 25 – 40 %

Imagen N°2.6: Mononucleares



Fuente: <http://saludmiguelsschweiz.blogspot.com>  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Imagen N° 2.7: Plaquetas



Fuente: [kike-algoparaelcap.com](http://kike-algoparaelcap.com)  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Se trata de pequeños elementos corpusculares de la sangre, de borde irregular, son fragmentos de células sin núcleo. Su función es participar en la coagulación de la sangre junto con ciertas proteínas del plasma. Su vida media oscila entre 8 y 12 días, destruyéndose en el bazo.

Se originan a partir de unas células de gran tamaño que se forman en la medula ósea, los megacariocitos, que se disgregan en numerosos trombocitos antes de incorporarse al riego sanguíneo. (2.- Rodak, 2005).

**Valor normal:** 150.000 – 380.000 por mm<sup>3</sup>

### **2.2.3 Principios De Inmunoematología**

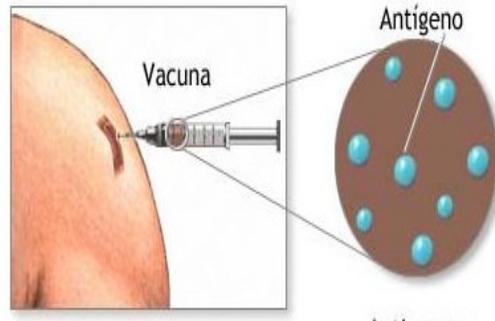
El término Inmunoematología se refiere a las reacciones inmunológicas de los antígenos y anticuerpos que reaccionan a nivel de las membranas celulares y que afectan todos los componentes de la sangre.

La Inmunoematología, junto con la medicina transfusional, es una rama de la patología clínica que se ocupa de las siguientes materias: transfusión de sangre y de sus componentes, patogenia, diagnóstico, prevención y tratamiento de la inmunización (sensibilización) relacionada con el embarazo, pruebas leucocitarias para el trasplante de órganos, y resolución analítica de los problemas de paternidad.

#### **2.2.3.1 Antígenos**

Es una molécula capaz de inducir a una respuesta inmune, por lo cual se le conoce también como inmunógeno. No todas las partes de la molécula puede inducir a una respuesta inmune, la que induce se le llama epitope o determinante antigénico. Un antígeno (o un inmunógeno) puede tener varios epítopes o determinantes antigénicos, cada uno de los cuales es reconocido de forma específica por un receptor concreto (AC).

Imagen N° 2.8: Antígeno



Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

## TIPOS DE ANTÍGENOS

- **XENOANTÍGENOS.**- Son Ag o inmunógenos que se origina en una especie diferente a la inmunizada. Todos los procedentes de plantas, microorganismos e individuos de especies distintas.
- **HALOANTÍGENOS.**- Son Ag o inmunógenos que provienen de la misma especie pero diferente genéticamente. Procedentes de individuos de la misma especie pero de constitución genética diferente.
- **AUTOANTÍGENOS.**- Están presentes en las células de un mismo individuo contra el cual se desarrollan Acs, el individuo adquiere estos Ags durante la vida fetal, durante la primera semana de vida el organismo tolera, pero por procesos físicos, químicos o infecciosos, se rompe la tolerancia y se da la respuesta inmunológica produciéndose las enfermedades autoinmunes. Sustancias propias del individuo que pueden producir una respuesta inmunitaria.

- **ANTÍGENOS TUMORALES.-** Muchos tumores presentan en la membrana de sus células, moléculas específicas que pueden ser reconocidas como Ags por el sistema inmune.
- **ANTÍGENOS DE LOS LEUCOCITOS.-** Estos se encuentran en casi todas las células nucleadas son de importancia en la inmunogenética y en el control de la respuesta inmune.
- **ANTÍGENOS DE LOS ERITROCITOS.-** Permiten clasificar a los grupos y subgrupos sanguíneos por ejemplo: Rh, Kell, Diego, MNSs.

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS ANTÍGENOS**

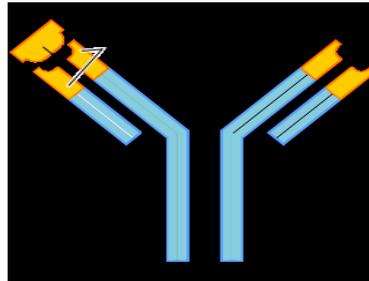
1. **Inmunogenicidad y Cantidad del Inmunógeno.-** Pequeñas o grandes cantidades del inmunógeno pueden alterar la respuesta inmunitaria, pequeñas dosis inoculadas repetidamente pueden inducir tolerancia. Grandes cantidades de producción o introducción del Ag pueden inducir a la parálisis inmunológica.
2. **Complejidad de la Molécula.-** Mientras más compleja sea la molécula mayor será su poder inmunogénico.
3. **Tamaño de la Molécula.-** Moléculas menores a 5000uD rara vez son inmunogénicas, y moléculas de 100.000 o mayores suelen ser potentes Ags.
4. **Grupos Químicos.-** Ciertos grupos de terminaciones son fuertes Ags como los ácidos aminoácidos.

5. **Cargas Eléctricas.**- Los cargados eléctricamente son fuertes a relación de los neutros, por ejemplo Dextran es neutro pero puede inducir una respuesta inmune.
6. **Origen.**- El poder de un Ag para inducir una respuesta inmune se da por cuanto más extraño sea para el organismo: La Albúmina Humana inyectada en el conejo desencadena a la producción alta de Ag.

### 2.2.3.2 Anticuerpos

Un anticuerpo es un producto de la respuesta inmune que reacciona con el antígeno correspondiente en forma observable.

Imagen N° 2.9: Anticuerpo



Fuente: es.wikipedia.org

Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Los anticuerpos son inmunoglobulinas (Ig) y se encuentran en la fracción gammaglobulina de las proteínas plasmáticas. Existen cinco categorías de inmunoglobulinas: IgG, IgM, IgA, IgD e IgE. Esta guía se centra en las IgG e IgM.

(3.-Dp. Jaramillo F., (2010).

Los anticuerpos son proteínas integradas por cadenas de aminoácidos unidas por puentes peptídicos. Los anticuerpos IgG poseen cuatro cadenas, dos pequeñas o “livianas” y dos más grandes o “pesadas”. Por contraste, los IgM se componen de 10 cadenas livianas y 10 pesadas.

## **FUNCIONES DE LAS INMUNOGLOBULINAS**

La principal función de los anticuerpos consiste en reconocer y unirse al antígeno, para la destrucción de éste. Para conseguir este fin, el dominio constante de la inmunoglobulina puede activar los siguientes mecanismos:

- Activación del sistema de complemento, que termina con la lisis del microorganismo.
- Oponización de los microorganismos. Los anticuerpos se unen al antígeno, presentándolo a un macrófago para su destrucción.
- Precipitación de toxinas disueltas en el plasma. Así, son fácilmente destruidas por los macrófagos.
- Aglutinación de antígenos en una determinada zona, facilitando la acción de los fagocitos y los linfocitos.
- Activación de linfocitos

## **ESTRUCTURA DE LAS INMUNOGLOBULINAS**

Está compuesta por 4 cadenas polipeptídicas, unidas entre sí mediante enlaces covalentes y puentes disulfuro. Dos de estas cadenas son pequeñas y se llaman "L" ligeras y otras dos son grandes y se llaman "H" pesadas.

Las cadenas H y L presentan dos regiones, o dominios, diferenciados, el dominio variable, y el dominio constante, C.

El dominio variable es el responsable de reconocer al antígeno y unirse a él, ya que ahí se encuentra el paratopo. El dominio constante se une a las células del sistema inmune para activarlas.

Mediante una enzima proteolítica, " papaína" la molécula de Ig se fragmenta en dos componentes.

## TIPOS DE INMUNOGLOBULINAS

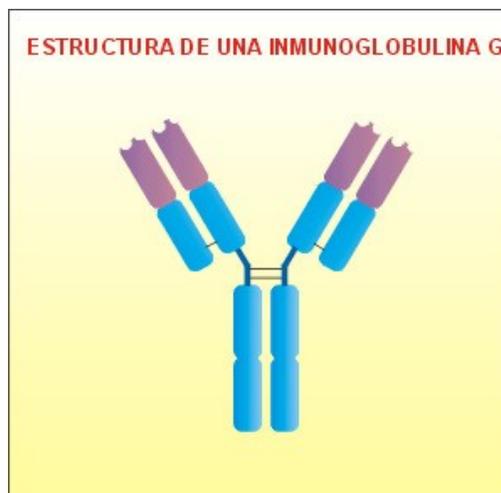
### ❖ ANTICUERPOS NATURALES E INMUNES

Son inmunoglobulinas que aparecen independientemente de cualquier tipo de estímulo y generalmente son IgM. Los anticuerpos IgM constituyen alrededor del 8% de las inmunoglobulinas totales. Tienen un peso molecular de 900.000. No pueden atravesar la placenta, de manera que provocan Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido. Aglutina con facilidad los glóbulos rojos suspendidos en solución salina y su sobrevivencia es de apenas 10 días.

Durante las reacciones antígeno-anticuerpo, a menudo activan el complemento y en consecuencia, causan hemólisis de los eritrocitos, más que aglutinación.

Los anticuerpos inmunes de grupo sanguíneo suelen ser IgG y se producen en presencia de antígenos eritrocitarios extraños. Este evento puede tener lugar como consecuencia de una transfusión de sangre o el caso de la embarazada, por pasaje de sangre fetal a la circulación materna.

Figura N° 2.1: Inmunoglobulina G



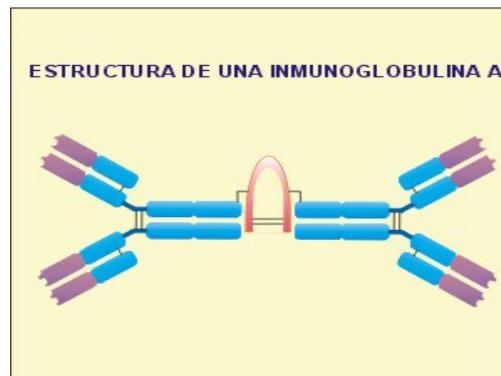
Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Es la más abundante (80% del total de inmunoglobulinas). Se une rápidamente con macrófagos y neutrófilos, provocando la destrucción del microorganismo. Puede atravesar la barrera placentaria y se secreta en la leche materna. Por ello, es responsable de la inmunidad fetal y la del recién nacido.

### ❖ Inmunoglobulina A

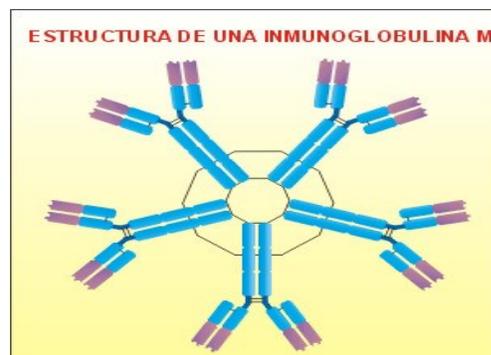
Corresponde al 13% del total de inmunoglobulinas. Se encuentra específicamente en secreciones serosas y mucosas, como son la leche o las lágrimas. Actúa protegiendo la superficie corporal y los conductos secretores.

Figura N° 2.2: Inmunoglobulina A



Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Figura N° 2.3: Inmunoglobulina M



Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Representa el 6% del total de inmunoglobulina. Aparece en los linfocitos B naïve unida a su membrana plasmática. Se manifiesta en la respuesta primaria activando el sistema de complemento.

### ❖ Inmunoglobulina D

Aparece en muy baja concentración (1%). Son las primeras inmunoglobulinas sintetizadas por los linfocitos B. Su función puede estar relacionada con la activación de estas células. Su estructura es similar a la estructura de la inmunoglobulina G, aunque varía en la posición de los restos glucosídicos de las cadenas proteicas.

Figura N° 2.4: Inmunoglobulina D



Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Figura N° 2.5: Inmunoglobulina E



Fuente: es.wikipedia.org  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Se encuentra en concentraciones muy bajas en el suero y secreciones al exterior (0'002%). Sin embargo, su concentración aumenta en los procesos alérgicos.

### ❖ ANTICUERPOS IRREGULARES

Denominamos anticuerpos irregulares a aquellos que se producen frente a antígenos distintos a los del sistema ABO. Son anticuerpos que generalmente aparecen por una inmunización, transfusión o fetomaterna, y puede producir reacciones postransfusionales.

La identificación de los anticuerpos irregulares es de gran importancia, así en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad hemolítica del recién nacido y de ciertos trastornos hemáticos, así como en la prevención de reacciones transfusionales y en estudios durante el embarazo.

### REACCIÓN ANTÍGENO- ANTICUERPO

Cuando un anticuerpo entra en contacto con un antígeno contra el que está dirigido, ambos se unen formando el complejo Ag –Ac. Es una unión no covalente y por tanto reversible.

Estas reacciones pueden dar lugar a dos fenómenos que se manifiestan tanto in vivo como in-vitro: hemólisis y aglutinación.

- **Hemólisis.-** Es la destrucción de los hematíes por la unión del Ag con el Ac en presencia del complemento.
- **Aglutinación.-** Consiste en el agrupamiento de una suspensión de partículas al reaccionar el Ag presente en la superficie de estas con sus Ac específicos. In- vivo estas partículas son hematíes. In- vitro pueden ser propios hematíes, o partículas inertes como látex, carbón vegetal, etc.

La aglutinación resulta de la fijación de los anticuerpos a los antígenos de varios eritrocitos, que forma una red o toma que mantiene unidas a las células. Este proceso se divide en dos etapas:

### **Paso 1**

Los anticuerpos se fijan a los antígenos eritrocitarios en cuanto toman contacto con ellos. Este fenómeno no causa aglutinación, sino solo recubre o sensibiliza a los glóbulos rojos.

### **Paso 2**

Se forma una red que determina aglutinación. Esta etapa es continuación de la primera, en la cual, si las condiciones son apropiadas, los anticuerpos provocan aglutinación física de las células. (2. [wikipedia.org/2012](http://wikipedia.org/2012))

Los anticuerpos IgM son grandes y exhiben 10 puntos de combinación antigénica. Pueden sensibilizar y producir la aglutinación de los glóbulos rojos de manera directa.

Los anticuerpos IgG son más pequeños y no aglutinan los glóbulos rojos en forma directa, solo los recubren y sensibilizan.

Para averiguar se produjo cobertura eritrocitaria y reacción antígeno – anticuerpo, se emplean los siguientes procedimientos indirectos:

- Albumina (u otros polímeros cargados)
- Reactivos antiglobulínicos
- Enzimas proteolíticas

Algunos anticuerpos IgM y unos pocos IgG hemolizan los glóbulos rojos, cuando los anticuerpos se fijan a los antígenos, el complemento podría activarse e inducir ruptura y destrucción de los glóbulos rojos.

Por lo tanto, la lisis también indica la presencia de una reacción antígeno – anticuerpo de grupo sanguíneo y como la aglutinación, debe consignarse.

La reacción entre el antígeno y sus correspondientes anticuerpos pueden producirse in vivo o in vitro, la reacción in vivo, generalmente coincide con la invasión del organismo por antígenos extraños a él, contra los que reacciona produciendo anticuerpos, en estados de autoinmunidad, la reacción antígeno anticuerpo, puede causar enfermedades tales como: anemia hemolítica autoinmune, púrpura trombocitopenia idiopática.

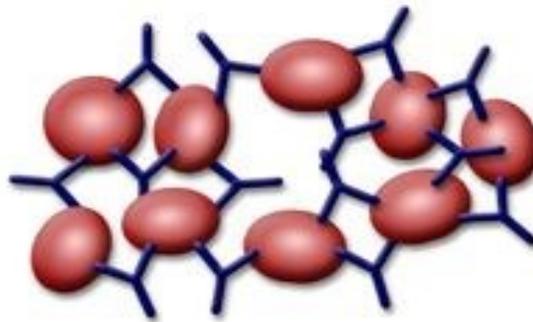
La reacción e in vitro es de particular importancia porque ella permite que los antígenos y anticuerpos puedan ser detectados y estudiados en el laboratorio.

Algunos principios generales, son aplicados a la reacción antígeno anticuerpo, entre ellos cabe señalar los siguientes:

- La especificidad, es decir que el anticuerpo reacciona con el antígeno determinante.
- En la reacción antígeno anticuerpo, reaccionan las moléculas enteras, esto es que no hay intercambio de partes o fracciones ni tampoco se forma un nuevo producto.
- La unión del antígeno y su anticuerpo es firme pero reversible, esto significa que bajo condiciones apropiadas, ambos, antígeno y anticuerpo, se pueden recuperar sin cambiar el uno o el otro.

- La reacción antígeno anticuerpo es un fenómeno de superficie, que no altera la estructura primaria de las partes reacción antes.
- Cada parte sea el antígeno o el anticuerpo puede combinarse en proporciones variables, dependiendo de las condiciones del experimento.
- El antígeno y el anticuerpo en su relación en ciertas excepciones es muy rápida y en algunos casos, menos de un minuto. (4.- Nieto, 2005).

Figura N° 2.6: Aglutinación



Fuente: Manual de Prácticas de Inmunohematología  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

## PRINCIPIOS QUE RIGE LA REACCIÓN ANTÍGENO – ANTICUERPO

- **ESPECIFICIDAD.**- El anticuerpo reacciona con un determinado antígeno.
- **REACCIÓN DE MOLÉCULAS ENTERAS.**- No se produce intercambios de partes o fracciones, ni se forma un nuevo producto.
- **TIEMPO.**-Es variable, se puede necesitar un corto o largo tiempo para observar una reacción o resultado.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA REACCIÓN ANTÍGENO ANTICUERPO**

### **▪ Carga iónica eritrocitaria**

En el organismo (in vivo) o en un tubo de ensayo (in vitro), los glóbulos rojos nunca contactan entre sí en condiciones fisiológicas normales porque tienen carga eléctrica negativa. Como las cargas iguales se repelen y las opuestas se atraen, los eritrocitos se rechazan y no se tocan.

La distancia que los separa es mínima, pero suficiente para evitar que las moléculas pequeñas de IgG se interpongan entre las células y las aglutinen, sin embargo, las moléculas de IgM más grandes, podrían unirlos. En consecuencia, los anticuerpos IgM pueden provocar aglutinación directa de los glóbulos rojos. Pero los IgG solo recubren y sensibilizan.

La carga negativa de los eritrocitos deriva de los grupos de ácido neuramínico de la membrana. La fuerza que mantiene la separación entre las células a veces se denomina “potencial zeta”

### **• Temperatura**

Cada anticuerpo tiene su temperatura de reacción preferida. Por ejemplo, los de grupo sanguíneo ABO actúan mejor a 4°C y los Rh a 37°C.

### **• Ph**

El Ph óptimo de la mayoría de los anticuerpos de grupo sanguíneo es de 6,5 a 7,5. Cuando el Ph es demasiado ácido o demasiado alcalino, las reacciones se inhiben.

- **Antigüedad del suero y los eritrocitos**

Las reacciones más satisfactorias se obtienen cuando se emplea suero y eritrocitos frescos. Se aconseja entonces usar glóbulos rojos recién preparados y conservar el suero a -20°C o menos.

- **Potencia iónica**

Cuando se reduce la potencia iónica del medio en el que suspenden los glóbulos rojos, la reacción antígeno – anticuerpo se acelera. Si se utiliza solución salina de baja fuerza iónica (liss), el periodo de incubación de la prueba antiglobulinica se abrevia a 15 minutos.

#### 2.2.3.3 *Sistemas de Grupos Sanguíneos*

### **HISTORIA DEL SISTEMA ABO**

En 1900, Karl Landsteiner hizo unos estudios mezclando el suero de una persona con los hematíes de otra. Observo que en unos casos se producía aglutinación y en otros no. Después de múltiples combinaciones llego a la siguiente conclusión: En los hematíes humanos podría haber uno o dos antígenos, A y B (grupo A, B, AB), o no poseer ninguno de ellos, con lo que los llamo “cero” o grupo O.

Así descubrió el sistema ABO, que es el más importante de todos los sistemas de grupos sanguíneos desde el punto de vista transfusional.

#### 2.2.3.4 *Sistema ABO*

Se han descrito cuatro combinaciones esenciales de hematíes y plasma, que definen los cuatro grupos sanguíneos que se conocen con las letras O, A, B y AB.

En cada uno de los grupos descubiertos, los hematíes tienen en su superficie una sustancia (antígeno), que es diferente a cada grupo.

El grupo A tiene el antígeno A, el grupo B tiene el antígeno B, el grupo AB tiene los dos antígenos y el grupo O no tiene antígeno.

### **Características del Sistema ABO**

- Las personas con sangre del tipo A tienen glóbulos rojos que expresan antígenos de tipo A en su superficie y anticuerpos contra los antígenos B en el plasma de su sangre.
- Las personas con sangre del tipo B tienen la combinación contraria, glóbulos rojos con antígenos de tipo B en su superficie y anticuerpos contra los antígenos A en el plasma de su sangre.
- Los individuos con sangre del tipo O ó 0 (cero) no expresan ninguno de los dos antígenos (A o B) en la superficie de sus glóbulos rojos pero tienen anticuerpos contra ambos tipos, mientras que las personas con tipo AB expresan ambos antígenos en su superficie y no fabrican ninguno de los dos anticuerpos.

#### *2.2.3.5 Antígenos Del Sistema ABO*

Son dos A y B y establecen los cuatro grupos sanguíneos según existan en la membrana del hematíe uno de ellos, ambos o ninguno.

La presencia o no de este Ag en la membrana eritrocitaria viene determinada genéticamente y se hereda según las leyes de Mendel.

Existe un lugar en el cromosoma 9 ocupado por uno de estos genes: A, B, O.

Cada individuo posee dos cromosomas, uno del padre y otro de la madre, de modo que podemos encontrar los genotipos siguientes: AA, AB, BB, AO, BO, OO.

Estos genes productores de Ag están relacionados con el sistema Hh, que tiene dos alelos: el gen H, el más frecuente en la población mundial, y el gen h, amorfo o nulo.

De este modo podemos explicar la composición química de los Ag del Sistema ABO.

Los genotipos HH y Hh son capaces de sintetizar una enzima, del tipo de las transferasas, que añade un residuo de L- fucosa a una sustancia precursora, formándose así la sustancia H.

La presencia del gen A codifica la síntesis de otra enzima transferasa que añade un resto de N- acetil-galactosamina a la sustancia H y la transforma en la sustancia A.

Por su parte el gen B codifica la síntesis de otra transferasa que añade un residuo de D-galactosa a la sustancia H, transformándola en sustancia B.

El gen O es amorfo y no altera la estructura de la sustancia H.

En resumen, existen unas moléculas de glucolípidos sobre la membrana de los hematíes que tiene una cadena de oligosacáridos en su superficie.

Según cual sea el azúcar en su extremo terminal tendremos sustancias H, sustancia A o sustancia B.

Debemos tener en cuenta que no toda la sustancia H se transforma en A o B, por lo que siempre encontramos sustancia H en los hematíes.

La relación entre la presencia de estas sustancias en los eritrocitos y el grupo sanguíneo correspondiente. (3. [www.cienciadigital.es](http://www.cienciadigital.es))

<b>Sustancias en Hematíes</b>	<b>Grupo Sanguíneo</b>
H	O
H y A	A
H y B	B
H,A y B	AB

Tabla 2.1: Sistema ABO

Fuente: <http://www.slideshare.net/grupos-sanguineos>

Los individuos con genotipos hh son incapaces de producir sustancias H, ya que el gen es nulo.

Sus hematíes carecen de antígenos del sistema ABO y se dice que pertenecen al grupo BOMBAY, por ser esta ciudad el primer sitio donde se descubrió.

Este grupo tiene una frecuencia muy baja, ya que el gen H tiene una incidencia muy alta en la población.

#### *2.2.3.6 Anticuerpos Del Sistema ABO*

El sistema ABO tiene un gran interés transfusional debido a que en el suero de las personas aparecen, de manera natural, anticuerpos frente a los antígenos que no poseen sus hematíes.

En otro sistema de grupo sanguíneo debe producirse una inmunización previa, por embarazo o transfusión para que se formen en el organismo los Ac frente al Ag.

Estos Ac suelen ser de tipo Ig G e Ig M.

<b>IgM</b>	<b>IgG</b>
Multivalente	Bivalente
Aglutinante	Bloqueante
Temperatura optima de reacción 4°C	Temperatura optima de reacción 37°C
No atraviesa la placenta	Si atraviesa la placenta

Tabla 2.2: Anticuerpos del sistema ABO  
Fuente: <http://www.slideshare.net/grupos-sanguineos>

<b>Grupo ABO</b>	<b>Antígenos</b>	<b>Anticuerpos</b>
A	A	Anti-B
B	B	Anti-a
AB	A,B	Ninguno
O	Ninguno	Anti-AB

Tabla 2.3: Sistema ABO  
Fuente: <http://www.slideshare.net/grupos-sanguineos>

### 2.2.3.7 Subgrupos del Sistema ABO

Utilizando suero A, B (grupo O) se han encontrado células aún más débiles que A2 y se las ha clasificado en subgrupos designados como A3, A4, A5, AO, AM, AX, AZ, AG.

Por lo general esta clasificación tiene un interés únicamente, académico, aunque en algunos casos puede haber problemas transfusionales debido a que el 1-2% de personas de grupo A2 y un 25% de personas del grupo A2B, pueden producir en su suero anticuerpos Anti-A1 que puede ser detectados al realizar la prueba inversa.

Para la clasificación de subgrupos de A es necesario probar las células en estudio con suero Anti-A, Anti-AB, y Anti-A1 suero, que pueden ser obtenidos.

### **1. Anti-A**

Se encuentra en pacientes del grupo B y contiene 2 tipos de anticuerpos Anti-A y Anti-A1 que pueden ser separados en el laboratorio por adición de células apropiadas.

### **2. Anti-A1**

Como se anotó anteriormente este suero se obtiene al tratar el suero Anti-a con células A2, que no son capaces de remover el anticuerpo Anti-A1, siendo esta la forma de preparación de los reactivos como células existentes.

### **3. Anti-AB**

Se obtiene de individuos seleccionados del grupo O este suero tiene la característica de reaccionar aun con muy débiles grupos de A.

Las diferencias en la reacción, entre Anti-A y Anti-AB se deben a la presencia de un tercer anticuerpo existente en forma normal en individuos del grupo o que posee actividad con células A y B.

#### **2.2.3.8 Sistema Rh**

En 1940 junto con Alexander Salomón, Wiener descubre otro antígeno en los hematíes al que bautiza como Factor Rh, al haberse hallado en el suero de conejos inmunizados con sangre procedente de un mono de la India, el *Macacus Rhesus*.

Se denomina Rh positivo a los hematíes que son aglutinados por este anticuerpo y tienen, por tanto, el antígeno Rh en la superficie. Se denominan Rh negativos los que no son aglutinados y que, por tanto, no poseen el antígeno Rh en su superficie.

De la misma manera que en el sistema ABO, en el sistema Rh no se puede transfundir el antígeno Rh a las personas que no lo tienen, ya que podría originar la producción de anticuerpos Rh en el receptor. Los sujetos Rh negativos solo podrán recibir sangre de donantes Rh negativos.

Este sistema explica la enfermedad hemolítica del recién nacido. Esta enfermedad, de aparición habitual en el segundo hijo, podía incluso llegar a provocar la muerte de este.

Cuando la madre es Rh negativo, el padre Rh positivo y él bebe Rh positivo, este último puede estimular la producción de anticuerpos de la madre, ya que los glóbulos rojos del hijo pasaran por la placenta a la madre. Son los anticuerpos anti-Rh, que podrían reaccionar contra los hematíes del hijo.

Esta enfermedad, hoy en día, se puede prevenir mediante la vigilancia sistemática de las embarazadas Rh negativas y administrándolas adecuadamente la inmunoglobulina anti-Rh

En las transfusiones, tanto el donante como el receptor deben pertenecer al mismo grupo sanguíneo ABO y Rh solo excepcionalmente, se puede transfundir sangre de otros grupos compatibles.

#### *2.2.3.9 Antígenos Del Sistema Rh*

Los antígenos RH, son proteínas de 417 aminoácidos que juntos cruzan la membrana celular del eritrocito 12 veces. Las diferencias que tiene con los antígenos del sistema ABO es que no son solubles y no están expresados en los tejidos. Estos antígenos están bien desarrollados al nacer. El conocimiento del factor Rh permite en la actualidad: Evitar accidentes fatales a la hora de realizar transfusiones, aplicaciones para exclusión de paternidad y diagnóstico de ERITROBLASTOSIS FETAL.

Se han descrito por lo menos 36 factores relacionados que componen el sistema RH, de los cuales el más importante en clínica es el "D".

### ❖ **Antígeno Du**

Este es un alelo débil del antígeno D, que se pone de manifiesto usando anticuerpos anti – D mas potentes que los habituales, o mediante técnicas que facilitan la aglutinación de los hematíes previamente sensibilizados (prueba de Coombs)

La importancia de su determinación radica en que un donante Du positivo puede sensibilizar a un receptor D negativo. Si no se detecta en la sangre del donante, la clasificaremos erróneamente como Rh negativo.

### ❖ **Antígenos D parciales:**

En individuos normales, el antígeno D es un mosaico de subunidades que se encuentra presente en su totalidad, o ausente si el paciente es Rh negativo.

Sin embargo, ocurre en ocasiones que la persona es D positivo, le falta alguna parte de ese mosaico, de manera que puede inmunizarse contra esa parte en caso de recibir una transfusión o por contacto fetomaterno.

Se producirán anticuerpos capaces de reaccionar contra los hematíes del donante y dara una impresión falsa de auto – anticuerpo anti – D. (4. [www.es.scribd.com](http://www.es.scribd.com))

### **Otros Grupos Sanguíneos**

Existen otros grupos sanguíneos, también clasificados por letras como, por ejemplo M, N, S y P y otros conocidos por el nombre de las personas en las que se identificaron los anticuerpos por primera vez (Kell, Duffy, etc).

## **ANTICUERPOS DEL SISTEMA Rh**

A diferencia de los anticuerpos del sistema ABO los anticuerpos que se producen frente a los antígenos del sistema Rh son de carácter inmune, es decir, se necesita una estimulación previa para su aparición en la sangre. Esta estimulación puede producirse por una transfusión o por contacto feto-materno.

Suelen ser de tipo Ig G, y se emplea para su detección la prueba de la antiglobulina humana debido a que reaccionan en medio albuminoso.

También se emplean con frecuencia enzimas, como la papaina, ficina, y tripsina, para favorecer la aglutinación de los hematíes con los antiseros anti Rh. Por ejemplo el autoanticuerpo anti-e suele estar implicado en la mayor parte de los casos de anemias hemolíticas autoinmunes. (5. [www.alipso.com](http://www.alipso.com)).

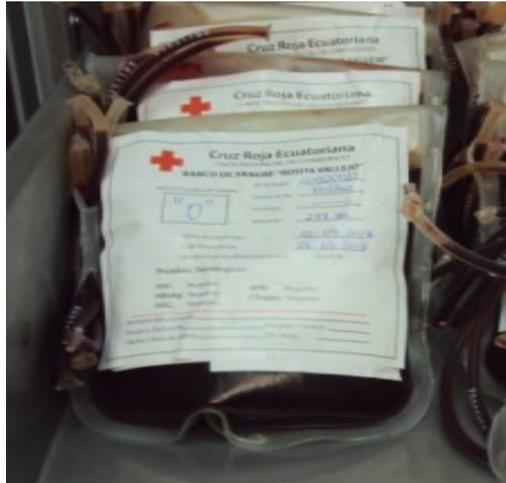
### **2.2.4 Componentes Sanguíneos**

#### *2.2.4.1 Sangre Total*

Está constituida por la sangre obtenida del donante y la solución utilizada para mantenerla incoagulada y conservada en condiciones óptimas.

La sangre total contiene todos los elementos sanguíneos y se conserva en cámaras frigoríficas a 4° C durante 28 días.

## Fotografía N°2.1: Sangre Total



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

### **CONTENIDO:**

Una unidad de sangre total contiene 450 ml de sangre más aproximadamente 63 ml de solución anticoagulante - conservadora, con lo que su volumen final está en torno a los 500ml.

### **CONSERVACIÓN:**

La sangre total puede ser almacenada refrigerada entre 21 y 35 días dependiendo de la solución conservante anticoagulante utilizado. Durante la conservación a 4°C las plaquetas y los leucocitos dejan de funcionar al cabo de pocas horas después de la extracción, y se produce una reducción gradual de la viabilidad de los hematíes.

Los hematíes conservados durante 5 semanas en CPD – A1 presentan una recuperación media del 70%, la recuperación mínima aceptable. Los niveles de factores V y VIII también descienden. La tasa de factor VIII experimenta una

disminución del 50% a las 24 horas de la extracción y el factor V queda reducido al 50% a los 10 – 14 días.

Por tanto la transfusión de sangre total supone el aporte de hematíes y plasma deficitario en factores lábiles de la coagulación, no aportando tampoco plaquetas ni granulocitos.

### **INDICACIONES:**

Aunque es necesario disponer de un pequeño almacén de sangre total raras veces se utiliza. En realidad se considera un despilfarro emplear sangre total, pues ello impide la preparación de componentes específicos. Aunque su uso se considera ya como un vestigio del pasado, si se dispone de ella en el banco de sangre son muy pocas sus indicaciones, estando solo reservada para:

**Hemorragia aguda masiva:** (espontanea, traumática o quirúrgica) asociada a shock hipovolémico, el cual nunca se produce con pérdidas inferiores al 25% del volumen sanguíneo.

La pérdida aguda de hasta el 10 – 15 % del volumen sanguíneo (hasta 750ml en un adulto de unos 70 Kg de peso) suele ser bien tolerada.

Si las pérdidas superan el 20%, existe riesgo de shock hipovolémico y debe iniciarse la reposición de volumen.

En las pérdidas superiores al 40% de la volemia debe recordarse que lo que determina la gravedad del cuadro clínico en hemorragia aguda es la hipovolemia y no la deficiencia de hematíes, de forma que si se mantiene un volumen sanguíneo normal, y por tanto la perfusión tisular, la tolerancia de la anemia grave es buena.

Por ello, debe iniciarse de forma rápida el tratamiento con soluciones cristaloides y coloides.

Cuando se haya completado el estudio pretransfusional del enfermo se transfundirán los hemocomponentes adecuados o si la pérdida de sangre supera el 80% del volumen sanguíneo, sangre total si se dispone de ella.

La medicina Transfusional moderna está basada en la terapia por hemocomponentes, al que le caracterizan tres principios básicos:

- Identificarse la causa de la causa de la deficiencia de sangre.
- Solo deberá administrarse el componente deficitario.
- Dar la máxima seguridad en el producto sanguíneo y su administración.

En un adulto la administración de una unidad de sangre total o una unidad de paquete globular elevan, igualmente los niveles de Hb en un punto y en 3 a 4 puntos porcentuales el Hto, ambas tienen la misma capacidad de transporte de oxígeno. (5. [www.alipso.com](http://www.alipso.com)).

#### *2.2.4.2 Concentrado De Glóbulos Rojos*

##### **DEFINICIÓN:**

Componente obtenido tras la extracción de aproximadamente 200ml de plasma de una unidad de sangre total después por centrifugación. Son el componente sanguíneo más frecuentemente usado para incrementar la masa de células rojas.

## Fotografía N°2.2: Concentrado de Glóbulos Rojos



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

### **CONTENIDO:**

Contiene los hematíes correspondientes a una unidad de sangre total, más unos 100 ml de plasma residual.

### **CONSERVACIÓN:**

Cuando la sangre se recoge en bolsa que contienen CPD – A, estos concentrados pueden conservarse durante 35 días a 4°C.

### **INDICACIONES:**

Los concentraciones de hematíes están básicamente indicados en enfermos normovolémicos, con anemia crónica sintomática, refractaria al tratamiento etiológico, aunque su uso asociado a otros componentes celulares y plasma o sustitutos plasmáticos es hoy habitual en el tratamiento de la anemia aguda hemorrágica.

El objetivo del tratamiento transfusional en el enfermo con anemia refractaria de comienzo lento es mejorar la capacidad de transporte de oxígeno y evitar su sintomatología.

Debe transfundirse solo al enfermo con síntomas estables, de severidad moderada, causados directamente por la anemia. Es importante tener siempre en cuenta que la transfusión mejora solo transitoriamente la anemia, puesto que el trastorno subyacente persiste. No debe olvidarse que la vida media de una donación normal son aproximadamente 50 días, y que la transfusión se asocia además, a la supresión de la eritropoyesis residual de la médula ósea del enfermo, por lo que la hemoglobina volverá a niveles pretransfusional en pocas semanas.

En la anemia aguda hemorrágica hay que tener en cuenta que la sintomatología anémica dependerá tanto de la intensidad de la anemia como de la velocidad de instauración. Así, la transfusión de concentrados de hematíes puede estar también indicada cuando la disminución en la cifra de hemoglobina es superior a 2 g/24 horas

El concentrado de glóbulos rojos es el producto obtenido de la sangre completa, a la cual se le ha retirado la mayor parte del plasma. Éste tipo de preparación tiene un hematocrito aproximado de 70 a 80% y puede ser conservado, al igual que la sangre por total durante 35 días esto gracias al tipo de anticoagulantes que se encuentre en el interior de las bolsas colectoras de sangre.

Generalmente se utiliza el citrato fosfato dextrosa adenina uno. Con el tipo de anticoagulantes presente en la bolsa recolectora se le añade el factor refrigerante para mejorar la conservación de los hematíes, la temperatura de conservación oscila entre los 2 a 6 °C.

Los glóbulos rojos están indicados cuando es importante aumentar la capacidad del transporte de oxígeno en el paciente, es decir, cuando la anemia es

suficientemente severa como para causar signos y síntomas que han anoxia. Es el producto ideal para tratamiento de pacientes anémicos que no tolera un aumento brusco de la bulimia como sucede en la insuficiencia cardíaca congestiva, en ancianos, en recién nacidos, nefropatía y en general en anémicos crónicos, que fácilmente llegan a la descompensación.

La composición en cuanto a los elementos de la sangre en este tipo de hemoderivados es en un volumen de 250 a 300 ml, una concentración de hematíes entre 70% a 80% el sobrante corresponderá, a la cantidad de plasma involucrado. (6. [www.redclinica.cl](http://www.redclinica.cl)).

### 2.2.4.3 Plasma Fresco Congelado

#### DEFINICIÓN:

Se define como PFC el plasma separado de la sangre de una donante y congelado a una temperatura inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$  en las 8 horas siguientes a la extracción.

Fotografía N° 2.3: Plasma Fresco Congelado



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Si se almacena a  $-30^{\circ}\text{C}$  (mejor que a  $-18^{\circ}\text{C}$ ) el PFC tiene un periodo de caducidad de 12 meses. Pasado este tiempo, el nivel de factor VII puede haber disminuido en algunas unidades de tal manera que el plasma ya no sea óptimo para el tratamiento de pacientes con esta deficiencia. Si el PFC no se utiliza en el plazo de un año, debe considerarse a partir de entonces y etiquetarse como plasma. El plasma con esta nueva denominación tiene 4 años más de vida útil si se conserva a  $-18^{\circ}\text{C}$  o menos.

El uso del plasma fresco congelado está supeditado a los factores de coagulación que contiene, actualmente se dispone de plasma fresco que conserva congelado y del plasma remanente después de la separación del crioprecipitado tanto del plasma fresco congelado como el plasma refrigerado si obtiene a partir de la sangre total.

Para el plasma fresco congelado se lo tiene al procesar la sangre total por separación en un plazo no mayor a las ocho horas de ser recolectada la sangre, de esta manera se preservan los factores de la coagulación lábil como son el factor ocho VIII y XIII, los factores estables que son II, VII, IX y X. (7.booksgoogle.com)

#### *2.2.4.4 Plasma Refrigerado*

El plasma llamado refrigerado tiene una similitud al plasma fresco congelado, esta similitud está en relación a que se extrae de la sangre total por centrifugación o por sedimentación.

Para fraccionarlo ya no se debe considerar un tiempo máximo de reposo de la sangre total hasta ocho horas debido a que el componente que justifica para ser llamado plasma refrigerado, es el contenido de albúmina, esta proteína presente en el plasma refrigerado en la actualidad ya no es frecuentado su utilización, ya que esta proteína también la podríamos encontrar en el plasma fresco congelado su vigencia como tal está limitado hasta un año y entre cuando se preserve temperaturas menores a  $20^{\circ}\text{C}$ . (8.www.slideshare.net)

## Fotografía N° 2.4: Plasma Refrigerado



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

### 2.2.4.5 Concentrado Plaquetario

Un concentrado de plaquetas corresponde a las plaquetas obtenidas de una unidad de sangre total por doble centrifugación, o bien a partir de donantes por medio de procesos de aféresis (plaquetoféresis), procedimiento por el cual el donante solo dona plaquetas.

Los concentrados de plaquetas se transfunden frecuentemente para prevenir hemorragias en pacientes que presentan un nivel bajo de plaquetas en la sangre o un mal funcionamiento de las mismas.

## Fotografía N° 2.5: Concentrado Plaquetario



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

Ante una indicación de concentrados de plaquetas, es muy importante valorar tres aspectos:

- Cifra de plaquetas del paciente, así como el resto de células de la sangre y las pruebas de coagulación.
- Presencia de una hemorragia o el riesgo de que aparezca.
- Causa responsable del nivel bajo de plaquetas ( Trombocitopenia).

### **CONTENIDO:**

Los concentrados de plaquetas contienen aproximadamente  $6 \times 10^9$  plaquetas, lo que representa el 60 – 80 % de los contenidos en una unidad de sangre total, en un volumen reducido de plasma (50 – 70 ml).

### **CONSERVACIÓN:**

Según la bolsa de plástico utilizada las plaquetas son viables durante 5 días o más si se mantienen a 22°C sometidas a una agitación horizontal constante.

### **DÓSIS:**

El cálculo de la dosis de concentrado de plaquetas se debe realizar calculando 1 unidad de concentrado de plaquetas por cada 10 Kg de peso.

Cuando en un paciente se observa un bajo recuento plaquetas, debe confirmarse que se trata de una trombocitopenia real y por tanto se debe excluir un recuento falseado o pseudotrombocitopenias presentes en el 1% de los pacientes,

generalmente causadas por la presencia del anticoagulante o por una técnica deficiente.

Se debe tener en cuenta también que el riesgo de hemorragia espontánea está principalmente determinado por el grado de trombocitopenia, pero que este no es el único motivo hemorrágico (hay pacientes que alcanzan cifras de 5000/ml sin sangrado).

Por todo ello no es posible definir con certeza la cifra de plaquetas a partir de la cual se requiere la administración profiláctica de concentrado de plaquetas.

### **INDICACIONES:**

Presencia de hemorragia en paciente trombocitopénico.

Trastornos cualitativos plaquetarios con presencia o con datos sugestivos de hemorragia inminente de riesgo vital, o cuando estos pacientes vayan a someterse a cirugía.

En las trombocitopenias secundarias a quimioterapia es clásico el umbral de 20.000 plaquetas/ml como cifra por debajo de la cual se incrementa el riesgo hemorrágico y por tanto debe iniciarse la transfusión de concentrado de plaquetas.

Actual es más restrictiva y bascula entre 2 tendencias:

Uso profiláctico.

Transfusión terapéutica.

Para el uso del concentrado de plaquetas no se requiere de la realización de pruebas de compatibilidad y deben transmitirse unidades ABO compatibles, la

transfusión de una unidad de plaquetas puede aumentar el conteo en aproximadamente 5000 a 10.000 plaquetas por ml, en un adulto promedio.

Las plaquetas del donante único por son equivalentes a aproximadamente seis concentrados de plaquetas obtenidas por el método del plasma rico en plaquetas y de acuerdo al equipo empleado podrían ser pobres en leucocitos.

La respuesta a la transfusión de plaquetas se evalúa por la detención de la hemorragia y el incremento post transfusión al, por lo general se determina el ascenso entre los 10 minutos y una hora luego de finalizada la transfusión.

#### 2.2.4.6 Crioprecipitado

##### **DEFINICIÓN:**

Es la parte insoluble en frío del plasma que resulta de la descongelación entre 1 y 6°C del PFC.

##### **CONTENIDO:**

Contiene un 50% del factor VIII, un 20 – 40% del fibrinógeno y un 30% del factor XIII que estaban presente originalmente en el PFC.

Fotografía N° 2.6: Crioprecipitado



Fuente: Hospital Provincial General Docente Riobamba  
Elaborado por: M. Quinaluisa, J. Villagrán

**DURACIÓN:**

Congelado a -40°C tiene una duración de 1 año, pero una vez descongelado debe usarse antes de las 4 horas.

**INDICACIONES:**

Su efecto es restaurar el factor VIII y el fibrinógeno (factor I), siendo por tanto sus principales indicaciones la enfermedad de Von Willebran y la hipofibrinogenemia. Aunque en estas enfermedades puede utilizarse el PFC como tratamiento de reposición temporal, es más apropiado el crioprecipitado debido a su menor volumen (25 – 30 ml).

**DOSIS:**

La dosis a administrar dependerá del volumen sanguíneo del receptor y de su situación clínica. De forma orientativa puede indicarse 1 bolsa de crioprecipitado por cada 6 -7 Kg de peso.

Su empleo no requiere de la realización de las pruebas de compatibilidad y deben ser transfundidas unidades ABO compatibles.

Una unidad cada 10 kg peso cada 12 a 24 horas dependiendo de la etiología hay intensidad desangrado.

Su obtención se lo hace a partir del plasma fresco congelado quién aporta con factores específicos de la coagulación que por descongelamiento y centrifugación inmediata reserva factores fríos y específicos para tratar trastornos hematológicos que cursan con deficiencia de factores de la coagulación. (5. Rodríguez 2003).

## **2.2.5 Técnicas para la identificación Antígenos y Anticuerpos de los Grupos Sanguíneos del Sistema ABO**

### *2.2.5.1 Lavado Y Suspensión De Hematíes*

#### **Material**

- Tubos de ensayo
- Muestra de sangre
- Solución salina

#### **Método**

Centrifugar la muestra para separar el suero o plasma de los glóbulos rojos, pasar el suero o plasma a otro tubo limpio y rotulado.

Con una pipeta de Pasteur, colocar 0,5 ml de glóbulos rojos a un tubo limpio y rotulado.

Complementar con solución salina hasta 1 cm del borde.

Centrifugar por 1 minuto 2000 a 2500 rpm para sedimentar las células

Decantar la solución salina sobrenadante.

Agitar los tubos para resuspender los glóbulos rojos.

Repetir los lavados por tres veces

En el último lavado la solución salina debe ser clara sin signo de hemólisis.

### *2.2.5.2 Suspensión Celular Al 5%*

En un tubo de 12x75 dispensar 19 gotas de SSF y adicionar 1 gota de GR sedimentados.

Homogenizar y mantener el refrigeración (4°C)

### 2.2.5.3 *Determinación Del Grupo ABO Y Rh (D) En Tubo*

#### **GRUPO ABO**

Se utiliza la técnica de la solución salina a temperatura ambiente.

#### **Rh D**

El método depende del reactivo anti D disponible, algunos Anti-D monoclonales operan en solución salina a temperatura ambiente, pero otros requieren incubación a 37°C o agregado a albúmina.

#### **MATERIALES**

- Tubos
- Glóbulos Rojos reactivos o en estudio suspendidos 1:20
- Antisueros: Anti-A, Anti-B, Anti- AB-Anti-D

#### **MÉTODO**

- Identificar tubos con las letras A-B-AB-D
- Colocar 50ul o 1 gota de células en suspensión en cada tubo rotulado
- Agregar una gota de antisueros a cada tubo correspondiente
- Centrifugar
- Observar la aglutinación y la intensidad de los mismos valiéndose de una lámpara de luz blanca o magnificador
- Anotar los resultados

#### **OBSERVACIÓN**

Aplicar procedimiento de lavado y suspensión realizado en prácticas anteriores.

#### 2.2.5.4 *Determinación De Subgrupos*

##### **PRINCIPIO**

Cuando el resultado es Grupo A, se procede a valorar el Subgrupo, con el uso de anti - Lectina A1y A2.

##### **MATERIALES**

- Tubos
- Células (Lavadas y Suspendidas)
- Lectina A1y A2

##### **MÉTODO**

1. Rotular tubos A1y A2
2. Colocar 1 gota de células (lavadas y suspendidas)
3. Colocar 1 gota de Lectina A1yA2
4. Centrifugar a 3000-3500 rpm durante 15-20 segundos
5. Lectura

##### **INTERPRETACIÓN**

Si reacciona en A1, es Subgrupo A1

Si reacciona en A2, es Subgrupo A2.

##### **TÉCNICA DE PANTALLAS 1-2-3**

##### **PRINCIPIO**

Técnica utilizada para detectar Ac irregulares que ocasionaran reacciones transfusionales o sensibilización de los hematíes, es de gran utilidad para detectar Ac que ocasionan hemolisis extravascular o intravascular.

Se requiere para este ensayo suero o plasma del paciente o receptor de sangre, las células 1 y 2 conocidas como pantallas están destinadas a utilizarse en donantes de sangre, esto garantizará con un resultado negativo, que el componente plasmático del donante carece de Ac, cuyo plasma o componentes plasmáticos podrán utilizarse en la terapia transfusional.

### **REACTIVOS, SUMINISTROS Y EQUIPOS**

- Pantallas 1-2-3
- Suero o plasma del receptor o paciente
- Liss
- Suero de coombs C3d+IgG
- Células control Coombs
- Tubos
- Lámpara de Blancos
- Centrifuga

### **FASE SALINA**

1. Identifique los tubos de ensayo correspondientes a los distintos hematíes reactivos de Pantalla 1, 2 y 3.
2. Añada a cada tubo 1 gota (50ul) de los hematíes reactivo correspondiente.
3. Añada a cada tubo 2 gotas (100ul) del suero o plasma que debe analizarse.
4. Mezcle cuidadosamente e incube durante 5 minutos a temperatura ambiente (18-25°C).
5. Centrifugar 20 segundos a 3500 rpm.
7. Resuspenda cuidadosamente los eritrocitos y realice una observación macroscópica sobre una lámpara de luz blanca comprobando si existe aglutinación o hemolisis.

## **FASE LISS**

7. Añada a cada tubo 2 gotas (100ul) de LISS
8. Agite suavemente e incube durante 15 minutos a 37°C.
9. Centrifugar 20 segundos a 3500 rpm.
10. Resuspenda cuidadosamente los eritrocitos y realice una observación macroscópica sobre una fuente de luz directa comprobando si existe aglutinación o hemolisis.

## **FASE COOMBS**

11. Lave 3 veces al contenido de los tubos con solución salina isotónica y elimine al sobrenadante.
12. Añada a cada tubo 2 gotas (100ul) de “Coobs-serum”.
13. Mezclar suavemente y centrifugar durante 20 segundos a 3500 rpm.
14. Resuspenda cuidadosamente los eritrocitos y realice una observación macroscópica sobre una fuente de luz directa comprobando si existe aglutinación o hemolisis.
15. Confirme los resultados negativos con Coombs-Control IgG.

## **INTERPRETACIÓN**

La presencia de aglutinación o hemolisis en cualquiera de las fases constituye un resultado positivo de las pruebas e indica la presencia del anticuerpo dirigido al antígeno presente en las células rastreadoras de anticuerpos.

La interpretación del resultado se basa en la lectura de la aglutinación en cada uno de los tubos y la comparación con la tabla de lectura que viene en cada uno de los sets.

#### 2.2.5.5 Prueba Cruzada Mayor (Compatibilidad)

### **PRINCIPIO**

Consiste en enfrentar el suero del receptor con GR del donante. Esta se estudia en diferentes temperaturas en un medio de reacción adecuado (potenciador). Si en el suero del receptor hubiera un anticuerpo dirigido contra un antígeno sobre los GR del donante, se observará aglutinación y/o hemolisis.

### **REACTIVOS, SUMINISTROS Y EQUIPOS**

- Albúmina bovina 22% o Liss
- Suero de Coombs
- Células control de Coombs(sensibilizadas con IgG)
- Tubos de vidrio 12x75mm
- Pipetas Pasteur
- Centrifuga
- Baño María a 37°C
- Lámpara de luz blanca
- Lente de Magnificación
- Microscopio

### **PROCEDIMIENTO**

#### **FASE I: CENTRIFUGACIÓN SALINA INMEDIATA**

1. Preparar una suspensión de GR del donante (paquete globular)
2. Rotular con PC
3. Colocar 2 gotas del suero problema
4. Colocar una gota de los GR del donante suspendido
5. Mezclar, centrifugar los tubos a 3500 rpm durante 15 segundos
6. Observar la presencia de hemolisis y/o aglutinación, hacer la lectura por cruces y anotar los resultados.

## **FASE II: TÉRMICA**

1. Agregar 2 gotas de Albúmina bovina al 22% o Liss al tubo, leer la hemolisis y/o aglutinación
2. Incubar en baño maría a 37°C durante 30 minutos (Albúmina) o 15 minutos (Liss)
3. Centrifugar, observar hemolisis y/o aglutinación y anotar los resultados.

## **FASE III: ANTIGLOBULÍNICA**

1. Lavar 3 veces con solución salina fisiológica al 0.9%
2. Se llena el tubo hasta cerca al borde con solución salina 0.9%.Centrifugar a 3500 rpm, durante 1 minuto
3. Se decanta todo. Adicionar 1 a 2 gotas de salina, se re suspende el botón, se vuelve a llenar y se repite el paso anterior
4. Agregar 2 gotas de Antiglobulina Humana mezclar, centrifugar (3500rpm por 15 segundos) y leer
5. Los resultados negativos deben ser comprobados con célula control Coombs.

## **INTERPRETACIÓN**

1. Si no hay hemolisis y/o aglutinación: Prueba Cruzada Compatible
2. Si hay hemolisis y/o aglutinación: Prueba Cruzada Incompatible.

### *2.2.5.6 Prueba Sérica Inversa o Reversa*

## **PRINCIPIO**

El Grupo Inverso está basado en la presencia o ausencia de anticuerpos anti-a y anti-b en suero. Si hay anticuerpos en el suero estos se pueden evidenciar enfrentando células que expresen los antígenos A o B. Debido a la carencia de síntesis de inmunoglobulinas en recién nacidos estas pruebas no se realizan en muestras de estos pacientes.

## **REACTIVOS, SUMINISTROS Y EQUIPOS**

- Hematíes A1, (A2), B y O preparados al 3-5%
- Tubos de 12x75
- Pipetas Pasteur
- Lámpara con luz intensa
- Centrifuga

## **PROCEDIMIENTO**

1. Colocar una gota de hematíes reactivos del grupo A1 en un tubo limpio y rotulado.
2. Colocar una gota de hematíes reactivos del grupo B en un segundo tubo limpio y rotulado.
3. Colocar una gota de hematíes del grupo O en un tercer tubo limpio y rotulado.
4. Añadir a cada tubo dos gotas de suero problema.
5. Mezclar suavemente el contenido de los tubos y centrifugar 15 segundos a 20 con 3500r.p.m.
6. Resuspender suavemente el botón celular y examinar buscando aglutinación.
7. Anotar los resultados de la prueba.

## **REPORTE DE RESULTADOS**

La aglutinación o hemólisis indica que un anticuerpo específico contra el antígeno A o B está presente en el suero problema y se consideran un resultado positivo. Una suspensión uniforme de hematíes después de la resuspensión del botón es un resultado negativo.

### 2.2.5.7 *Causas de error en la Identificación del Antígeno Rh*

#### **SE DEBE CONSIDERAR:**

No confiar en el color de los antisueros para identificar el antisuero.

Todos los tubos deben estar debidamente.

No realizar pruebas a temperaturas muy altas.

Realizar la observación de aglutinación con un fondo bien iluminado, no sobre una caja visora de temperatura alta.

Anotar los resultados inmediatamente observados.

Recordar que muestras, reactivos o material contaminado interfieren en los resultados de prueba.

Si el paciente fue recién transfundido con sangre compatible pero de grupo diferente (grupo O a un paciente de grupo A), se aprecia aglutinación de campo mixto.

Las discrepancias de grupo globular puede deberse a antígenos debilitados, expresión antigénica alterada debido a enfermedad, quimerismo o exceso de sustancia de grupo sanguíneo.

Se puede encontrar falso-negativo en tubo si la suspensión de hematíes es muy concentrada.

#### **POSIBLES CAUSAS DE FALSO POSITIVO**

- Adición del antisuero equivocado al tubo de prueba.
- Exceso de centrifugación de la mezcla suero/células.
- Material de vidrio sucio (lejía, detergente, silicona).
- Técnica de lectura inadecuada, agitación muy débil.

## **POSIBLE CAUSAS DE FALSO NEGATIVO**

- Omisión de las células del paciente o del donante.
- Omisión del antisuero al tubo de prueba.
- Baja centrifugación de la mezcla suero/células.
- Agitación vigorosa al momento de hacer la lectura.
- Deficiente lavado de las células

## **POSIBLES CAUSAS DE FALSO POSITIVO O FALSO NEGATIVO**

- Adición equivocada de un antisuero.
- Rotulado incorrecto de los tubos
- Errores en la lectura o interpretación de resultados.
- Registro inexacto de los resultados.
- Contaminación de antisuero o células de prueba.
- Una inexacta relación suero/células en la mezcla de prueba

### **2.2.6 Transfusiones Obstétricas**

#### *2.2.6.1 Parámetros para el Diagnóstico de la Anemia*

## **TRANSFUSIONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

La indicación y el uso correcto de las transfusiones de sangre y sus componentes presentan muchos cambios en su manejo. Son necesarias algunas consideraciones de orden clínico y fisiológico que se asocian con la respuesta del organismo a la pérdida aguda de sangre y otras de índole administrativa y logística para una práctica apropiada y segura.

Los cirujanos, anestesiólogos y especialistas en medicina transfusional deben formar un equipo que se concentre en manejar diversos aspectos de los problemas del paciente.

El trauma es uno de los principales problemas sanitarios y causa un importante impacto en la atención de los hospitales, bancos de sangre y servicios de transfusión. Es la primera causa de muerte en individuos menores de 40 años y la tercera causa global de muerte, y compromete en forma seria los inventarios de sangre y sus hemocomponentes. Aunque casi todos los traumatizados pierden una cantidad reducida de sangre que no se debe reponer, más o menos uno de cada seis pacientes admitidos por trauma requiere transfusión de sangre y de ellos cerca de 10% necesitan entre uno y dos reemplazos completos de su volumen sanguíneo con transfusiones (10-20 unidades de sangre, transfusión masiva).

#### *2.2.6.2 Patologías Cubiertas en la Ley de Maternidad Gratuita y Atención a la Infancia*

##### **Pediátricas**

De 0 a 28 días

- Enfermedad Hemolítica del Recién Nacido (exanguinotransfusión)
- Sufrimiento fetal
- Asfixia perinatal
- Sepsis
- Prematurez extrema
- En otros casos que se requiera en recién nacidos referidos a hospitales, por cualquier patología, como señala el casillero "evaluar otros problemas" de AIEPI (literal b, artículo 2 de la Ley).

### **En niños-as menores de cinco años:**

- Febriles: malaria, dengue hemorrágico.
- Y en otros casos que se requiera en niños/as menores de cinco años, referidos a hospitales, por cualquier patología, como señala el casillero "evaluar otros problemas" de AIEPI (literal b, artículo 2 de la Ley).
- En emergencias pediátricas que requieran sangre y hemocomponentes según criterios emitidos en ésta guía:
  - Hemorragias / anemias agudas.
  - Sepsis
  - Trastornos de la coagulación
  - Quemaduras de segundo y tercer grado.

### **Obstétricas:**

#### **Hemorragias de la primera mitad del embarazo**

- Aborto
- Amenaza de aborto
- Aborto Completo
- Aborto Diferido
- Aborto en curso
- Aborto Incompleto
- Aborto Séptico
- Embarazo Ectópico
- Mola Hidatiforme

#### **Hemorragias de la segunda mitad del embarazo:**

- Placenta previa en cualquiera de sus presentaciones:
- Lateral, cuando la placenta llega al segmento inferior

- Marginal, placenta cuyo borde contacta con el orificio interno del cuello
- Oclusiva parcial, cuando la placenta obstruye parte del orificio interno
- Centro total, cuando la placenta cubre todo el orificio
- Desprendimiento normoplacentario
- Ruptura uterina

### 2.2.6.3 *Reacciones Adversas A La Transfusión De Sangre Y Derivados*

#### **HEMOLÍTICAS**

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

Puede ser más o menos grave según el tipo de anticuerpo que intervengan.

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

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

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

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

Se manifiesta con escalofríos, fiebre, y anemia.

Generalmente se debe a anticuerpos que aparecen después de la transfusión con una posible inmunización previa por embarazos o transfusiones anteriores.

#### 2.2.6.4 Reacciones No Hemolíticas

**SEPTICEMIA:** Ocurre por contaminación del hemoderivado durante el almacenamiento.

Es más frecuente en los concentrados de plaquetas, ya que deben mantenerse a 22 °C para conservarla.

#### **TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES**

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

Los agentes infecciosos que pueden transmitirse por esta vía son:

**1.- Hepatitis C:** Es el más frecuente, con un riesgo post-transfusional del 0.5-1 % .se debe a que las técnicas para su detección no están todavía, bien desarrolladas.

**3. Hepatitis B:** El riesgo es muy bajo 0.2% y se corresponde con los donantes que se encuentran en la primera fase de la enfermedad en las que no se detecta el antígeno, pero si existe poder infeccioso.

**3.- VIH:** El riesgo es el mínimo que en la hepatitis B; y por el mismo motivo.

**4.- Sífilis:** Las pruebas realizadas en la sangre hacen que el riesgo sea casi nulo.

**5.-Citomegalovirus:** Su importancia clínica se reduce a los pacientes inmunodeprimidos o trasplantados.

### 3.2.7 Definición de Términos Básicos

**ALOINMUNIZACIÓN:** Es la generación de aloanticuerpos (anticuerpos irregulares o isoanticuerpos) contra antígenos de la misma especie, generalmente de las células sanguíneas como consecuencia de una transfusión o embarazo anterior.

**BOLSA DE SANGRE PEDIÁTRICA:** Se obtiene en equipos especiales con 4 u 8 bolsas satélites en circuito cerrado que permiten obtener de 4 a 8 alícuotas de sangre provenientes de un mismo donante con un período de vida útil similar al de la bolsa madre. Para esto se requiere mantener el circuito cerrado mediante un sistema de conector estéril.

**CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS:** Es aquel componente sanguíneo obtenido de la centrifugación de la sangre total una vez que se separa la mayor parte del plasma.

**COMPONENTES PLASMÁTICOS:** Son todos aquellos componentes sanguíneos carentes de glóbulos rojos.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO:** Es el documento firmado por el paciente o su representante, por el cual se otorga autorización al procedimiento invasivo de transfusión de sangre o hemocomponentes que se pretende realizar, luego de una explicación y de asegurarse que ha sido comprendida.

**EXANGUINOTRANSFUSIÓN:** Es el procedimiento por el cual se sustituye la sangre de un paciente por sangre homóloga, intercambiándose pequeños volúmenes sucesivamente con fines terapéuticos.

**HEMOCOMPONENTES LEUCOREDUCIDOS O LEUCODEPLETADOS:** Son aquellos hemocomponentes de la sangre, en que por procedimientos especiales (sistema óptico o filtración) se ha reducido la cantidad de leucocitos.

**INCOMPATIBILIDAD SANGUÍNEA:** Es determinada por la presencia de uno o más anticuerpos en el suero del receptor dirigidos contra antígenos eritrocitarios de la sangre a transfundir o transfundida (incompatibilidad mayor). Ocurre también cuando los antígenos del receptor reaccionan contra los anticuerpos presentes en el plasma a transfundir (incompatibilidad menor).

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

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

**Anticuerpo.-** Proteína protectora producida por la respuesta inmune de un individuo estimulado por una sustancia extraña generalmente proteica. Actúa en la defensa contra los patógenos, a menudo por neutralización o identificación de un agente que debe ser eliminado.

**Anticuerpo natural.-** Anticuerpo que aparece en el torrente sanguíneo en ausencia de estimulación antigénica conocida.

**Antígeno.-** Cualquier sustancia reconocida por el organismo como extraña, que estimula una respuesta inmune.

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

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

## **3.2.8 Hipótesis y Variables**

### *3.2.8.1 Hipótesis*

La aplicación de la prueba inversa para evaluar anticuerpos ABO, permite diagnosticar la reacción hemolítica transfusional mediada por antígenos y anticuerpos que derivan de los sub grupos.

### *2.2.8.2 Variables*

VARIABLE INDEPENDIENTE

Tipificación Sanguínea Inversa

VARIABLE DEPENDIENTE

Evaluación de la Reacción Hemolítica Inmediata

### 2.2.8.3 Operacionalización De Variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Tipificación sanguínea inversa	Prueba Inmunohematológica que permite identificar la presencia o ausencia de los anticuerpos del sistema ABO	Prueba Inmunohematológica	Reacción positiva y negativa de hemaglutinación.	<p><b>TÉCNICA</b></p> <p>Técnica para la realización de la prueba de Tipificación Sanguínea Inversa</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p>Guía de observación</p>
Evaluación de la Reacción Hemolítica Inmediata	Efectos adversos presentados durante o posterior a la transfusión de sangre o derivados	Reacciones Transfusionales	Hemolítica y no Hemolítica	<p><b>TÉCNICA</b></p> <p>Ficha de reporte de reacciones hemolíticas y no hemolíticas.</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p>Guía de observación</p>

## CAPÍTULO III

### 4. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 MÉTODO

En la presente investigación se utilizó el método inductivo – deductivo con un procedimiento analítico, sintético y explicativo.

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

**LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO:** Nos permitió analizar las muestras de sangre de las usuarias atendidas en el servicio de G-O del H.P.G.D.R.

**LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO SINTÉTICO:** Nos permitió unificar todos los conceptos más relevantes en torno al estudio de la Eficacia de la Tipificación Sanguínea Inversa, y los diversos elementos. Detallados ampliamente en el presente trabajo investigativo con el fin de formular la teoría.

**CON LA APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPLICATIVO:** Determinamos que la prueba de Tipificación Sanguínea Inversa es muy útil ya que permite evaluar y prevenir reacciones transfusionales hemolíticas, manifestando de esta manera las causas y consecuencias de nuestro tema de estudio.

#### 4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

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

**DESCRIPTIVA** Porque una vez que se realiza el primer estudio profundo de la problemática a investigarse describimos la importancia de aplicar la técnica de Tipificación Sanguínea Inversa, previo a una transfusión sanguínea con la finalidad de evitar efectos adversos como la reacción hemolítica inmediata.

**EXPLICATIVA** Porque sobre la base del procedimiento de la información, recopilación de textos, libros, folletos, llegamos a establecer las causas y consecuencias.

#### 4.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de campo no experimental

**DE CAMPO** Debido a que el proceso investigativo se llevó a cabo en un lugar específico en este caso en el área de inmunohematología del Banco de Sangre del Hospital Docente de Riobamba.

#### 4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de la presente investigación está constituida por 174 ensayos que ingresaron en el periodo Junio-Noviembre del 2012

#### 4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

##### **TÉCNICAS**

Observación Directa

##### **INSTRUMENTOS:**

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

### 3.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

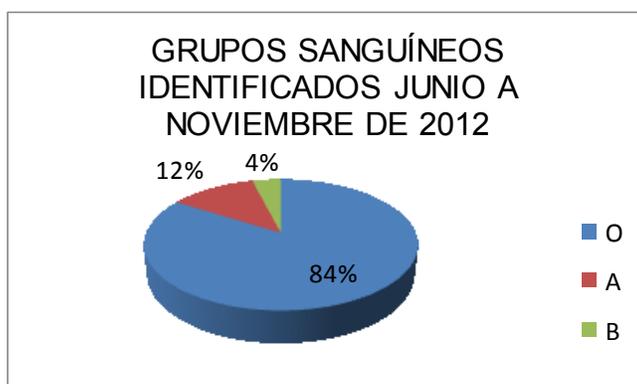
**Tabla N°3.6.1 Grupos Sanguíneos Identificados Durante el Periodo Junio a Noviembre – 2012**

<i>GRUPO</i>	<i>CANTIDAD</i>
O	146
A	21
B	7

FUENTE: Laboratorio de Inmunohematológica del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**Gráfica de la Tabla N°3.6.1 Grupos Sanguíneos Identificados Durante el Periodo Junio a Noviembre – 2012**



FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** Durante el periodo de investigación, se registra un total de ensayos de tipificación sanguínea directa de 174 determinaciones. El grupo sanguíneo más significativo en cantidad es el grupo O Rh D positivo, con un registro de 146 determinaciones equivalentes en relación porcentual al 84% del total de ensayos, seguido del grupo sanguíneo A RhD positivo, con un registro de 21 determinaciones, y en relación porcentual al total de ensayos, con un porcentaje del 12%, por último se registra del grupo B RhD positivo, 7 ensayos y su porcentaje es de 4% del total de ensayos.

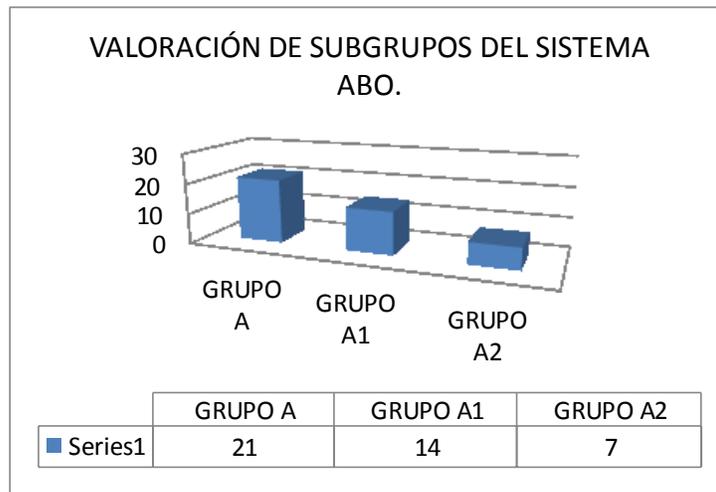
**Tabla N°3.6.2 Valoración de Subgrupo del Sistema ABO**

<b>GRUPO A</b>	<b>GRUPO A1</b>	<b>GRUPO A2</b>
21	14	7

**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**Gráfica de la Tabla N°3.6.2 Valoración de Subgrupo del Sistema ABO**



**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** El grupo sanguíneo, A RhD positivo, fue identificado mediante ensayo de tipificación sanguínea en una cantidad de 21 ensayos, de los cuales se difieren por la carga antigénica y por la reacción de los antisueros en A1, con 14 ensayos y como A2, con 7 ensayos. Al usar el reactivo ANTI-A, se valoran los antígenos A1 y A2 de la misma manera, pero su diferencia antigénica, se lo hace en base al uso de lectinas Anti-A1 y Anti-A2, esto fundamental realizarlo para evitar sensibilizaciones y reacciones hemolíticas, al transfundir hemoderivados hemáticos o de derivaciones plasmáticas.

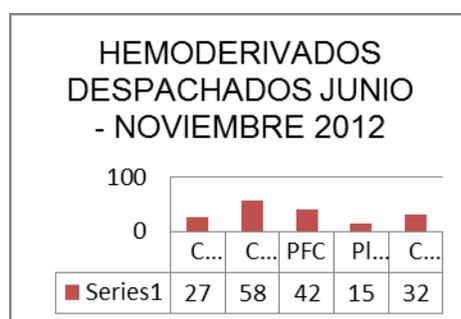
**Tabla N°3.6.3 Registro de Hemoderivados Despachados Junio - Noviembre 2012.**

<i>CGRN</i>	<i>CGRLR</i>	<i>PFC</i>	<i>Plaquetas</i>	<i>Crioprecipitados</i>
27	58	42	15	32

FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**Gráfica de la Tabla N°3.6.3 Registro de Hemoderivados Despachados Junio - Noviembre 2012.**



FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** Durante el periodo de investigación de nuestro trabajo en el área de Gineco Obstetricia y Ginecología, se solicitaron los siguientes hemoderivados. Concentrados de Glóbulos Rojos Leucoreducidos en un número de 58 unidades, seguido del Concentrado Globular normal en un número de 27 unidades, Plasma Fresco Congelado 42 unidades, Concentrados Plaquetarios 15 unidades y Crioprecipitados, en un número de 32 unidades. Como se observa es de mayor petición el CGRLR, esto se da por su alto beneficio en la transfusión, para evitar reacciones hemolíticas y no hemolíticas, cuando se lo administra a pacientes con historial de multiparidad, como es el caso de mujeres de edad fértil, pacientes con antecedentes transfusionales y para una mejor aceptación en el organismo del paciente, cuando se opta en alternativas transfusionales.

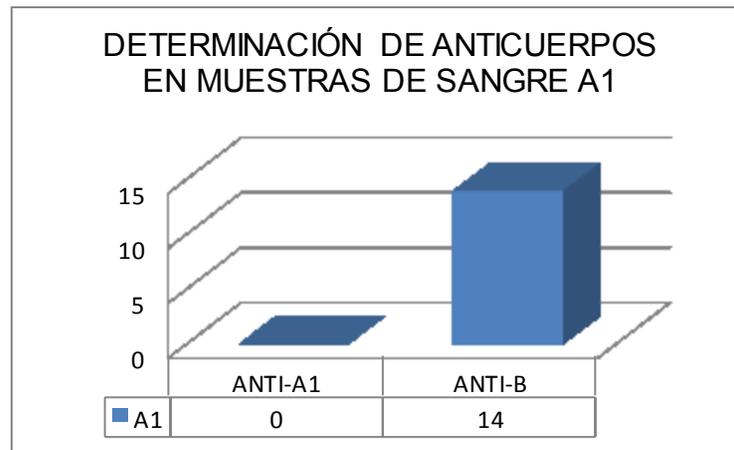
**Tabla N°3.6.4 Determinación de Anticuerpos en Subgrupos**

<i>GRUPO</i>	<i>ANTI-A1</i>	<i>ANTI-B</i>
A1	0	14
A2	3	7

FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

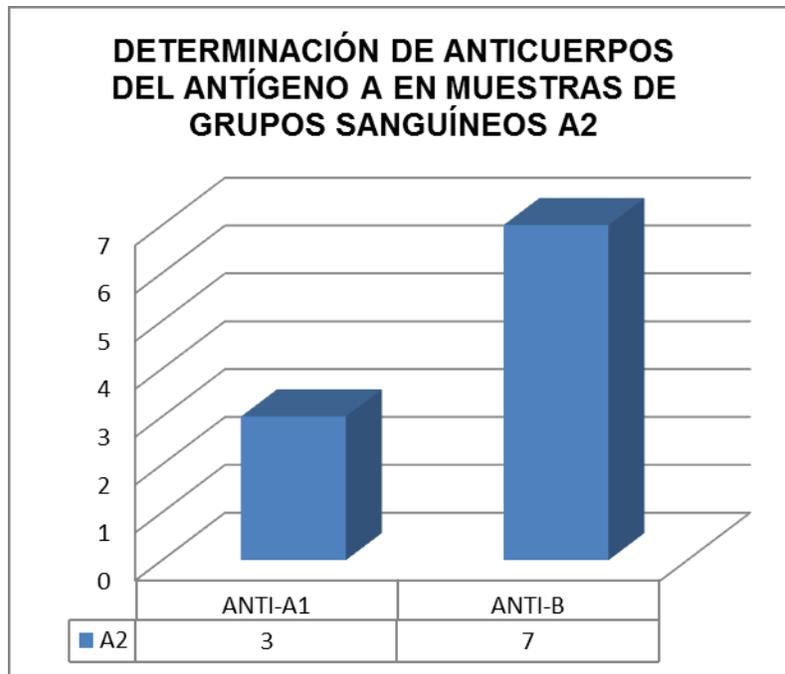
**Gráfica de la Tabla N°3.6.4 Determinación de Anticuerpos en Subgrupos**



FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** La valoración de los anticuerpos naturales del sistema ABO, se lo realiza mediante la tipificación inversa, en muestras analizadas del grupo sanguíneo A1, se registra la presencia del anticuerpo anti-b, esta es la estructura sérica habitual de este grupo sanguíneo. Los ensayos en su totalidad de grupos A1 son 14 y los anticuerpos anti-b son de igual número identificado.



**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** Se procede al análisis de los anticuerpos naturales mediante la tipificación sanguínea, a muestras de sangre A2, en las que se identifica la presencia sérica de su anticuerpo habitual que es el anti-b. Mediante esta prueba, se identifica también un anticuerpo no habitual que es el anti-A1, en la estructura sérica, del grupo sanguíneo A, no puede generarse anticuerpos contra este antígeno. Total de ensayos que denotan esta irregularidad sérica son tres.

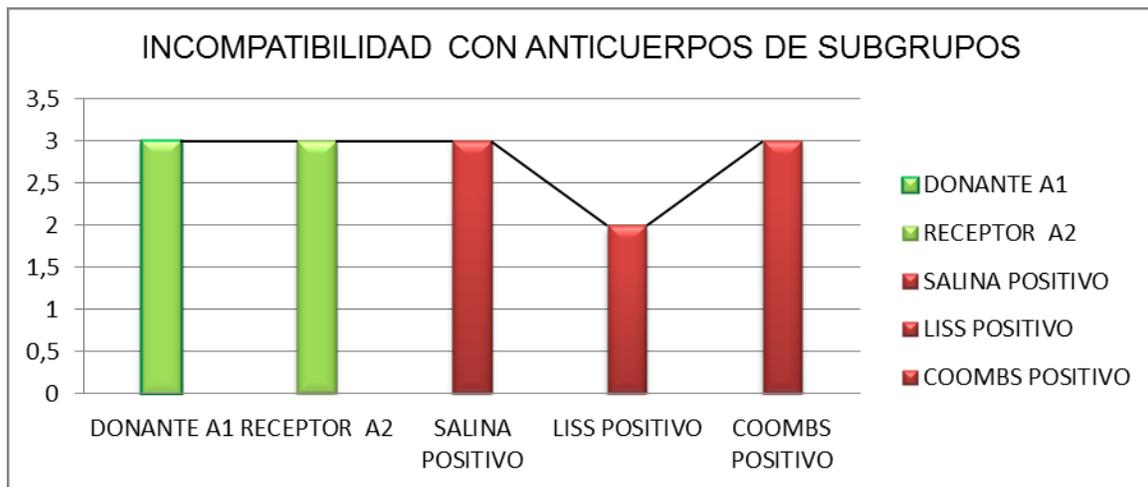
**Tabla N°3.6.5 Incompatibilidad con Anticuerpos de Subgrupos.**

<i>DONANTE</i> <i>A1</i>	<i>RECEPTOR</i> <i>A2</i>	<i>SALINA</i> <i>POSITIVO</i>	<i>LISS</i> <i>POSITIVO</i>	<i>COOMBS</i> <i>POSITIVO</i>
3	3	3	2	3

FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**Gráfica Tabla N°3.6.5 Incompatibilidad con Anticuerpos de Subgrupos.**



FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** Se procede al análisis de las pruebas de compatibilidad, entre hematíes de hemoderivados A1 con suero de receptores A2, en la que se observa la reacción de hemaglutinación, interpretándose como incompatibilidad al querer transfundir hematíes A1 a pacientes A2. La incompatibilidad se da por la razón de que el receptor A2 tiene un segundo anticuerpo y este no es habitual en el llamado antiA1, debido a transfusiones anteriores que lograron sensibilizar los hematíes, al realizar el intento de compatibilidad, el anticuerpo A1 se une al antígeno A1 y provoca una reacción, lo que indica, que no se procede a la transfusión

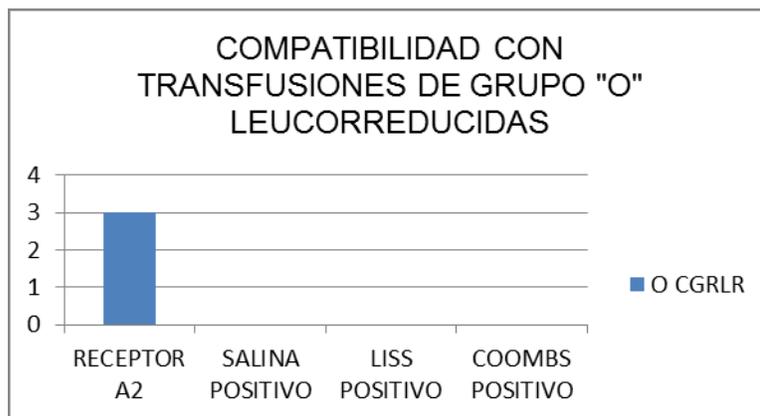
**Tabla N°3.6.6 Compatibilidad con Transfusiones de Grupo "O" Leucoreducidos.**

<i>DONANTE</i>	<i>RECEPTOR</i>	<i>SALINA</i>	<i>LISS POSITIVO</i>	<i>COOMBS POSITIVO</i>
O	A2	POSITIVO	LISS POSITIVO	COOMBS POSITIVO
CGRLR	3	NEGATIVO	NEGATIVA	NEGATIVA

FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**Gráfica de la Tabla N°3.3.6 Compatibilidad con Transfusiones de Grupo "O" Leucoreducidos.**



FUENTE: Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR

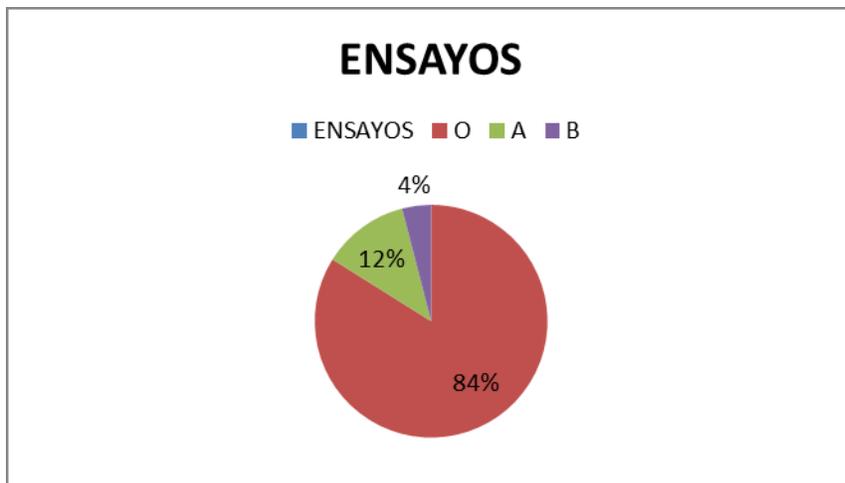
ELABORADO POR: Mayra Quinaluisa Y Jacqueline Villagrán

**INTERPRETACIÓN.-** Al demostrarse mediante el ensayo de compatibilidad reacciones in vitro, de las transfusiones A1 a receptores A2, se procede a realizarlas con hematíes de carga nula de antígenos A, como es el grupo O. Pero este grupo no debe aportar anticuerpos, que los tiene de forma natural, para evitar carga de anticuerpos en el receptor del paciente, por ello el componente de este grupo será libre de plasma, asegurando así la no expresión de efectos adversos a la transfusión, como es la reacción hemolítica.

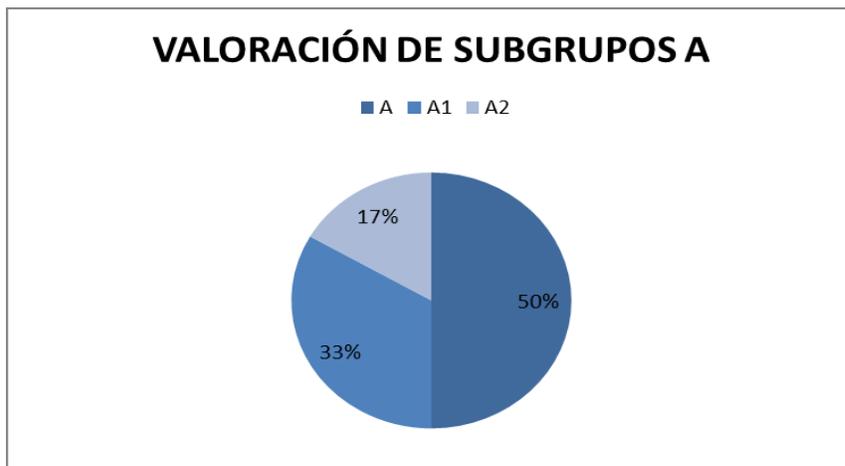
**Tabla N°3.6.7 Resumen General de las Estadísticas Obtenidas**

ENSAYOS		SUBGRUPOS A		HEMODERIVADOS DESPACHADOS		ANTICUERPOS EN SUBGRUPOS DEL A		ENSAYOS INCOMPATIBLES	ENSAYOS COMPATIBLES
O	146	A	21	CGRLR	58	A <sub>2</sub> -anti-a <sub>1</sub>	3	A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> (anti - a <sub>1</sub> ) 3 Ensayos	"O" 3 CGRLR
A	21	A <sub>1</sub>	14	PFC	42	A <sub>1</sub> -anti-b	14		
B	7	A <sub>2</sub>	7	Crioprecipitado	32	A <sub>2</sub> -anti-b	7		

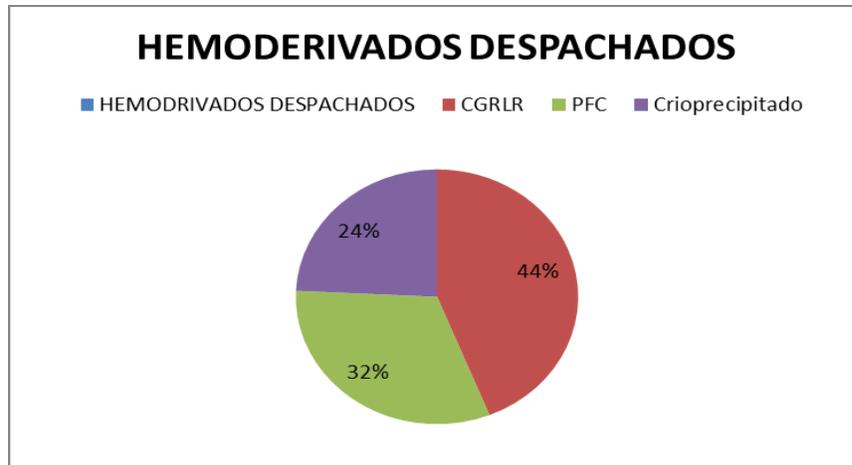
**Gráfica de la Tabla N°3.6. 7 Resumen General de las Estadísticas Obtenidas**



**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR  
**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa y Jacqueline Villagrán



**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR  
**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa y Jacqueline Villagrán



**FUENTE:** Laboratorio de Inmunohematología del SMT del HPGDR  
**ELABORADO POR:** Mayra Quinaluisa y Jacqueline Villagrán

## INTERPRETACIÓN

Durante el periodo de investigación el grupo sanguíneo de mayor frecuencia porcentual es el O Rh D positivo con un 84%, seguido al 12% de ensayos con tipo de sangre A Rh D positivo, y en menor porcentaje tenemos al grupo B Rh D positivo con un 4%.

En la valoración del subgrupo A se identificó A<sub>1</sub> igual 14 y A<sub>2</sub> en 7 ensayos respectivamente.

En relación al componente hemático de mayor despacho tenemos al Concentrado de Glóbulos Rojos Leucoreducidos en un 44%, seguido tenemos al Plasma Fresco Congelado con un 32% en relación porcentual, y finalmente con 24% el Crioprecipitado.

En la determinación de anticuerpos en subgrupos "A" los ensayos en su totalidad de grupo A<sub>1</sub> son 14 y los anticuerpos anti-b son de igual número, se obtiene 7 ensayos del subgrupo A<sub>2</sub> y este presenta dos anticuerpo el anti -b y uno no habitual que es anti - A<sub>1</sub>, 3 ensayos presentan esta irregularidad sérica.

Al querer transfundir hematíes A<sub>1</sub> en pacientes A<sub>2</sub> se da una incompatibilidad ya que el receptor A<sub>2</sub> tiene un segundo anticuerpo debido a transfusiones anteriores, para evitar cualquier tipo de reacción se procede a transfundir Concentrado de Glóbulos Rojos Leucoreducidos del grupo sanguíneo "O" ya que posee hematíes de carga nula de antígenos A.

## **COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

**Hi:** “La prueba de Tipificación Inversa que evalúa anticuerpos del Sistema ABO es muy útil ya que permite en in vitro evaluar y prevenir in vivo reacciones transfusionales hemolíticas.”

Tomando en cuenta las tablas 5,6 y las gráficas respectivas se puede evidenciar que la aplicación de la técnica de Tipificación Sanguínea Inversa, asegura la no expresión de efectos adversos a la trasfusión de componentes hemáticos, por lo tanto queda comprobada la hipótesis.

## CAPÍTULO IV

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

- Las pruebas de tipificación sanguínea para efecto de análisis de compatibilidad transfusional, deberá ser realizada evaluando sus antígenos y relacionarlos con los anticuerpos, para asegurar resultados confiables.
- Ante ensayos de incompatibilidad por grupo ABO, las de relación con el antígeno A, es la más frecuente, ya que este grupo genera aproximadamente 45 subgrupos de los cuales los más frecuentes en nuestro medio son los A1, A2 y A3.
- Las reacciones transfusionales hemolíticas son inmediatas, y se las reconoce por la manifestación presentada en el paciente, se asocian con las incompatibilidades de grupo ABO más que las de Rh.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Aplicar, para las pruebas de tipificación sanguínea métodos directos como inversos, empleado para este último, células A1, ya que contienen mayor carga antigénica y mejora la sensibilidad al entrar en contacto con el suero o plasmas del receptor.
- Al identificar un grupo sanguíneo A o AB, se debe valorar la subclasificación de estos, para ello es importante usar reactivos de control como es el Anti-AB y lectinas específicas como son Anti-A1 Lectin, Anti-A2 Lectin y Anti-A3 Lectin.
- Valorar cuidadosamente en el paciente los primeros 15 minutos de iniciada la transfusión, para prevenir reacciones transfusionales hemolíticas y sus complicaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- San Miguel, (2009). Hematología Manual Básico Razonado: Editorial Masson, pág. 24-25-26.
- 2.- Rodak, (2005). Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas: Editorial Panamericana, pág.31-32
- 3.- Dp. Jaramillo F., (2010). La Práctica Transfusional y la Inmunohematología, Guía Práctica, 18-19-20-34-35.
- 4.- Nieto, (2005). Manual de Inmunohematología y Grupos Sanguíneos: Editorial Paraninfo.
- 5.- Rodríguez, (2003).Manual de Banco de Sangre: Editorial Médica Panamericana, pág. 32-33.

## **LINCOGRAFÍA:**

1. Google. [Online] Cited: DICIEMBRE 20, 2011.  
<http://books.google.com.ec/books?id=f61Mvd-vl60C&pg=PA274&dq=funcionesdelasangre&hl=es>
  
2. [http://es.wikipedia.org/wiki/Reacción\\_antígeno-anticuerpo](http://es.wikipedia.org/wiki/Reacción_antígeno-anticuerpo)  
  
2008 - 2012 © Centro Regional de Transfusión Sanguínea de Granada y Almería  
  
[perso.wanadoo.es/sergioram1/plasma\\_fresco\\_congelado.htm](http://perso.wanadoo.es/sergioram1/plasma_fresco_congelado.htm)
  
3. [www.cienciadigital.es](http://www.cienciadigital.es)
  
4. [www.es.scribd.com/doc/3288380/Antigeno-inmunogeno](http://www.es.scribd.com/doc/3288380/Antigeno-inmunogeno)
  
5. [www.alipso.com/monografias/anticuerpos](http://www.alipso.com/monografias/anticuerpos)
  
6. [www.redclinica.cl/HospitalClinicoWebNeo/Controls/Neochannels/](http://www.redclinica.cl/HospitalClinicoWebNeo/Controls/Neochannels/)
  
7.  
[www.books.google.com.ec/books?id=f61Mvdvl60C&pg=PA274&dq=funcionesdelasangre&hl=es](http://www.books.google.com.ec/books?id=f61Mvdvl60C&pg=PA274&dq=funcionesdelasangre&hl=es)
  
8. [www.slideshare.net/faquitero/taller-bancodesangre-inmunohematologia](http://www.slideshare.net/faquitero/taller-bancodesangre-inmunohematologia).

# ANEXOS

## Anexo N° 1: Muestras



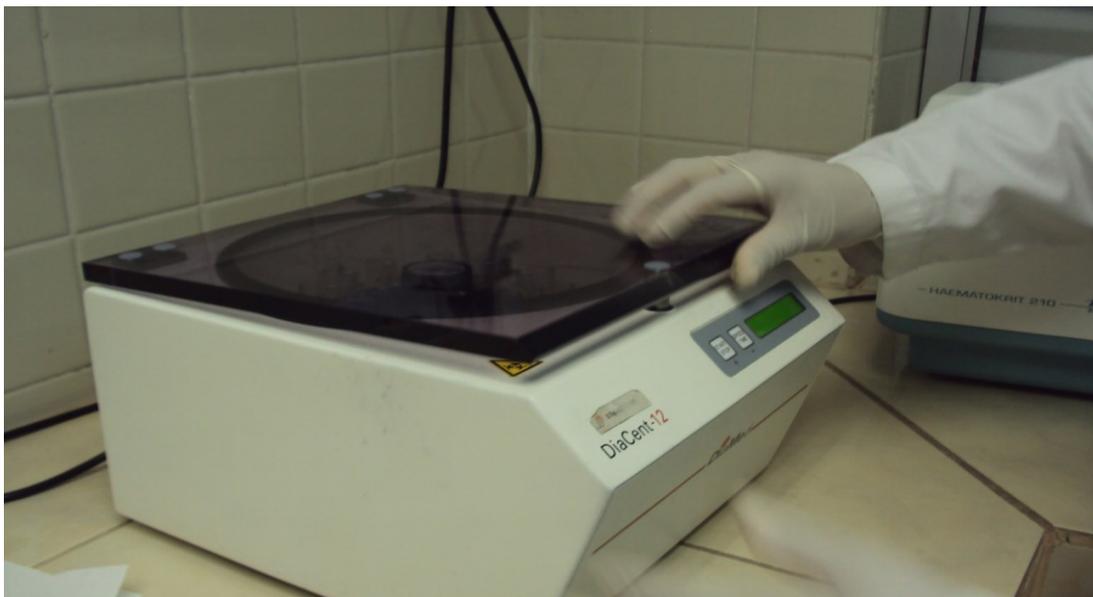
## Anexo N° 2: Tubos Rotulados



### Anexo N° 3: Colocación de la Solución Isotónica



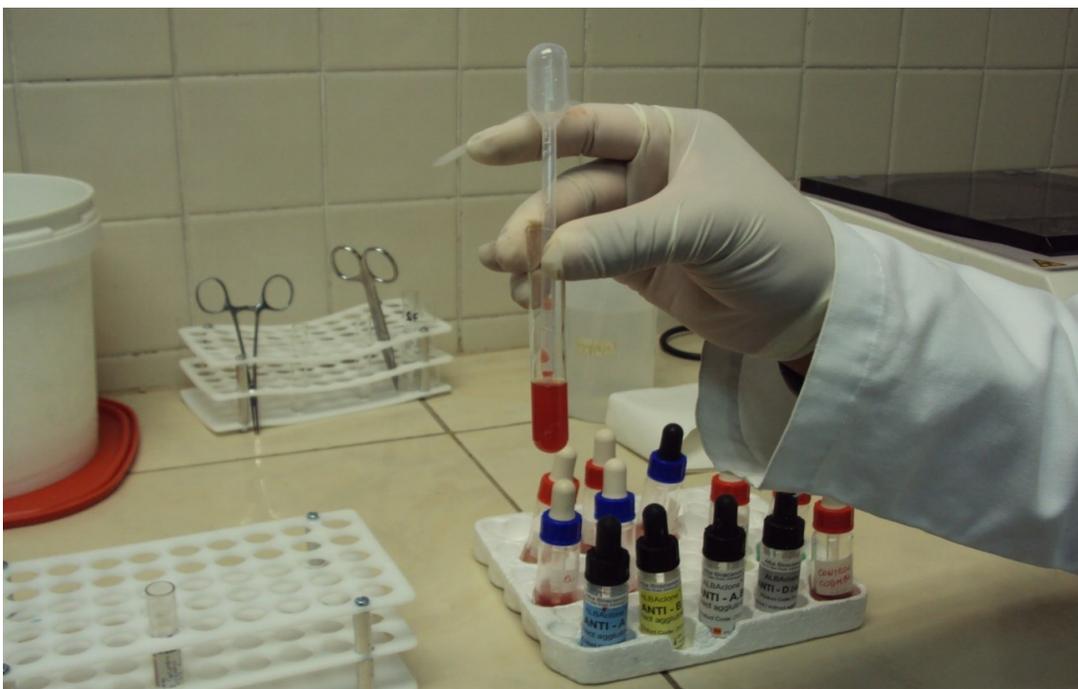
### Anexo N° 4: Centrifugación



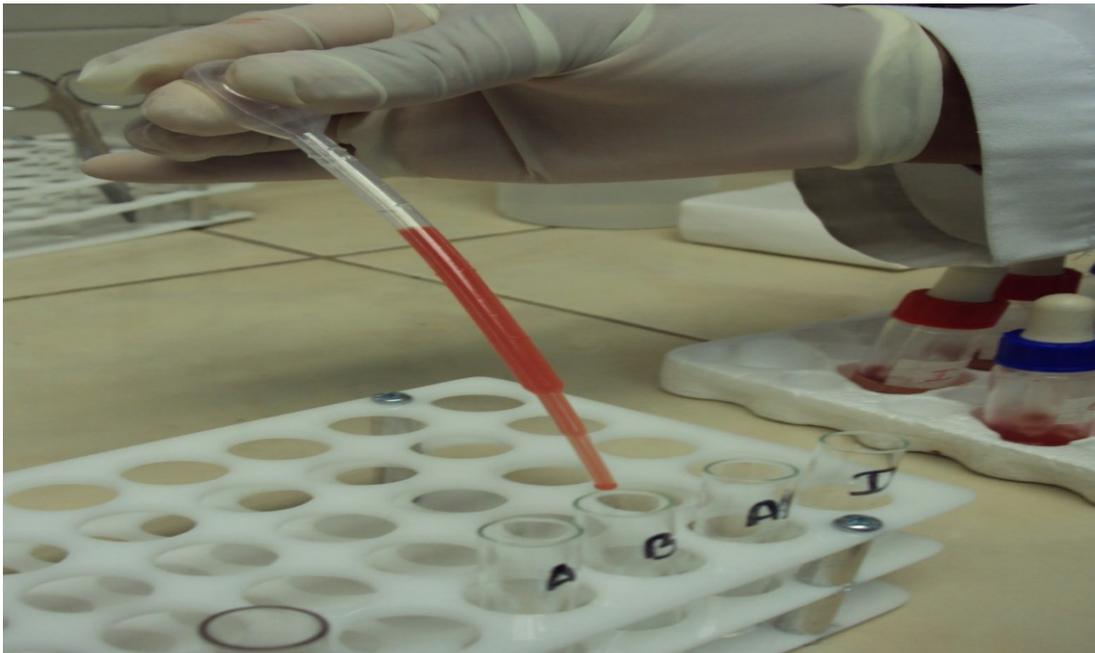
## Anexo N° 5: Decantación



## Anexo N° 6: Muestra Preparada



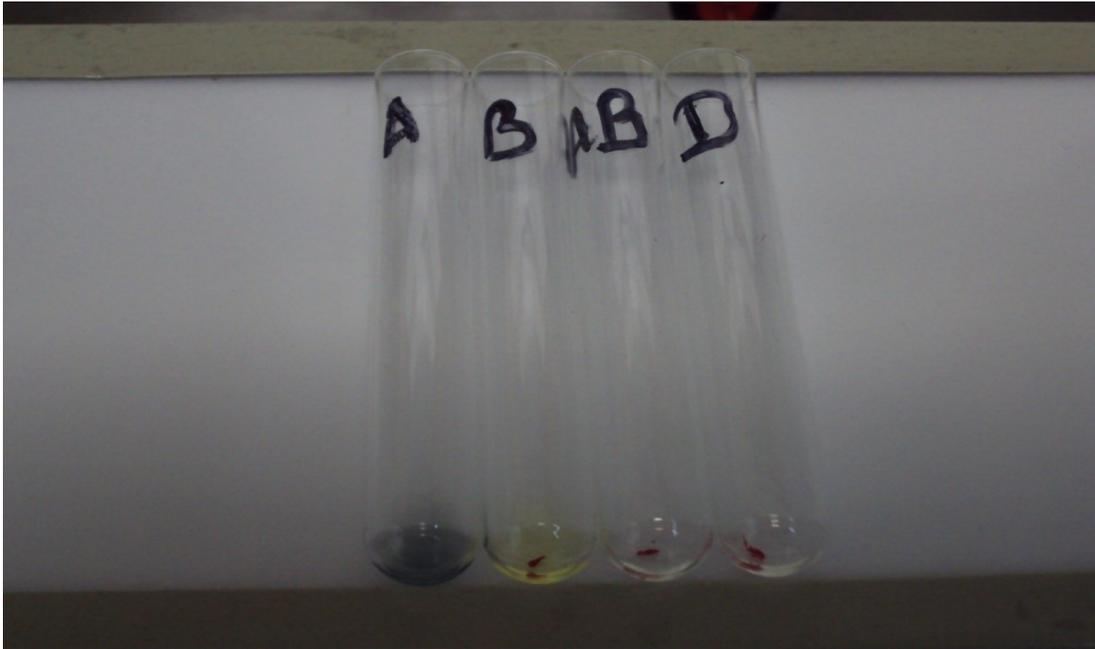
### Anexo N° 7: Colocación de la muestra en cada tubo



### Anexo N° 8: Reactivos utilizados en los ensayos



## Anexo N° 9: Lectura de los resultados



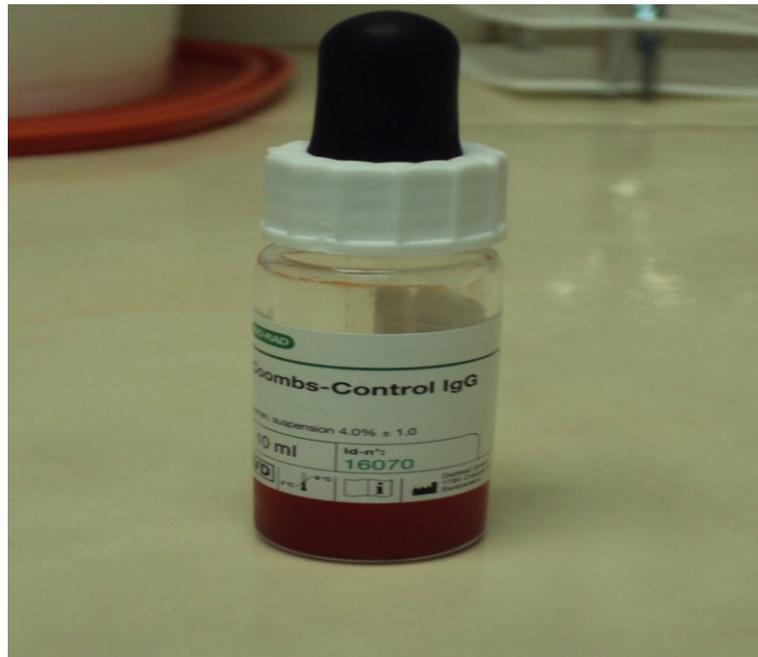
## Anexo N° 10: Reactivos Utilizados



**Anexo N° 11: Dia Cell**



**Anexo N° 12: Reactivo Control Coombs**



**Anexo N° 13: Reactivo Anti-H, Anti-A1Lectin**



**Anexo N° 14: Conservación de Muestras Recolectadas**

