



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS
MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL
SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL
DOCENTE AMBATO”.**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico

Autora: Miranda Buenaño, Erika Raquel

Tutor: Dr. Acosta Morales, José Iván

Ambato – Ecuador

Octubre 2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO” de Miranda Buenaño Erika Raquel, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto 2017

EL TUTOR

.....
Dr. Acosta Morales, José Iván

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación:

“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO” como también resultados, conclusiones y análisis son exclusiva responsabilidad de mi persona , como autora de este Trabajo de Grado.

Ambato, Agosto del 2017

LA AUTORA

.....
Miranda Buenaño, Erika Raquel

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte del mismo un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi Proyecto de Investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este Proyecto de Investigación, dentro de las regularidades de la Universidad, siempre y cuando se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Agosto del 2017

LA AUTORA

.....
Miranda Buenaño, Erika Raquel

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el Tema:

“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO” de Miranda Buenaño Erika Raquel, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Octubre del 2017

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE/A

.....

1er VOCAL

.....

2do VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi madre Lida, por su amor incondicional y constancia, por hacer de mí una mujer fuerte y luchadora, además de ser mi fuente de apoyo día a día.

A mi padre Flavio, quien me llena de inspiración y siempre me incentiva a dar lo mejor de mí.

Erika

AGRADECIMIENTO

A mis padres por haber hecho que culmine con éxitos mis estudios, ya que con su apoyo lograron guiarme en el cumplimiento de mis metas y objetivos. A mi hermano Oscar, quien es un ejemplo a seguir, gracias por brindarme tú cariño y apoyo cuando más lo necesito.

A mis tíos Dina y Job, por ser un pilar fundamental en mi vida, gracias por siempre estar pendiente de mí.

Agradezco de manera muy especial a mi Tutor y Director del Banco de Sangre de la Cruz Roja Tungurahua Dr. José Acosta, por darme la oportunidad de realizar la parte práctica de mi trabajo de investigación, además de dejarme ser parte de su grupo de trabajo, gracias por su guía, acertadas indicaciones y su colaboración constante en la culminación de mi proyecto.

Al Hospital General Docente Ambato, en especial al Servicio de Medicina Transfusional, a su líder Dr. Germán Mora y colaboradores, Lcdo. Telmo Villarroel, Lcda. Lorena Villacrés y Lcda. Verónica Pérez por ser partícipes activos de mi proyecto.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, a la Carrera de Laboratorio Clínico, a sus docentes quienes al impartir sus conocimientos, enseñanzas y experiencias ayudaron en mi formación tanto profesional como personal.

A mis amigos y compañeros, con quienes compartí tantos momentos y anécdotas que quedarán grabadas en mi mente y corazón. Agradezco también a alguien que vino a cambiar mi mundo, gracias por coincidir en mi camino.

Erika

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 TEMA.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
CAPÍTULO II.....	8

MARCO TEÓRICO	8
2.1 ESTADO DE ARTE.....	8
2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO	11
2.2.1 TIPOS DE HEMOCOMPONENTES	11
2.2.2 REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS INMUNOLÓGICAS.....	22
2.2.3 REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS NO INMUNOLÓGICAS ..	25
2.2.5. HEMOVIGILANCIA	30
2.3 HIPÓTESIS	33
CAPÍTULO III	34
MARCO METODOLÓGICO	34
3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO	34
3.3 POBLACIÓN	34
3.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	35
3.3.2 DISEÑO MUESTRAL	35
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.5 DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	38
3.5.1 Análisis de Muestras de Sangre.....	38
3.5.2. Variables que influyen en las muestras	39
3.6. PRUEBA EN GEL PARA DETERMINACIÓN DE COOMBS	41
3.6.1. Procedimiento de Coombs Directo.....	41
3.6.2. Procedimiento de Coombs Indirecto	42
3.6.3. Procedimiento del Panel de Anticuerpos.....	43

3.7. HOJA DE REGISTRO TRANSFUSIONAL	46
3.8. CONTROL DE CALIDAD	47
3.9. ASPECTOS ÉTICOS	47
CAPÍTULO IV	49
RESULTADOS	49
4.1 TABULACIÓN	49
4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	59
4.2.1. Planteamiento de Hipótesis	59
4.2.2. Cálculo Estimador Estadístico Chi-cuadrado	59
4.3 DISCUSIÓN.....	62
CAPÍTULO V	64
5.1. CONCLUSIONES.....	64
5.2. RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	67
LINKOGRAFÍA.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA.....	70
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Características de Sangre Entera.....	11
Tabla N° 2. Concentrado de Glóbulos Rojos (CGR).....	13
Tabla N° 3. Concentrado de Plaquetas.....	16
Tabla N° 4. Plaquetoféresis.....	17
Tabla N° 5. Plasma Fresco Congelado (PFC).....	19
Tabla N° 6. Crioprecipitado (CRIO).....	21
Tabla N° 7.Operacionalización de la variable independiente: Prueba de Coombs.....	36
Tabla N° 8.Operacionalización de la variable dependiente: Reacciones Transfusionales Inmediatas.....	37
Tabla N° 9. Lectura reacción obtenida Coombs Directo	42
Tabla N° 10. Lectura reacción obtenida Coombs Indirecto	43
Tabla N° 11. Panel de anticuerpos	44
Tabla N° 12. Distribución según el sexo de los pacientes transfundidos.....	49
Tabla N° 13. Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad	50
Tabla N° 14. Frecuencia de pacientes según servicio de procedencia	51
Tabla N° 15. Frecuencia de hemocomponente según Grupo ABO	53
Tabla N° 16. Frecuencia de hemocomponente según Factor Rh	54
Tabla N° 17. Frecuencia de hemocomponente utilizado	55
Tabla N° 18. Frecuencia según Coombs Directo	56
Tabla N° 19. Frecuencia de reacción transfusional inmediata.....	57
Tabla N° 20. Frecuencia según tipo de reacción transfusional inmediata.....	58
Tabla N° 1. Resumen de procesamiento de casos.....	59
Tabla N° 2. Tabulación cruzada Coombs Directo*Reacción Transfusional.....	59
Tabla N° 3. Chi-cuadrado.....	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Hoja de lectura para la determinación de aloanticuerpos	28
Gráfico N° 2. Hoja de lectura para la determinación de células “panel”	29
Gráfico N° 3. Interpretación en gel	45
Gráfico N° 4. Distribución según el sexo de los pacientes transfundidos	49
Gráfico N° 5. Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad	50
Gráfico N° 6. Frecuencia de pacientes según servicio de procedencia.....	52
Gráfico N° 7. Frecuencia de hemocomponente según Grupo ABO	53
Gráfico N° 8. Frecuencia de hemocomponente según Factor Rh	54
Gráfico N° 9. Frecuencia de hemocomponente utilizado	55
Gráfico N° 10. Frecuencia según Coombs Directo	56
Gráfico N° 11. Frecuencia de reacción transfusional inmediata.....	57
Gráfico N° 12. Frecuencia según tipo de reacción transfusional inmediata	58

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS
MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL
SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL
DOCENTE AMBATO”**

Autora: Miranda Buenaño, Erika Raquel

Tutor: Dr. Acosta Morales, José Iván

Fecha: Julio 2017

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo el objetivo de determinar las reacciones transfusionales inmediatas, mediante la prueba de Coombs en pacientes atendidos por el servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato, con la finalidad de ver la importancia del uso racional y consciente de las transfusiones sanguíneas tomando en cuenta la complejidad de reacciones adversas que se pueden presentar.

En cuanto a la metodología, se especifica el enfoque cualitativo, se analiza la modalidad básica de la investigación, el nivel de investigación, operacionalización de las variables (V. Independiente-V. Dependiente) y técnicas de investigación. Se trabajó con 111 pacientes que fueron transfundidos desde el 20 de Febrero hasta el 20 de Abril del 2017, añadidos mediante criterios de inclusión y exclusión. Según los resultados hubo un mayor porcentaje de mujeres transfundidas que fue en un 56% mientras que de hombres fue del 44%. El 8% de los pacientes presentaron reacciones transfusionales inmediatas siendo estas leves y graves.

Estadísticamente se obtuvo una significancia de 0,045 que fue menor a 0,05 por lo tanto me permitió rechazar la hipótesis nula y de esta forma aceptar la hipótesis alterna por lo que se concluyó que los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

PALABRAS CLAVES:

HEMOCOMPONENTE, TRANSFUSIÓN, REACCIÓN INMEDIATA, COOMBS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CAREER OF CLINICAL LABORATORY

**"DETERMINATION OF IMMEDIATE TRANSFUSION REACTIONS THROUGH
THE PROOF OF COOMBS IN PATIENTS CARRIED OUT BY THE
TRANSFUSIONAL MEDICINE SERVICE THE GENERAL TEACHING
HOSPITAL AMBATO"**

Author: Miranda Buenaño, Erika Raquel

Tutor: Dr. Acosta Morales, Jose Ivan

Date: July 2017

SUMMARY

The present research project had the objective of determining the immediate transfusion reactions, through the Coombs test in patients attended by the Transfusion Medicine Service the General Teaching Hospital Ambato, in order to see the importance of the rational and conscious use of transfusions taking into account the complexity of adverse reactions that may occur.

As for the methodology, the qualitative approach is specified, it analyzes the basic modality of the research, the level of research, the operationalization of the variables (V. Independent-V Dependent) and research techniques. We worked with 111 patients who were transfused from February 20 to April 20, 2017, added by inclusion and exclusion criteria. According to the results, there was a higher percentage of transfused women, which was 56% while men were 44%. Eight percent of the patients had immediate transfusion reactions, being mild and severe.

Statistically, a significance of 0.045 was obtained, which was lower than 0.05. Therefore, it allowed me to reject the null hypothesis and thus to accept the alternative hypothesis. Therefore, it was concluded that the patients treated by the Transfusion Medicine Service presented Immediate Transfusion Reactions.

KEYWORDS:

HEMOCOMPONENTES, TRANSFUSION, IMMEDIATE REACTION, COOMBS

INTRODUCCIÓN

Las transfusiones sanguíneas han sido consideradas salvadoras de vidas a escala mundial, con una utilidad creciente en cuando a los distintos hemocomponentes empleados en la actualidad en los diferentes centros asistenciales. La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que, anualmente se recaudan 108 millones de unidades de sangre en todo el mundo siendo la mitad correspondiente a países desarrollados. Indica que el uso de las transfusiones sanguíneas varía en cuanto al país, de manera que en países subdesarrollados son ampliamente indicadas en complicaciones del embarazo, áreas de traumatología y anemias graves mientras que en los países de altos ingresos se destinan a intervenciones quirúrgicas complejas (1).

Las indicaciones del uso de sangre y sus derivados varían según cada paciente, la patología basal que amerita la transfusión y el tipo de hemoderivado a utilizar (Hospital General Universitario Gregorio Marañón, 2013). Se considera a manera general que la mejor transfusión es la que no se realiza, considerando los riesgos biológicos y/o complicaciones por el uso de las mismas. En este sentido se describe un sin número de reacciones adversas que se clasifican según tiempo de aparición y gravedad, desde leves hasta las que comprometen la vida del paciente (2).

Las complicaciones por el uso de hemocomponentes, es un punto a tener en cuenta previo a su indicación, la magnitud de las reacciones adversas varía según el hemocomponente transfundido, la cantidad, el paciente y la respuesta inmunológica del mismo. Aunque la mayoría de los casos descritos corresponden a reacciones agudas que inclusive pueden pasar desapercibidas por el personal de salud (Meza, y otros, 2014), existen también las complicaciones graves y las que se presentan a largo plazo como las infecciones por agentes virales que disminuyen la calidad de vida de los receptores de transfusiones (3).

El objetivo principal de los servicios de Medicina Transfusional es proporcionar hemocomponentes, con el menor riesgo posible de contaminación y reducir las

complicaciones para los pacientes transfundidos, el cual se extrapola a la realidad en Ecuador, razón por la cual es importante la identificación de las reacciones adversas asociadas al uso de hemocomponentes, que prevalecen en el país a manera de intervenir sobre sus causas y disminuir su incidencia.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

(Cardona, 2001), menciona que cada vez que el medico ordena una transfusión de sangre o cualquiera de los hemoderivados, es porque está buscando un beneficio como resultado del aporte de células o productos sanguíneos que por cualquier motivo se encuentran en cantidad deficiente en su paciente. Este procedimiento terapéutico no es más que el trasplante de un tejido extraño lo cual puede implicar el riesgo de producir en el paciente efectos indeseados como consecuencia de esa transfusión. Podría decirse que cualquier resultado inesperado a causa de las transfusiones sanguíneas puede considerarse un efecto secundario.

Es por ello que se pretende promover el uso racional de la sangre y sus derivados, haciendo énfasis en que cada vez que el médico ordene una transfusión debe hacerlo con un fundamento científico, en forma responsable y usando discriminadamente los múltiples productos del banco de sangre disponibles, con el fin de lograr el mejor resultado de estas medidas terapéuticas y disminuir la posibilidad de efectos secundarios indeseables. Aproximadamente el 60% de las transfusiones en todo el mundo son ordenadas por médicos anesestesiólogos y se calcula que entre 30% y 50% de ellas están mal indicadas (4).

Para (Contreras & María, 2015), la medicina transfusional (MT) actual es una especialidad en sí, distinta de la hematología y abarca marketing, epidemiología, microbiología, biología molecular, inmunología, histocompatibilidad e inmunogenética, estadística, entre otros. Comprende no sólo la transfusión de componentes sanguíneos, sino que también la terapia celular y de tejidos y la inmunoterapia. Requiere de laboratorios cada vez más sofisticados para minimizar los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas y maximizar la compatibilidad entre donante y receptor (5).

Se han realizado estudios en países desarrollados como Inglaterra, Estados Unidos, España, Japón, entre otros, donde la principal causa de muerte por reacción durante la aplicación de componentes sanguíneos es la hemólisis inmediata, la cual se presenta como consecuencia de la administración de sangre equivocada, por errores en el aseguramiento del proceso transfusional (6).

En España, (pionero en hemovigilancia), el Ministerio de Salud (Ministerio de Sanidad servicios sociales e igualdad, 2011), emitió un informe sobre las hemovigilancias, correspondientes la mayor parte de las reacciones adversas a la transfusión sanguínea y errores en la administración de los componentes. Las más frecuentes fueron las reacciones febriles (42%), alérgicas (32%), seguidas por las de aloinmunización con un 12% respectivamente, con mortalidad en 3 casos de los cuales dos eran por incompatibilidad del sistema ABO y uno de lesión pulmonar aguda (4).

La existencia de este riesgo, y su incidencia, hace que a nivel mundial, se dicten recomendaciones para prevenir, este tipo de complicación, un ejemplo de ello se puede encontrar en las Guías para el Uso Clínico de la Sangre desarrolladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde se dictan los criterios a evaluar y monitorear la transfusión sanguínea, antes, durante y después de la misma.

Algunos países latinoamericanos tienen reacciones hemolíticas transfusionales elevados con índices de 1/12.000, haciéndola una práctica transfusional insegura. En Colombia existe una incidencia de reacción hemolítica inmediata, por incompatibilidad ABO de 1/38.000 – 1/70.000 unidades. Desde hace algunos años, las legislaciones de ciertos países latinoamericanos establecen el registro y reporte a la autoridad sanitaria de las reacciones adversas a la transfusión. Sin embargo, no existen registros sobre este tipo de eventos en las estadísticas nacionales de dichos países, limitándose a ser acciones locales con repercusión únicamente institucional (5).

(Naranjo Arcos, 2009), manifiesta que actualmente la transfusión de hemoderivados presenta un alto nivel de seguridad, esto debido a las innovaciones técnicas que se han ido incorporando a las distintas fases de la cadena transfusional, Sin embargo es importante señalar que esta no está exenta de riesgos, que al mismo tiempo conlleva a efectos graves, algunos incluso mortales, los mismos que deben ser comunicados a los sistemas de Hemovigilancia (7).

Para (Godínez, 2003), si bien conseguir la excelencia es una meta de todas las especialidades médicas, la medicina transfusional es una de las que más medidas ha adoptado en los últimos años para lograrlo. La creciente demanda de calidad y seguridad por parte de los pacientes y de la sociedad de manera general, ha generado que se implanten normas para mejorar las prácticas para garantizar las mismas y así lograr sus objetivos (8).

En el Ecuador no existen datos exactos sobre terapia transfusional, sus aplicaciones o costos, tampoco se cuentan con programas nacionales de educación a la población y al

personal médico, sobre la importancia de la donación o estandarización de normativas para su uso y control.

1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las reacciones transfusionales inmediatas en los pacientes atendidos por el servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato?

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la transfusión sanguínea es una de las terapias más útiles en la práctica médica, cuyo objetivo es salvar vidas, esta no está libre de riesgos. El uso inadecuado y excesivo de las transfusiones de sangre y sus componentes constituyen un problema de salud pública mundial, tanto por las enfermedades transmisibles como por la sensibilización del paciente y ante las reacciones adversas inmediatas que pueden generarse.

Las reacciones transfusionales presentan complicaciones cuando se presenta una desviación en los procedimientos operativos o las regulaciones con la recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de la sangre, identificación del paciente y la unidad a ser transfundida y, usualmente se atribuyen a errores humanos, de los sistemas o dispositivos empleados en la cadena transfusional, asimismo de las respuestas inesperadas que se presentan en el paciente.

Por esta razón, este estudio pretende determinar dichas reacciones, el adecuado uso de los hemocomponentes y una mejora en el proceso transfusional para que el Hospital General Docente Ambato pueda abrir camino a futuros estudios destinados a la elaboración de protocolos para la temprana caracterización y manejo de las complicaciones por transfusiones sanguíneas, en cumplimiento de lo propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de Salud (OPS) sobre la utilidad de los programas de hemovigilancia para la reducción de costos en una nación, el mayor control

del uso de sangre y hemoderivados, para la racionalización del uso de este importante y escaso recurso terapéutico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las reacciones transfusionales inmediatas, mediante la prueba de Coombs en pacientes atendidos por el servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de reacciones transfusionales inmediatas en pacientes de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato.
- Evaluar mediante la prueba de Coombs, la presencia de aloanticuerpos.
- Identificar el antígeno más frecuente que produce sensibilización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ESTADO DE ARTE

En el estudio realizado por Martinez, Rivero, & Fernandez, con el tema: “Efectos adversos en la cadena transfusional en el Instituto de Hematología e Inmunología”, a razón de observar como la hemovigilancia requiere de un control organizado sobre los efectos o reacciones adversas que se manifiestan en donantes y receptores de sangre, así como su seguimiento epidemiológico durante toda la cadena transfusional. Se realizó un estudio descriptivo con datos obtenidos de los registros de donaciones y transfusiones de sangre del periodo 2009-2011 del Departamento de Medicina Transfusional del Instituto de Hematología e Inmunología (9).

Se obtuvo como resultado 13.884 pacientes con 25.592 unidades de diferentes hemocomponentes. Se informaron 50 reacciones adversas asociadas a la transfusión (40 inmediatas y 10 tardías), todas de etiología inmune. Se consideró la posibilidad de omisiones en la notificación de las reacciones adversas a la transfusión del tipo no inmune, y de las reacciones adversas durante el proceso de la donación (10).

Con lo mencionado en el apartado anteriormente se puede decir que se debe reforzar el sistema de reporte de las reacciones adversas a la donación y a la transfusión, sobre todo de las tardías no inmunes, particularmente en las de etiología infecciosa.

En la investigación realizada por (Harvey, Basavaraju, Koo-Whang, & Mattheew, 2015), con el tema: “Reacciones adversas relacionadas con la transfusión notificadas al Módulo de

Hemovigilancia de la Red de Seguridad Nacional de Salud, Estados Unidos, 2010 a 2012”, se puede ver que los datos de componentes transfundidos y reacciones adversas a partir del 1 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2012, se calculó el porcentaje de reacciones adversas y componentes transfundidos, estratificados por tipo de componentes y métodos de recolección y modificación. De 77 servicios se registraron 5.136 reacciones adversas de las cuales el 46,8% corresponden a reacciones alérgicas, el 36,1% corresponde a reacciones alérgicas hemolítica no febril. El 7.2% de todas las reacciones fueron graves o potencialmente mortales y el 0,1% fueron fatales (11).

De la investigación expuesta anteriormente se puede decir que las intervenciones para prevenir estas reacciones son importantes para la seguridad del paciente. Se necesita más investigación para comprender el aparente aumento del riesgo de reacciones de componentes sanguíneos, además de una evaluación completa, incluyendo la validación de datos.

(Silva, 2017), en su artículo con el tema: “Reacciones transfusionales en el Hospital Docente Provincial “Comandante Faustino Pérez” de la provincia de Matanzas” en el año 2003 inició el control y análisis de los efectos adversos de la transfusión de sangre, mediante el reporte y estudio de todas las reacciones transfusionales, para conocer su frecuencia, tipo y gravedad, así como su relación con el componente utilizado, los días de extraído y el sexo del receptor. Se reportaron los errores detectados y subsanados antes del proceder. Este estudio se realizó bajo la asesoría y control del Banco de Sangre Provincial “Minerva Duarte”, como parte de la vigilancia sobre los productos sanguíneos y la cadena transfusional, con el objetivo de disminuir los efectos adversos e incrementar la seguridad transfusional. Los datos obtenidos demuestran disminución del número de reacciones adversas, de 52 reacciones en el 2002 a 14 reacciones en el 2005. Las más frecuentes fueron la febril no hemolítica y las alérgicas; la más grave resultó la contaminación bacteriana. Los errores más frecuentes subsanados antes de la transfusión fueron por equivocación del grupo en la bolsa a transfundir. El componente que más

reacciones originó fue el concentrado de hematíes y el sexo femenino fue el que más reacciones presentó (12).

Se puede decir que el presente trabajo de investigación ayudo a determinar los efectos adversos de la transfusión, así como también aportar con datos necesarios para tomar medidas adecuadas, con el fin de disminuir el riesgo y poder incrementar la confianza de la seguridad transfusional, Además, coadyuva al perfeccionamiento y fortalecimiento de la interrelación entre todos los integrantes de la cadena transfusional.

En otra investigación realizada por: (Vasuded, Vijay, Dogra, & Raina, 2016), con el tema: “Reacciones adversas relacionadas con la transfusión: A partir del esfuerzo institucional con el Programa Nacional de Hemovigilancia”, tiene como objetivo evaluar las diversas reacciones adversas relacionadas con la transfusión en la Sociedad India de Transfusión de Sangre e Inmunohematología (ISBTI) como un estudio piloto hacia un programa de hemovigilancia. Este estudio también ayudará en la comprensión de los problemas que enfrentan los bancos de sangre o departamentos de medicina transfusional en la implementación de un programa de hemovigilancia efectiva (13).

Los autores anteriormente presentan una investigación en donde realizan estudios sobre las reacciones adversas relacionadas con la transfusión de sangre, y sus componentes en diversas especialidades clínicas para un período de 1 año. Además se puede ver en la investigación presentada que los eventos adversos fueron tratados por directrices por la Dirección General de Servicios de Salud (DGSS) y los procedimientos normalizados de trabajo departamentales. A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que los factores tales como los controles administrativos, la mejora en las condiciones de almacenamiento de sangre fuera de los bancos de sangre, leucorreducción, una mejor gestión de inventario, la cuidadosa selección de donantes, el monitoreo de cabecera de la transfusión, pueden disminuir los eventos adversos relacionados con la transfusión. Una mejor coordinación entre los especialistas en transfusión y diversas especialidades clínicas es la necesidad del momento y que le ayudará en la toma de toda la cadena de transfusión

segura y eficaz. Hay una necesidad de un programa de hemovigilancia a nivel nacional, de modo que la verdadera incidencia y el espectro de eventos adversos debido a la transfusión sean conocidos y políticamente formulados para minimizar los riesgos asociados a ella.

2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.2.1 TIPOS DE HEMOCOMPONENTES

2.2.1.1 Sangre entera

Es la sangre que se mantiene en un anticoagulante sin procesamiento posterior, con usos definidos como en sangrando activo con pérdidas mayores del 30% de la volemia del paciente, aunque es sustituible por el uso de otros hemocomponentes como concentrado globular y plasma (14).

Tabla N° 4.Características de Sangre Entera

Sangre Entera (SE)	
Descripción	Consiste en la sangre extraída en una solución preservante/anticoagulante sin procesamiento posterior. En general se utiliza como fuente de producción de componentes. No hay un stock disponible, su uso tiene indicaciones muy específicas.
Volumen	1 unidad= 450 ml ± 45 ml
Composición por unidad	Glóbulos rojos (Hto 37 a 44%, Hb 12,5 g/dl). Proteínas plasmáticas (dependiendo de la edad de la unidad). Leucocitos 10 ⁹ . Plaquetas no funcionales.
Conservación	A 4°C ± 2°C por un período de 42 días posteriores a su extracción. Unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura no controlada fuera del Servicio de Hemoterapia deben ser devueltas al Servicio.
Función	Proporciona capacidad de transporte de oxígeno, expansión de la

	volemia y aporta factores de coagulación estables.										
Compatibilidad según agrupamiento ABO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>Única opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>AB</td> </tr> </tbody> </table>	Paciente	Única opción	O	O	A	A	B	B	AB	AB
Paciente	Única opción										
O	O										
A	A										
B	B										
AB	AB										
Compatibilidad según Rh	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>1ª opción</th> <th>2ª opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rh positivo</td> <td>Rh positivo</td> <td>Rh negativo</td> </tr> <tr> <td>Rh negativo</td> <td>Rh negativo</td> <td>Ninguna</td> </tr> </tbody> </table>	Paciente	1ª opción	2ª opción	Rh positivo	Rh positivo	Rh negativo	Rh negativo	Rh negativo	Ninguna	
Paciente	1ª opción	2ª opción									
Rh positivo	Rh positivo	Rh negativo									
Rh negativo	Rh negativo	Ninguna									
Dosis	14 ml/kg de peso del paciente.										

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Salud Pública

2.2.1.2 Concentrado de glóbulos rojos (CGR)

Componente obtenido tras la extracción de aproximadamente de 200 a 250 cc de plasma de una unidad de sangre total, quedando el producto con un volumen de 250ml. Este concentrado de glóbulos rojos o hematíes, contiene granulocitos y plaquetas no funcionales (8).

Una unidad de glóbulos rojos concentrados y una unidad de sangre total tiene la misma capacidad transportadora de oxígeno por contener el mismo número de hematíes, sin embargo una transfusión de una unidad de sangre total (aproximadamente 450cc) produce una gran expansión de volumen sanguíneo; mientras que una unidad de glóbulos rojos

(aproximadamente 250cc) produce un incremento de hemoglobina con menor riesgo de sobre carga de volumen (8).

Una unidad de glóbulos rojos incrementa la Hemoglobina por niveles aproximados de 1 gr y un Hematocrito aproximado de 3% en un adulto que no tiene sangrado activo y que no está expuesto a otros factores (por ejemplo a los anticuerpos) que puedan acortar el tiempo de vida media de los Hematíes (15).

Indicaciones: Los concentrados de glóbulos rojos están básicamente indicados en pacientes 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.

En casos de anemia, se toma como valor referencial para indicarlo hemoglobina (Hb) <5g/dl en adultos y <7g/dl en niños, no obstante el valor de hemoglobina no es el único a considerar, sino en contexto con el hematocrito y la patología del paciente. Se considera la transfusión de concentrado de glóbulos rojos, en pérdidas >40% de la volemia y hemorragia aguda e inestabilidad hemodinámica (9).

Tabla N° 5.Concentrado de Glóbulos Rojos (CGR)

Concentrado de Glóbulos Rojos (CGR)	
Descripción	Consiste en eritrocitos concentrados obtenidos a partir de la centrifugación de sangre entera o extraída por aféresis.
Volumen	1 unidad= 350 ml.
Composición por unidad	Hto=55-60%. Hb=60 g/dl (depende de la Hb del donante). Plaquetas no funcionales. Plasma con anticoagulante Citrato Fosfato Dextrosa (CPD) =30 ml (no contiene factores lábiles de la coagulación en niveles significativos. Solución aditiva (Manitol)=100 ml.
Conservación	A 4°C ± 2°C por un período de 42 días posteriores a su

	extracción. Unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura no controlada fuera del Servicio de Hemoterapia deben ser devueltas al Servicio.																									
Función	La finalidad fundamental de los glóbulos rojos es la de restaurar o mantener la capacidad de transporte de oxígeno para cumplir con las demandas tisulares.																									
Modificaciones a los CGR	Leucorreducidos. Irradiados. Lavados.																									
Compatibilidad según agrupamiento ABO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>1ª opción</th> <th>2ª opción</th> <th>3ª opción</th> <th>4ª opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>AB</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>	Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción	O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna	A	A	O	Ninguna	Ninguna	B	B	O	Ninguna	Ninguna	AB	AB	A	B	O
Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción																						
O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna																						
A	A	O	Ninguna	Ninguna																						
B	B	O	Ninguna	Ninguna																						
AB	AB	A	B	O																						
Compatibilidad según Rh	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>1ª opción</th> <th>2ª opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rh positivo</td> <td>Rh positivo</td> <td>Rh negativo</td> </tr> <tr> <td>Rh negativo</td> <td>Rh negativo</td> <td>Ninguna</td> </tr> </tbody> </table>	Paciente	1ª opción	2ª opción	Rh positivo	Rh positivo	Rh negativo	Rh negativo	Rh negativo	Ninguna																
Paciente	1ª opción	2ª opción																								
Rh positivo	Rh positivo	Rh negativo																								
Rh negativo	Rh negativo	Ninguna																								
Dosis	14 ml/kg de peso del paciente. Por cada unidad administrada es esperable un aumento de 1g/dL la hemoglobina o 3% el hematocrito.																									

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Salud Pública

2.2.1.3 Concentrado de glóbulos rojos leucorreducidos

Corresponde al concentrado sanguíneo que se obtienen tras la reducción por filtración de los leucocitos y la adición de manitol (10), con una hemoglobina promedio de 52 gr en una cantidad de 274 cc, con duración de 42 días. En algunos países se obtiene plaquetas por

buffycoat, ya que se ha descrito que la asociación de leucocitos y plaquetas dan reacciones adversas de tipo inmunológicas (12).

Indicaciones: Pacientes con hemorragias activas, anemias como las descritas para los concentrados de glóbulos rojos pero en pacientes con riesgos o antecedentes de reacciones adversas de tipo inmunológica (13).

2.2.1.4 Concentrado de glóbulos rojos lavados

Son los glóbulos rojos que quedan después de lavar un concentrado de glóbulos rojos con suero fisiológico, eliminando la mayor cantidad posible de plasma (16).

Indicaciones: Se utiliza en pacientes con déficit de IgA, y en aquellos que presenten reacciones alérgicas grave a las proteínas plasmáticas (16).

2.2.1.5 Concentrado de plaquetas (CP)

Es el hemocomponente resultante de extraer de la unidad de sangre total la masa eritrocitaria, la mayor parte del plasma así como de leucocitos; contiene 5.5×10^{10} plaquetas en un volumen de 30 a 50cc aprox. y es el único hemocomponente que se conserva a temperatura ambiente y en agitación constante, tiene una duración máxima de 5 días (17).

Indicaciones: Tiene indicaciones profilácticas y terapéuticas, basadas en la condición del paciente y su contaje plaquetario. Las profilácticas corresponden a pacientes con contajes plaquetarios $<50.000 \text{ mm}^3$ sin sangrado que serán sometidos a intervenciones de riesgo para hemorragias, o con trombocitopenia $<10.000 \text{ mm}^3$. Entre las terapéuticas se mencionan: pacientes con una coagulación intravascular diseminada documentada y sangrado, recuento de plaquetas inferior a $50,000 \text{ por mm}^3$. Pacientes con sangrado activo, y con un recuento plaquetario inferior a $50,000 \text{ por mm}^3$. Pacientes portadores de trastornos de la función plaquetaria, con sangrado, aunque tengan recuento de plaquetas normal. Pacientes con sangrado difuso después de una cirugía con un recuento plaquetario inferior a $100,000 \text{ por mm}^3$ o con recuento no disponible (18).

Tabla N° 6. Concentrado de Plaquetas (CP)

Concentrado de Plaquetas (CP)	
Descripción	Consiste en plaquetas obtenidas a partir de la centrifugación de sangre entera o extraída por aféresis.
Volumen	1 unidad= 50 a 70 ml.
Composición por unidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plaquetas obtenidas a partir de una unidad de sangre entera: <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas ($>5.5 \times 10^{10}$ plaq/cc). • Plasma (50 a 70 ml). • Leucocitos. • Glóbulos rojos (en escasa cantidad). 2. Plaquetas obtenidas a partir de un procedimiento de aféresis: <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas ($>3 \times 10^{11}$ plaq/cc). • Plasma (200-400 ml). • Leucocitos ($<5 \times 10^6$). • Glóbulos rojos (en escasa cantidad)
Conservación	A $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por un período de 5 días posteriores a su extracción, en agitación permanente. Una vez que se prepara un pool de plaquetas, deben ser infundidas dentro de las 4 horas. Las unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura no controlada fuera del Servicio de Hemoterapia deben ser devueltas al Servicio.
Función	Proveer un número adecuado de plaquetas con funcionamiento normal, para prevenir o detener un sangrado activo.
Modificaciones a los CGR	<p>Leucorreducidos.</p> <p>Irradiados.</p> <p>Lavados.</p>

Compatibilidad según agrupamiento ABO	Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción
	AB	AB	A	B	O
	A	A	AB	B	O
	B	B	AB	A	O
	O	O	A	B	AB
Compatibilidad según Rh	Paciente	1ª opción	2ª opción		
	Rh positivo	Rh positivo	Rh negativo		
	Rh negativo	Rh negativo	Rh negativo. La indicación de transfundir CP Rh positivo debe ser tomada por el médico hematólogo.		
Dosis	1 unidad / 10 kg de peso del paciente. Por cada dosis administrada es esperable un aumento de plaquetas de 50.000/ml				

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Salud Pública

Plaquetoféresis: Otro tipo de concentrado de plaquetas son los que se obtienen mediante plaquetoféresis, obtenidos de un único donante mediante procedimientos de aféresis. Deben contener más de $2,5 \times 10^{11}$ plaquetas suspendidas en un volumen de plasma de alrededor de 250 ml (19).

Tabla N° 7.Plaquetoféresis

Plaquetoféresis	
Volumen	250–300 ml.
Conservación	20-24 °C en agitación continua 5 días.
Dosificación Adulto	1 concentrado de plaquetas/10 kg de peso o 1 plaquetoféresis. Mezclas de 5-7 concentrados de plaquetas o 1 plaquetoféresis

Niño	eleva en $30-50 \times 10^9/l$ el recuento plaquetario. 1 concentrado de plaquetas/5 kg de peso (10ml/kg)
Duración de la transfusión	20-30 min (sin disfunción cardiovascular) Nunca > 4h
Ritmo de transfusión	125-225 gotas/min

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Sanidad servicios sociales e igualdad

Los pacientes seleccionados para recibir estos productos son:

Indicaciones específicas en pediatría:

- a) Transfusión intra- útero
- b) Exanguinotransfusión
- c) Prematuridad de menos de 1.200 g de peso
- d) Inmunodeficiencia celular congénita.

Indicaciones comunes a niños y adultos:

- a) Transfusión de donante HLA compatible, toda transfusión de plaquetas HLA compatibles o de donantes familiares
- b) Receptor de trasplante de progenitores hematopoyéticos
- c) Semanas previas y durante la recogida de progenitores hematopoyéticos
- d) Pacientes con enfermedad de Hodgkin,
- e) Pacientes tratados con análogos de las purinas: fludarabina, cladribina y pentostatina.

2.2.1.6 Plasma fresco congelado (PFC)

Es el plasma obtenido a partir de una unidad de sangre por centrifugación o aféresis y el cual es congelado dentro de las seis horas siguientes a su extracción. Se debe almacenar a una temperatura -30°C , con una duración de un año aproximadamente, es un hemoderivado que contiene el 70% de los factores de coagulación, donde radica su gran utilidad y se estima que aumenta en un 30% la actividad de la coagulación (20).

Indicaciones: Casos de profilaxis por procedimientos invasivos, se emplea a dosis de 10-15ml/kg. Se indica en: sangrado activo asociado a deficiencia de factores de coagulación, sobredosis con warfarina, Púrpura trombocitopénica idiopática y en Síndrome HELLP (según sus siglas en inglés consiste en hemólisis, aumento enzimas hepáticas y trombocitopenia), como complicación de la preeclampsia en pacientes obstétricas (6).

Tabla N° 8.Plasma Fresco Congelado (PFC)

Plasma Fresco Congelado (PFC)	
Descripción	Consiste en plasma obtenido a partir de la centrifugación de una unidad de sangre entera o a partir de una donación de plaquetas por aféresis y congelada dentro de las 8 horas pos extracción
Volumen	1 unidad= 200 ml (depende del método utilizando para su obtención). Factores de la coagulación (V, VII, I, II, III, IV, IX, X, XI, XII y XIII). Cada ml de plasma contiene 1 unidad de cada factor de la coagulación y 2-4 mg de fibrinógeno. Otras proteínas plasmáticas incluyendo la albúmina. Citrato Fosfato Dextrosa (CPD) (aprox. 20% del volumen de la unidad).
Conservación	El PFC se conserva a una temperatura $\leq -30^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 12 meses posteriores a su extracción. Una vez descongelado (procedimiento que lleva 30 minutos), si no es transfundido, debe almacenarse a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y ser infundido dentro de las 24 horas. Unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura no controlada fuera del Servicio de Hemoterapia deben ser devueltas al Servicio.
Función	Actúa como fuente de factores de la coagulación. No debe utilizarse como expansor de la volemia ni como fuente nutricional
Modificaciones a los PFC	Plasma pobre en crioprecipitado.

Compatibilidad según agrupamiento ABO	Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción
	O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	A	A	O	Ninguna	Ninguna
	B	B	O	Ninguna	Ninguna
	AB	AB	A	B	O
Pacientes neonatos recibirán preferentemente PFC de grupo AB					
Dosis	Pacientes pediátricos: 10 a 20 ml/kg de peso. Pacientes adultos: 10 a 30 ml/kg de peso.				

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Salud Pública

2.2.1.7 Plasma Refrigerado

El plasma 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 aféresis. 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, su vigencia como tal está limitado hasta un año siempre y cuando se preserve a temperaturas menores de 20 °C (21).

Indicaciones: Casos de hipovolemia y administración de seroalbúmina. Para proceder a realizar la transfusión, se debe tomar en cuenta la dosis indicada que es de 10-20 ml/Kg cada 12 o 24 horas.

El Plasma Refrigerado se lo obtiene fraccionando una sangre total luego de las 8 horas de obtenido tiempo en el cual pierde los factores lábiles, manteniendo los factores estables de la coagulación, o luego de obtener el crioprecipitado a partir de un plasma fresco congelado. Su empleo no requiere de la realización de pruebas cruzadas y deben transfundirse unidades ABO compatible con la sangre del paciente. El plasma refrigerado se lo obtiene luego de las ocho horas de obtenida la donación, o posterior al tiempo de caducidad del PFC. O a su vez, posterior a la obtención del crioprecipitado de PFC.

2.2.1.8 Crioprecipitado

Se obtiene del descongelamiento del plasma fresco congelado y separación del precipitado (proteínas) obtenido para nuevamente ser congelado. Contiene factor I (150 a 300 mg. de fibrinógeno / unidad); factor Von Willebrand; factor VIII (80 a 120 U/unidad); factor XIII (50 a 60 U/unidad) y fibronectina. Usualmente tiene un volumen de 15 a 20cc. Posee las mismas características de conservación y duración que el plasma fresco congelado; es importante resaltar que de 1 unidad de sangre total se puede obtener 1 unidad de PFC o 1 unidad de crioprecipitado, no ambos, pues como ya se mencionó, el crioprecipitado se obtiene a partir del PFC, quedando de ello solo plasma residual, sin utilidad clínica específica (22).

Indicaciones: Se utiliza en: pacientes hemofílicos con sangrado y en ausencia de factores específicos recombinantes. Pacientes con deficiencias congénitas o adquiridas de factor XIII. Pacientes con hemorragia más hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia. Y en pacientes con coagulación intravascular diseminada (CID).

Tabla N° 9. Crioprecipitado (CRIO)

Crioprecipitado (CRIO)	
Descripción	Es un concentrado de proteínas plasmáticas, preparado a partir del descongelamiento del PFC, seguido de la separación del precipitado y el re congelamiento de éste.
Volumen	1 unidad= 15 a 20 ml (depende del método utilizando para su obtención) <ul style="list-style-type: none">• Factor VIII: ≥ 80 UI.• Fibrinógeno: >150 mg.• Fibronectina.• Factor XIII.
Conservación	El crioprecipitado se conserva a una temperatura $\leq -30^{\circ}\text{C}$ por un período de 12 meses posteriores a su extracción. Una vez,

	descongelado (procedimiento que lleva 30 minutos), si no es transfundido, debe almacenarse a 4°C± 2°C y ser infundido dentro de las 24 horas. Unidades que permanecen por más de 30 minutos a temperatura no controlada fuera del Servicio de Hemoterapia deben ser devueltas al Servicio.																									
Función	Reposición de fibrinógeno y factor VIII. En la enfermedad de von Willebrand se debe priorizar la utilización de productos liofilizados industrializados.																									
Compatibilidad según agrupamiento ABO	<p style="text-align: center;">Pacientes neonatos recibirán CRIO AB</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Paciente</th> <th>1ª opción</th> <th>2ª opción</th> <th>3ª opción</th> <th>4ª opción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>O</td> <td>Ninguna</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>AB</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>	Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción	O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna	A	A	O	Ninguna	Ninguna	B	B	O	Ninguna	Ninguna	AB	AB	A	B	O
Paciente	1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción																						
O	O	Ninguna	Ninguna	Ninguna																						
A	A	O	Ninguna	Ninguna																						
B	B	O	Ninguna	Ninguna																						
AB	AB	A	B	O																						
Dosis	1 unidad / 10 kg de peso del paciente.																									

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Ministerio de Salud Pública.

2.2.2 REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS INMUNOLÓGICAS

2.2.2.1 Incompatibilidad ABO

La incompatibilidad hemolítica por ABO es la causa más frecuente de enfermedad hemolíticas del neonato. Ocurre en neonatos A o B de madre O. La enfermedad se puede presentar en el primer embarazo de una madre O que tiene anticuerpos anti-A o anti-B (IgG) sin previa sensibilización. Se presenta aproximadamente en el 12% de los embarazos, aunque sólo en el 3% hay evidencia de sensibilización y en menos de 1% hay hemólisis significativa. La mitad de los casos ocurre en el primer hijo y es más frecuente en niñas que en niños (23).

2.2.2.2 Reacción hemolítica aguda (RHA)

Es la reacción adversa más grave y se asocia a incompatibilidad del sistema ABO y Rh, provocando hemólisis de los eritrocitos en las primeras veinticuatro horas de realizada la

transfusión. La sintomatología va desde fiebre y escalofríos a vómitos, náuseas, disnea, hipotensión, anuria e insuficiencia respiratoria aguda que puede conllevar a falla renal aguda, anemia, CID y muerte del paciente. Con respecto a su epidemiología, se estima que 1 de cada 12,000 transfusiones presenta una reacción hemolítica aguda con una mortalidad de 1 paciente por cada 1'800,000 transfusiones que se realicen (24).

Como se menciona anteriormente la reacción hemolítica aguda es una acción secundaria de la destrucción de las células, en las próximas 24 horas, una vez que se realizó la transfusión, esta reacción es rara de manera que se produce cuando se realiza la transfusión total (22).

2.2.2.3 Reacción transfusional febril no hemolítica (RTFNH)

Se caracterizan por fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, con aumento $>2^{\circ}\text{C}$ de la línea base y son más frecuentes con componentes sanguíneos que contienen leucocitos en pacientes sensibilizados, habitualmente a antígenos leucocitarios humanos (HLA) y a veces, a granulocitos y antígenos plaquetarios específicos por transfusiones previas o embarazos. A menudo se acompañan de escalofríos, dolor muscular y náuseas. Son mucho menos frecuentes desde la introducción de componente sanguíneos leucorreducidos por remoción del *buffycoat* o leucorreducidos. Pueden aparecer hasta dos horas después de la transfusión y son más comunes en los pacientes politransfundidos.

Como menciona el autor anteriormente se caracteriza por la aparición de fiebre frecuente y escalofríos, en el paciente una vez que se haya transfundido más de media unidad, de manera que se recomienda utilizar antipiréticos (25).

2.2.2.4 Lesión pulmonar aguda relacionada a transfusiones (TRALI)

Es un edema pulmonar no cardiogénico que se presenta dentro de las seis horas de la transfusión, con severa dificultad respiratoria acompañado de tos, fiebre y escalofríos. A menudo se asocia con hipotensión. La radiografía de tórax muestra sombras nodulares

bilaterales en los campos pulmonares con tamaño cardíaco normal, saturación baja de oxígeno y presión venosa central baja o normal. Puede ser confundido con un síndrome de dificultad respiratoria aguda o con falla cardíaca aguda por sobrecarga circulatoria (TACO). El tratamiento es fundamentalmente de soporte; si fuese necesario, en una unidad de cuidados intensivos con soporte ventilatorio. La terapia esteroidea no es efectiva. Con un tratamiento adecuado, la tasa de sobrevida es alta y la mayoría de los pacientes se recupera dentro de un plazo de 1 a 3 días, sin secuelas (5).

Se caracteriza por la presencia de escalofríos, fiebre edema pulmonar bilateral no cardiogénico, distress respiratorio agudo, el cual es presentado después de que se realiza la transfusión y ocurre 1 a 6 horas después, y se recomienda utilizar un tratamiento a base de oxígeno y esteroides. También hay que tener en cuenta que a veces se lo confunde con el síndrome de dificultad respiratoria.

La reacción se debe a la transferencia pasiva de leucoaglutininas (la mayoría anti-HLA clase I o II, raramente, a anticuerpos a granulocitos) en el plasma del donante, que reaccionan con los granulocitos en el pulmón del receptor, provocando la activación del complemento, daño endotelial y epitelial, daño alveolar y cambios inflamatorios, mediados por anafilatoxinas, citoquinas y otros mediadores inflamatorios. EL TRALI aparece después de la infusión de componentes que contienen plasma; los donantes implicados son habitualmente mujeres multíparas (23).

2.2.2.5 Reacción alérgica

En la reacción alérgica general se han implicado numerosas causas, sin que haya una definitiva. Entre ellas, producción de hipersensibilidad de tipo inmediato con liberación de histamina, activación del sistema de quininas por inyección de activadores de precalícreina, activación del sistema del complemento y la lisis de leucocitos del donante durante la conservación (26). Por la gravedad de las manifestaciones clínicas, se clasifican en 3 estadios:

- Leve: prurito, urticaria y presencia de placas eritematosas.

- Moderada: edema de glotis, broncoespasmo.
- Severa: shock anafiláctico.

2.2.3 REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS NO INMUNOLÓGICAS

2.2.3.1 Contaminación bacteriana

Complicación poco frecuente, asociada al incumplimiento de normas de asepsia y antisepsia para manipulación de la vía y del equipo de transfusión, facilitando la entrada de gérmenes de la microbiota de la piel al torrente sanguíneo, tanto gram positivos como gram negativos. Puede derivar en cuadros de sepsis, con la sintomatología típica de procesos infecciosos, como fiebre, escalofríos, hipotensión e inclusive shock. Usualmente asociada al uso de concentrados globulares y plaquetarios (27).

2.2.3.2 Sobrecarga circulatoria

Es frecuente en pacientes cardiopatas, con insuficiencia cardiaca con poca tolerancia al aumento de volúmenes de forma desapacible, la transfusión puede ocasionar edema pulmonar y compromiso de la vida del paciente. Se asocia al uso de concentrados globulares y plaquetas, con síntomas de dolor torácico y disnea progresiva, ameritando aporte de oxígeno y manejo de la sobrecarga con diuréticos.

En base a lo descrito, los pacientes con patología cardiaca o en postoperatorios cardiovasculares, representan una población de alto riesgo para presentar esta complicación, por lo cual la administración de hemoderivados requiere de una vigilancia estricta de signos vitales (28).

2.2.4 PRUEBAS POSTTRANSFUSIONALES

2.2.4.1 Prueba de antiglobulina o Coombs

En 1945, Coombs, Mourant y Race describieron procedimientos para detectar la fijación de anticuerpos que no provocan aglutinación. Esta prueba emplea anticuerpos contra globulinas humanas y se denomina antiglobulínica humana. Al principio se usaba para demostrar anticuerpos séricos, pero más tarde se aplicó para identificar los glóbulos rojos recubiertos con anticuerpos o componentes del complemento *in vivo*. En inmunohematología, las pruebas antiglobulínicas producen aglutinación visible de los glóbulos rojos sensibilizados. La prueba antiglobulínica directa (PAD) se usa para demostrar la sensibilización *in vitro* entre los glóbulos rojos y los anticuerpos que sensibilizan, pero no aglutinan, a las células que expresan los antígenos correspondientes (29).

Factores que favorecen a la reacción antígeno – anticuerpo

En Inmunohematología se ha desarrollado una amplia gama de procedimientos de detección e identificación de anticuerpos eritrocitarios *in vitro*, por lo cual se realiza una revisión de técnicas y métodos empleados con este objetivo, como son el método que utiliza eritrocitos pre tratados con enzimas proteolíticas y las técnicas de Polibreno que utiliza solución de baja fuerza iónica (LISS), la de antiglobulina indirecta, la de aglutinación en gel, la inhibición de la aglutinación, la hemólisis y la adherencia de eritrocitos en fase sólida (9).

a) Efecto de dosis: Se define como la diferencia de reacción entre un estado homocigoto y un heterocigoto, no es aparente con todos los grupos sanguíneos pero cuando está presente pueden requerirse sueros seleccionados, puede demostrarse cuando se compara la fuerza de reacción o el título con dos tipos de células uno será homocigoto y el otro heterocigoto este efecto se observa frecuentemente con los grupos sanguíneos M, N, C, c, E, e, la importancia práctica de este efecto tiene su aplicación cuando se hacen titulaciones de un anticuerpo, los títulos serán más altos cuando se empleen hematíes homocigotos pero con heterocigotos va a cambiar su titulación de igual forma en la identificación de los anticuerpos la reacción es más potente cuando las células empleadas son homocigotas, ahí la necesidad de conocer previamente el genotipo de los hematíes empleadas (30).

b) Edad de las células: Las células frescas reaccionan mejor que aquellos que han sido conservadas por cierto tiempo, los glóbulos rojos preservados con CPD, ACD a 4 °C conservan mejor su reactividad que bajo la forma de coagulo (30).

c) Temperatura: De igual manera la reactividad de los antígenos eritrocitarios se mantiene por varios años cuando las muestras son guardadas a temperaturas de -30 °C, su reactividad puede ser satisfactoria hasta los 21 días pero a temperatura ambiente se deteriora rápidamente en general todas las muestras de sangre deben guardarse en refrigerador y nunca dejarlas a temperatura ambiente por largos periodos de tiempo (9).

d) Suspensión celular: Se ha señalado que la reacción antígeno anticuerpo requiere un equilibrio cuantitativo entre ambos componentes para lograr una máxima reactividad, igualmente un exceso de anticuerpo podría producir un bloqueo de dirección llamado fenómeno de prozona, en relación al antígeno se recomienda la suspensión de eritrocitos al 5% para la prueba en tubo, esto es importante pues mientras más concentrada es la suspensión más débil será la reacción en cambio para determinaciones en lámina la concentración debe ser de un 40 a 50% (13).

e) Avidéz: Es la rapidez con que un anticuerpo se combina y se estabiliza con su antígeno correspondiente se dice que es grande cuando el anticuerpo reacciona rápidamente con cantidades adecuadas de eritrocitos para producir grandes masas de aglutinados, tales anticuerpos generalmente son seleccionados para preparar reactivos comerciales (30).

f) Título: Si un suero que contiene un anticuerpo es diluido progresivamente llegará a un punto en el cual ya no podrá ser detectado esta prueba de cuantificación de los anticuerpos es conocida como titulación y su valor es recíproco de la dilución en la cual se observa la aglutinación mínima (30).

g) Conservación: Los anticuerpos son moléculas lábiles y con facilidad pierden actividad, por este motivo se recomienda usar sueros frescos y mantenerlos bajo refrigeración cuando no están en su uso si se requiere un depósito prolongado deben congelarse (30).

Prueba de Coombs directa: Se utiliza para demostrar el recubrimiento íntimo de eritrocitos con anticuerpos IgG o con el complemento principalmente C3d los eritrocitos lavados de un paciente o de un donante se prueban directamente con los reactivos de antiglobulina humana. La prueba antiglobulina directa se utiliza en la investigación de enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido, en anemia hemolítica autoinmune, en hemólisis inducida por drogas y en el estudio de las reacciones inmunes contra eritrocitos transfundidos recientemente (9).

Prueba antiglobulínica indirecta o Coombs indirecto: En la prueba indirecta se incuba suero o plasma con glóbulos rojos, que luego se lavan para remover las globulinas libres. La aglutinación que se advierte cuando se añade la antiglobulina humana refleja la reacción entre los anticuerpos y antígenos eritrocitarios específicos. Los anticuerpos podrían ser conocidos y los antígenos desconocidos, como en la determinación del grupo sanguíneo con agentes de antiglobulina humana reactivos como el anti-Fy^a; entre otros casos los antígenos eritrocitarios podrían ser conocidos y la presencia y especificidad de los anticuerpos desconocidas, como en las pruebas de detección e identificación de anticuerpos (29).

2.2.4.2 Rastreo de anticuerpos irregulares

Esta prueba se lleva a cabo luego de la determinación del grupo ABO, factor Rh, Coombs directo, el objetivo del rastreo de anticuerpos permite detectar la presencia en el suero del receptor de anticuerpos irregulares dirigidos contra los eritrocitos del donante.

Generalmente este tipo de anticuerpos está presente en personas que han recibido derivados sanguíneos o en caso de mujeres embarazadas que se han inmunizado durante el embarazo. Para la determinación de anticuerpos irregulares se utilizan células (eritrocitos) de antígenos conocidos, que se pueden adquirir comercialmente.

Gráfico N° 1. Hoja de lectura para la determinación de aloanticuerpos

Cell#	Rh-ir	Donor Number	Rh-ir							KELL					DUFFY		KIDD		LEWIS			MNS			P		LUTHERAN		Special Antigen Typing	Test Results		
			D	C	E	c	e	f	C ^w	V	K	k	Kp ^a	Kp ^b	Js ^a	Js ^b	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Xg ^a	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	P ₁			P ₂	Lu ^a
1	R1wR1	316969	+	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	+	/	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+S	0	+		
2	R2R2	313171	+	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	/	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+		
3	r	304857	0	0	0	+	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+			
Patient Cells																																

Shaded columns indicate those antigens which are destroyed or depressed by enzyme treatment.

LOT NO. 8SS238
EXP. DATE 2016-02-23
CCYY-MM-DD

Reagent Red Blood Cells
0.8% Surgiscreen®
© Ortho Clinical Diagnostics, Inc. 2010

ANTIGRAM®
Antigen Profile
635200771

Fuente: Ortho Clinical Diagnostics

Los resultados obtenidos en las tres células son indicativos de los posibles anticuerpos presentes en el plasma del paciente, así por ejemplo si tenemos aglutinación únicamente en las células I y II existe una alta probabilidad que se trate de un anti-D o anti-Jkb.

Una vez obtenidos los resultados en estas células se comprueba la presencia de aloanticuerpos, para ello se requieren células denominadas “panel” que vienen enumeradas del 1 al 11 cada una tiene antígenos específicos.

Gráfico N° 2. Hoja de lectura para la determinación de células “panel”

Cell#	Rh-ir	Donor Number	Rh-ir							KELL					DUFFY		KIDD		LEWIS			MNS			P		LUTHERAN		Special Antigen Typing	Test Results		
			D	C	E	c	e	f	C ^w	V	K	k	Kp ^a	Kp ^b	Js ^a	Js ^b	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Xg ^a	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	P ₁			P ₂	Lu ^a
1	R1wR1	318450	+	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	+	/	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+		
2	R1R1	313877	+	+	0	0	+	0	0	0	+	+	+	/	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
3	R2R2	311117	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	/	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
4	Rw	319897	+	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
5	r	318340	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
6	r	71213	0	0	+	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
7	r	315485	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
8	r	316789	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
9	r	308692	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
10	r	305394	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			
11	R1R1	318414	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	/	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	+			

Mode of Reactivity: 37°C/Antiglobulin

Shaded columns indicate those antigens which are destroyed or depressed by enzyme treatment. "r" represents "Not Tested" for new donors.

Fuente: Ortho Clinical Diagnostics

Luego de enfrentar el plasma del paciente a cada una de las células del panel se observa la presencia de aglutinación, identificando su presencia o ausencia como una prueba positiva o negativa respectivamente para determinada célula. Cuando se obtiene un resultado negativo lo que muestra es que en ese momento el plasma o suero del receptor no se detecta anticuerpos contra los antígenos de las células de ese panel. Frente a un resultado positivo nos confirma la especificidad del anticuerpo y esto es informativo para evitar una reacción

postransfusional, pues se trata de buscar un derivado sanguíneo que carezca de este antígeno (5).

Sin embargo, no siempre es fácil determinar la presencia de aloanticuerpos especialmente en pacientes que presentan más de dos anticuerpos o auto-anticuerpos a la vez en ese caso se debe analizar los resultados, así:

1. Siempre se debe realizar la prueba de autocontrol (suero del paciente más células del paciente) si este es positivo se tratará de un auto-anticuerpo.
2. Si se presenta una reactividad en todas las células del panel y el autocontrol es negativo existe la gran probabilidad de que existan dos aloanticuerpos, a estos se les conoce como “paraglutinación”.
3. Si existe diferente reactividad durante las fases de salina y Coombs puede tratarse de la suma de aloanticuerpos fríos y calientes.
4. Para determinar la especificidad del aloanticuerpo se debe realizar otras pruebas como elución y autoabsorción.

2.2.5. HEMOVIGILANCIA

Conjunto de procedimientos que componen la totalidad de la cadena transfusional, desde la donación de sangre hasta el seguimiento de los receptores de los hemoderivados, el análisis de toda la información y conocer la presencia de los efectos adversos indeseables y poder prevenir la ocurrencia/recurrencia. Analiza las causas de las complicaciones e incidentes relacionados con la donación y transfusión sanguíneas (14).

A pesar del gran desarrollo de la Medicina Transfusional desde la aparición del VIH, no existían sistemas de vigilancia para medir la incidencia y prevalencia de los riesgos reales de la transfusión. Hemovigilancia es un concepto que nació en Francia en 1994 y se expandió a Europa Occidental y otros países. Se define como “el conjunto organizado de procedimientos y seguimiento relacionados con acontecimientos serios o inesperados, o de reacciones en donantes o receptores de sangre, y el seguimiento epidemiológico

correspondiente”. Su fin es recoger y evaluar información sobre los efectos serios inesperados e indeseables resultantes de la transfusión de componentes sanguíneos lábiles y de prevenir su ocurrencia o recurrencia. Es una actividad esencial para desarrollar estrategias respecto a los servicios de sangre y transfusión de componentes. Educa acerca de los riesgos reales de la transfusión en un país o región y ayuda a priorizar las medidas de seguridad (5).

En el año de 1996 en el Reino Unido nace el esquema SHOT (Serious Hazards of Transfusion) es un esquema de Hemovigilancia independiente, que recopila y analiza información de forma confidencial sobre los eventos adversos y reacciones en la transfusión de sangre de todas las organizaciones de salud que están involucrado en el Reino Unido. Cuando se identifican los riesgos y problemas, da recomendaciones para mejorar la seguridad del paciente, que luego se distribuyen a todas las organizaciones pertinentes (31).

Otros países que han implementado el sistema de Hemovigilancia son Canadá, Países Bajos, Japón, Rusia, Suiza, y los Estados Unidos de América. En la actualidad existe una Red Internacional de Hemovigilancia (NHI) que evoluciono a partir de la red europea. El objetivo de la NHI es desarrollar y mantener una estructura de vigilancia en la transfusión de sangre y medicina transfusional en todo el mundo. El NHI trabaja en coordinación con la Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre (ISBT) (11).

El sistema de Hemovigilancia es una parte integral de la calidad y es necesario para la mejora continua de la misma. Una de las líneas estratégicas prioritarias del nuevo Plan Regional de Acceso Universal a Sangre Segura 2014-2019, aprobado por los Ministros de Salud de la Región de las Américas en el 53 Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud en octubre del 2014, tiene como uno de los objetivos principales el fortalecimiento de los sistemas nacionales de

sangre, de tal manera que permita la implementación de la Hemovigilancia en los servicios de sangre (32).

Los países de Latinoamérica y Caribe han hecho esfuerzos aislados para avanzar en el campo de la Hemovigilancia, sin embargo hasta ahora, solo Brasil y Colombia han implementado sistemas Nacionales de Hemovigilancia. Es importante que los Ministerios de Salud ejerzan un efectivo liderazgo y gobernanza para asegurar el funcionamiento del sistema nacional de Hemovigilancia. Se necesita la elaboración e implementación de políticas, planes nacionales y marcos regulatorios donde se incluya el alcance y los diferentes elementos que integran la vigilancia sistemática y exhaustiva de la cadena transfusional.

La información generada a través de este sistema nacional es clave para introducir los cambios necesarios en los diferentes niveles, es decir, cambios en políticas de transfusión, en estándares de trabajo, en procesos en servicios de sangre, en procedimientos operativos estándar, en guías y prácticas de Hemoterapia y, en definitiva, viene a contribuir a la seguridad y la calidad de todo el proceso de la cadena transfusional. El sistema de Hemovigilancia es confidencial y no punitivo e involucra a todos los actores relevantes a nivel nacional, por eso debe ser coordinado entre el Programa Nacional de Sangre, los servicios de sangre y hemoterapia públicos y privados, Instituciones de Salud Pública, Organismos Reguladores, Asociaciones Científicas y de Profesionales, entre otros. Dada la importancia de la seguridad sanguínea para la Salud Pública, el Manual Iberoamericano de Hemovigilancia contribuirá y facilitará tanto la comprensión, como la implantación de los procesos necesarios para el desarrollo de los sistemas nacionales de Hemovigilancia en los países de las Américas y, en definitiva, el acceso y cobertura universal de sangre y componentes seguros (33).

Objetivos de la Hemovigilancia

Se proponen los siguientes objetivos

1. Conocer los efectos adversos: complicaciones e Incidentes de la transfusión
2. Asegurar la trazabilidad.
3. Poder adaptar medidas correctivas.
4. Disponer de un sistema de alerta rápida.
5. Incrementar la seguridad transfusional.

2.3 HIPÓTESIS

Hipótesis nula Ho: Los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional no presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

Hipótesis alterna Hi: Los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Cualitativo: La investigación es cualitativa porque se realizó la determinación de Coombs y analizaron los posibles resultados.

Descriptiva: Se describió los pasos a realizar en el estudio del hemocomponente y derivados destinada a la transfusión y sus respectivos fenómenos de resultados, así como los pasos y procesos para garantizar el éxito de la transfusión y como también las precauciones a seguirse o aplicarse para reducción de los efectos adversos a la transfusión.

Transversal: Esta investigación se realizó en un periodo específico y determinado.

3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO

Delimitación espacial: El presente proyecto de investigación se realizó con los pacientes atendidos por el servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato y el procesamiento de las muestras en la Cruz Roja Ecuatoriana de Tungurahua.

Delimitación temporal: El trabajo de investigación se realizó en el período comprendido entre el 20 de Febrero al 20 de Abril del 2017.

3.3 POBLACIÓN

Para la población se tomó en cuenta todos los pacientes a los que se les administre sangre, hemocomponentes y derivados del Hospital General Docente Ambato.

3.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.3.1.1 Criterios de Inclusión

Pacientes del Hospital General Docente Ambato que hayan sido transfundidos.

3.3.1.2 Criterios de Exclusión

Pacientes con farmacoterapia paralela a la transfusión.

Enfermedades agudas que propicien reacciones adversas a los hemocomponentes.

3.3.2 DISEÑO MUESTRAL

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el muestreo no probabilístico intencional formando parte de la muestra los elementos de la población en los cuales se hace presente el problema de investigación y enmarcándose en los criterios de inclusión y exclusión ya mencionados.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 10.Operacionalización de la variable independiente: Prueba de Coombs

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Prueba Inmunohematológica llamada antiglobulinica que permite detectar la presencia de anticuerpos inesperados en el torrente sanguíneo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reacción Antígeno-Anticuerpo ✓ Aglutinación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Positivo: Aglutinación Negativo: Sin presencia de aglutinación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es la frecuencia de pacientes con aloanticuerpos? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación ✓ Registro de notas. ✓ Técnica de Coombs y rastreo de anticuerpos.

Autor: Miranda Erika, (2017)

Tabla N° 11.Operacionalización de la variable dependiente: Reacciones Transfusionales Inmediatas

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Es la reacción adversa más grave y se asocia a incompatibilidad del sistema ABO y Rh, provocando hemólisis de los eritrocitos en las primeras veinticuatro horas de realizada la transfusión</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de hemocomponente ✓ Reacción transfusional 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de sangre, compatibilidad con el receptor ✓ Fiebre, cefalea 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es la incompatibilidad del hemocomponente in vivo? ✓ ¿Cuáles son las características de las reacciones transfusionales en el paciente? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación ✓ Registro de notas

Autor: Miranda Erika, (2017)

3.5 DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.5.1 Análisis de Muestras de Sangre

Se obtuvieron muestras de sangre mediante punción venosa, colocando la muestra en un tubo con EDTA, para la determinación de Coombs.

Materiales y Equipos

Materiales para la extracción

- Alcohol al 70%
- Torundas
- Jeringas
- Tubos con EDTA
- Guardián de corto punzantes
- Recipiente con funda roja para desechos infecciosos
- Recipiente con funda negra para desechos comunes

Materiales de Laboratorio

- Gradillas
- Tubos de ensayo
- Pipetas automáticas
- Puntas

Equipos

- Centrífuga
- Baño María

Reactivos

- Tarjetas poliespecíficas; Anti-IgG, C3d
- Células I, II y III

- Células Panel
- Diluyente

Muestra de sangre venosa

1. Numerar el tubo con EDTA en el que se va a depositar la muestra.
2. El paciente deberá abrir y cerrar la mano durante unos segundos y después la mantendrá cerrada, esto ayudará a visualizar las venas superficiales.
3. Una vez escogida la vena, desinfectarla con una torunda con alcohol al 70%.
4. Colocar el torniquete aproximadamente cuatro dedos por encima de la flexión del codo o a 10 cm del codo.
5. Introducir la aguja con el bisel hacia arriba y penetrar a lo largo de la vena 1 o 1.5 cm.
6. Tirar del embolo muy lentamente para facilitar que la sangre ingrese en la jeringa.
7. Pedir al paciente que relaje la mano y la abra completamente
8. Retirar el torniquete del brazo del paciente
9. Colocar una torunda sobre la parte donde se encuentra oculta la aguja.
10. Sacar la aguja con un movimiento rápido y depositarla en el guardián de corto punzante.
11. Pedir al paciente que presione firmemente la torunda durante 3 minutos, con el brazo extendido. No se recomienda que se flexione el brazo a causa del riesgo que se forme un hematoma.
12. Depositar la sangre en el tubo de tapa lila rotulado anteriormente.
13. Mezclar por inmersión suave la sangre con el anticoagulante contenido en el tubo. No agitar el contenido.

3.5.2. Variables que influyen en las muestras

Tiempo: Aunque no hay pruebas concluyentes de que largos periodos de espera contribuyan a la inexactitud de los resultados, el suero o plasma tienen que separarse tan pronto como sea posible.

En general, se recomienda un tiempo máximo de dos a cuatro horas a partir del momento de la obtención de la muestra. Pero son preferibles tiempos más cortos (34).

Centrifugación previa al traslado: En este caso necesitamos plasma, que se obtiene al centrifugarse a los pocos minutos de su obtención. El transporte tiene que asegurar la temperatura adecuada para cada tipo de muestra, según su naturaleza y la de las propiedades a determinar. Tiene que existir la posibilidad de mantener durante el transporte compartimentos con temperatura ambiente, de refrigeración y de congelación (34).

Temperatura: Una vez separado el plasma, es conveniente remitirlo para su análisis de inmediato, de no ser así, se recomienda mantener las muestras en refrigeración (2-8 °C). Si se prevé un retraso prolongado hasta el análisis, se pueden congelar las muestras de suero o plasma entre -8 y -20 °C, ya que en términos generales, a estas temperaturas la mayoría de parámetros son estables al menos durante una semana (34).

Orientación de los tubos: Se recomienda que los tubos se mantengan durante el transporte en posición vertical con el tapón en la parte superior, para evitar el derramamiento del contenido (34).

Agitación de la muestra: Tiene que evitarse que, durante el transporte, las muestras de sangre estén sometidas a movimientos bruscos que las deterioren (34).

Transporte de las muestras: Los recipientes que contienen las muestras deben ser herméticos y a prueba de fugas de líquido. Pueden ser de plástico o de vidrio debidamente identificados, y sin restos de material biológico en la superficie externa del envase. Toda indicación con el nombre, número de historia clínica, tipo de análisis. El tubo debe tener cierre hermético con tapa rosca y se debe colocar en gradillas de manera que conserven su posición vertical. Los recipientes con las muestras se colocan en una caja resistente, a prueba de pérdida de líquidos, con una

cubierta segura y cierre ajustado. Esta caja debe tener la indicación del material que transporta (34).

3.6. PRUEBA EN GEL PARA DETERMINACIÓN DE COOMBS

Fundamento: Las pruebas de gel sirven para la detección de aloanticuerpos presentes en pacientes transfundidos, en este estudio se utilizaron tarjetas denominadas ID-Card “Anti-IgG, C3d; polyspecific” para prueba directa e indirecta de antiglobulina. Estas tarjetas son utilizadas tanto para la detección de aloanticuerpos como pruebas de compatibilidad y prueba de antiglobulina.

El objetivo de estas tarjetas es identificar la presencia de las inmunoglobulinas IgG debido a que los microtubos de la ID-Card que contiene antiglobulina humana poliespecífica (anti-IgG y anti-C3b AGH). La manipulación de la tarjeta es mínima, se agrega cantidades establecidas de suero del paciente y de células panel mediante el uso de pipetas automáticas de repetición múltiple, evitándose de esa manera la manipulación excesiva de las muestras y los reactivos. Un espacio en la porción superior de la columna es utilizada para colocar las células o el suero, seguidamente se incuba solo en el caso de determinación de Coombs indirecto posteriormente se centrifuga permitiendo así separar los eritrocitos aglutinados de los no aglutinados, un resultado negativo se determina por el paso de eritrocitos al fondo de la columna, en cambio los que han sido aglutinados permanecen en la superficie, siendo este el fundamento de las pruebas en gel, la separación por tamaño de las partículas.

3.6.1. Procedimiento de Coombs Directo

1. Usé muestras con anticoagulante EDTA.
2. Separé el plasma y células sanguíneas de la muestra a investigar.
3. Usé la tarjeta poliespecífica; Anti-IgG, C3d y rotulé con los nombres de los pacientes.
4. Realicé la dilución respectiva de la muestra de la siguiente manera:
 - Tomé 10 µl de muestra (Glóbulos rojos de las alícuotas) y coloque en un tubo de dilución.

- Agregué 1000 µl de diluyente ID-Diluent2.
 - Homogenicé antes de usar.
5. Coloque 50 µl de la dilución realizada de la muestra a investigar en el pocillo antes rotulado respectivamente.
 6. Centrifugué la tarjeta 5 minutos (2 minutos a 793 r.p.m y 3 minutos a 1509 r.p.m).
 7. Leí la reacción obtenida.

Tabla N° 12. Lectura reacción obtenida Coombs Directo

COOMBS DIRECTO	VOLUMEN	POCILLOS
Suspensión hematíes 1% Paciente	50 µl	CD-1
Centrifugar 5 minutos	LEER	REGISTRAR

Autor: Miranda Erika, (2017)

Interpretación:

- La prueba de Coombs Directo es positiva cuando se observa aglutinación después de la centrifugación inmediata o posterior a la incubación a temperatura ambiente. Los glóbulos rojos recubiertos con IgG suelen revelar reacciones inmediatas, mientras que los recubiertos con complemento podrían demostrar con más facilidad después de la incubación.
- La prueba de Coombs Directo es negativa cuando no se observa aglutinación en ninguna de las fases de la prueba, siempre y cuando las células recubiertas con IgG, exhiban aglutinación. Si las células recubiertas con globulina no se aglutinan, el resultado negativo no es válido y la prueba debe repetirse.
- La prueba de Coombs Directo negativa no siempre significa que los glóbulos rojos no tienen inmunoglobulinas fijadas. Los reactivos anti-IgG y poliespecíficos pueden detectar 200 a 500 moléculas de IgG por células, pero los pacientes podrían presentar anemia hemolítica autoinmune con moléculas de IgG unidas a la membrana de glóbulos rojos más bajos.

3.6.2. Procedimiento de Coombs Indirecto

Dejar que los hematíes reactivos alcancen la temperatura ambiente antes de usar.

1. Usé muestras con anticoagulante EDTA.
2. Separé el plasma y células sanguíneas de la muestra a investigar.
3. Usé la tarjeta poliespecífica; Anti-IgG, C3d, rotulé con números romanos (I – II – III) en cada pocillo respectivamente, y los nombres del paciente.
4. Coloqué 50 µl de las células reactivas en cada pocillo.
5. Agregué a cada pocillo con células reactivas 25 µl de plasma del paciente en estudio.
6. Incubé 15 minutos a 37°C.
7. Centrifugué la tarjeta 5 minutos (2 minutos a 793 r.p.m y 3 minutos a 1509 r.p.m).
8. Leí la reacción obtenida.

Tabla N° 13. Lectura reacción obtenida Coombs Indirecto

COOMBS INDIRECTO	VOLUMEN	POCILLOS
ID-DiaCell I	50 µl	I
ID-DiaCell II	50 µl	II
ID-DiaCell III	50 µl	III
Plasma/Suero Paciente	25 µl	I, II, III
INCUBAR 15 MINUTOS 37°C	Centrifugar 5 minutos	LEER Y REGISTRAR

Autor: Miranda Erika, (2017)

Interpretación:

- La presencia de aglutinación o hemólisis en cualquiera de las fases constituye un resultado positivo de la prueba e indica la presencia de uno o más anticuerpos dirigidos contra antígenos presentes en las células rastreadoras de anticuerpos ya sean comerciales o caseras.

3.6.3. Procedimiento del Panel de Anticuerpos

1. Usé muestras con anticoagulante EDTA.
2. Separé el plasma y células sanguíneas de la muestra a investigar.

3. Usé la tarjeta poliespecífica; Anti-IgG, C3d, rotulé la tarjeta con la prueba (P1, P2, P3, etc.) en cada pocillo respectivamente, y los nombres del paciente.
4. Coloqué 50 µl de las células reactivas en cada pocillo a utilizar del 1 al 11 y otro pocillo con la T (TESTIGO).
5. Agregué a cada pocillo con células reactivas 50 µl de plasma del paciente en estudio.
6. Incubé 15 minutos a 37°C.
7. Centrifugué la tarjeta 5 minutos (2 minutos a 793 r.p.m y 3 minutos a 1509 r.p.m).
8. Leí la reacción obtenida.

Interpretación:

La asignación de la identificación de anticuerpos irregulares, debe realizarse a través de la interpretación del registro de los resultados de las reacciones señaladas en la tabla de trabajo. Es importante verificar que ella corresponda al lote de panel celular que se haya utilizado.

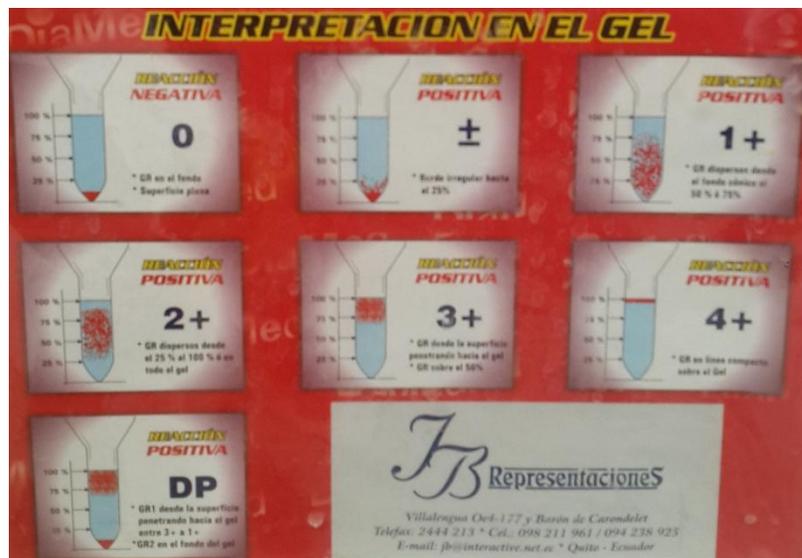
- Se identifica y registra adecuadamente la intensidad de cruces para cada célula panel, lo cual puede orientar a la especificidad del o los anticuerpos en la muestra.
- Proceda a descartar aquellas especificidades de anticuerpos para las cuales el estudio muestra un resultado negativo.
- Proceda a comparar el patrón de reacciones (positivas y negativas) de su columna de resultados con las columnas para la especificidad.
- Cuando no es posible identificar los anticuerpos en una muestra a través del panel básico, se deben utilizar técnicas adicionales (fenotipo eritrocitario, panel enzimático, elución-adsorción) o derivar a laboratorio de Referencia para completar estudio.

Tabla N° 14. Panel de anticuerpos

PANEL DE ANTICUERPOS	VOLUMEN	POCILLOS
ID-Panel 1% 1	50 µl	1
ID-Panel 1% 2	50 µl	2
ID-Panel 1% 3	50 µl	3
ID-Panel 1% 4	50 µl	4
ID-Panel 1% 5	50 µl	5
ID-Panel 1% 6	50 µl	6
ID-Panel 1% 7	50 µl	7
ID-Panel 1% 8	50 µl	8
ID-Panel 1% 9	50 µl	9
ID-Panel 1% 10	50 µl	10
ID-Panel 1% 11	50 µl	11
Suspensión hematíes 1% Paciente	50 µl	T
Plasma/Suero Paciente	50 µl	1 al T
INCUBAR 15 MINUTOS 37°C	Centrifugar 5 minutos	LEER Y REGISTRAR

Autor: Miranda Erika, (2017)

Gráfico N° 3. Interpretación en gel



Fuente: DiaMed

3.7. HOJA DE REGISTRO TRANSFUSIONAL

Los datos cotejados son:

Datos del receptor:

- Nombres y Apellidos
- Número de Historia Clínica
- Transfusiones anteriores
- Hemocomponente o derivado a transfundir, volumen y código del mismo
- Grupo sanguíneo
- Coombs Directo
- Anticuerpos Irregulares
- Pruebas de Compatibilidad
- Nombres y Apellidos del personal que despacha y recibe el hemocomponente o derivado.
- Fecha y hora de despacho y recibido.

Estos datos son emitidos por el Sistema que posee el Servicio de Medicina Transfusional.

Datos de la Transfusión:

- Vía de administración, número de catéter y soluciones simultáneas
- Signos vitales antes de la transfusión, durante la misma y posteriores a ella
- Hora de inicio y finalización de la transfusión
- Si se presentaron o no reacciones adversas
- Tipo de reacciones adversas a la transfusión sanguínea, así como información sobre los resultados de la investigación y manejo correspondiente, cuando éstas se presentan
- Nombre completo y firma del personal de enfermería y médico responsable de la aplicación, vigilancia y control de la transfusión (Anexo14).

3.8. CONTROL DE CALIDAD

Para la confirmación de funcionalidad de las pruebas de Coombs y rastreo de anticuerpos se preparó un control utilizando una muestra conocida y siguiendo el protocolo establecido en el Manual Técnico AABB (Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunología).

Se utilizó un anticuerpo débil que fue detectado durante la realización de las pruebas, en este caso se utilizó un anti-C.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS

A las pacientes que participaron en el proyecto de investigación se les explicó el objetivo del estudio y para afirmar su participación firmaron un Consentimiento Informado, el cual nos permitió realizar la prueba de Coombs (Anexo 10).

Además de la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Técnica de Ambato. (Anexo 11).

Tomando en consideración los siguientes puntos:

Confidencialidad: Es la obligación que tiene el investigador de limitar el acceso a la información personal o identificable de los participantes en la investigación. Esta información no será revelada a otros sin un consentimiento.

Intimidad: Los datos recolectados durante la investigación no deben ser publicados de tal manera que identifique a la persona a la cual se le realizó el análisis.

Privacidad: Los datos obtenidos son propios de cada paciente que intervenga en la investigación, la privacidad está basada en guardar la dignidad de los pacientes, es algo propio, y solo el paciente está en la capacidad de decidir sobre ellos.

Anonimato: Los datos deben ser recolectados sin ninguna información personal o identificable.

En base a los cuatro Principios de la Bioética:

Respeto de Autonomía: Este principio nos indica que el individuo autónomo es el que actúa libremente de acuerdo con un plan auto escogido. El respeto por la autonomía del paciente exige a los profesionales a revelar información, asegurar la comprensión, la voluntad y a potenciar la participación del paciente en la toma de decisiones.

No maleficencia: Este principio se refiere a la obligación de no causar daño intencionalmente. Se enfoca en los daños físicos como el dolor, la discapacidad y la muerte, sin dejar a un lado la importancia de los daños mentales y otras lesiones.

Beneficencia: Este principio consiste en prevenir y eliminar el daño, y hacer el bien a otros, hace referencia a actos de buena voluntad, amabilidad, caridad, amor o humanidad. Este principio se refiere a aquellos actos que son una obligación ética en el campo de la medicina.

Justicia: Este principio consiste en dar a cada uno lo suyo, las desigualdades en el acceso al cuidado de la salud y el incremento de los costes de estos cuidados han provocado en el ámbito de la sanidad un debate sobre la justicia social

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 TABULACIÓN

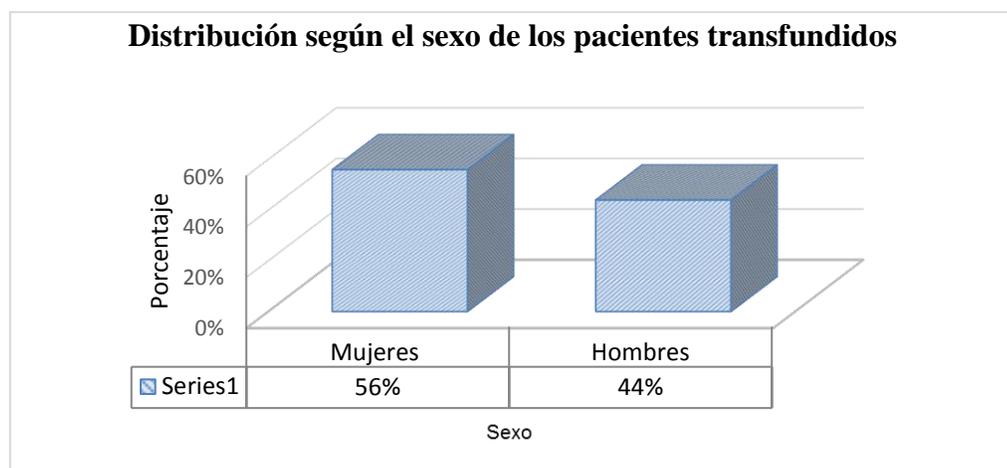
Tabla N° 15. Distribución según el sexo de los pacientes transfundidos

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	62	56 %
Hombres	49	44 %
Total	111	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 4. Distribución según el sexo de los pacientes transfundidos



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: De los 111 pacientes transfundidos 62 que corresponde al 56% son Mujeres y 49 correspondiente al 44% son Hombres.

Interpretación: Referente a los resultados se puede decir que hubo más transfusiones en Mujeres con un 56%.

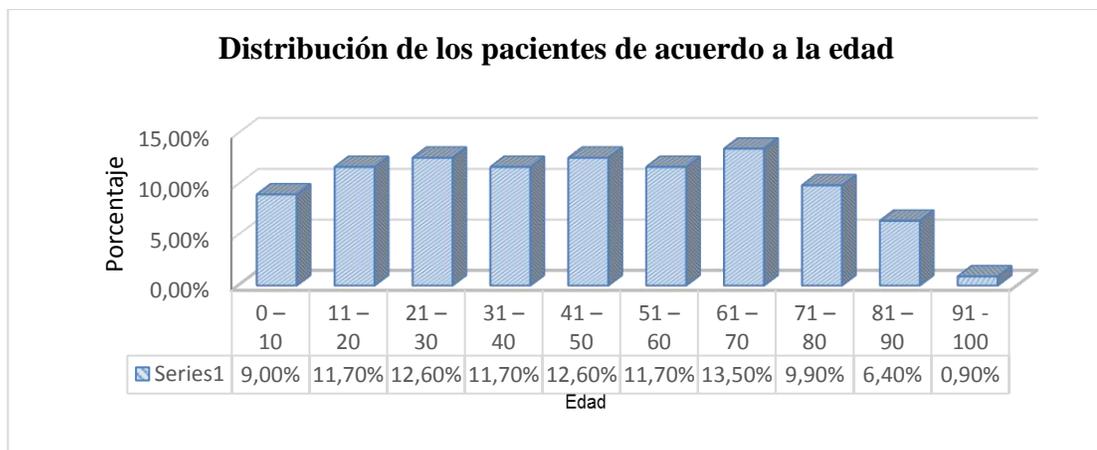
Tabla N° 16. Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
0 – 10	10	9.0 %
11 – 20	13	11.7 %
21 – 30	14	12.6 %
31 – 40	13	11.7 %
41 – 50	14	12.6 %
51 – 60	13	11.7 %
61 – 70	15	13.5 %
71 – 80	11	9.9 %
81 – 90	7	6.4 %
91 - 100	1	0.9 %
Total	111	100%

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 5. Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: De los 111 pacientes transfundidos, 15 que corresponde al 13,50% pertenece a edades entre 61-70 años, 14 pacientes que recae al 12,60% tienen entre 21-30 y 41-50 años, las edades entre 11-20, 31-40 y 51-60 tienen una frecuencia de 13 pacientes (11,70%), seguido por el grupo de 71-80 años con 11 pacientes (9,9%), con valores similares para los grupos 0-10 y 81-90 años con 10 (9,0%) y 7 (6,4%), al final se encuentra el grupo de 91-100 años con 1 paciente con 0,9%.

Interpretación: Una vez analizados los datos se puede ver claramente que el mayor número de pacientes a los que se les transfundió algún hemocomponente son adultos entre 61 a 70 años con un 13,50%

Tabla N° 17. Frecuencia de pacientes según servicio de procedencia

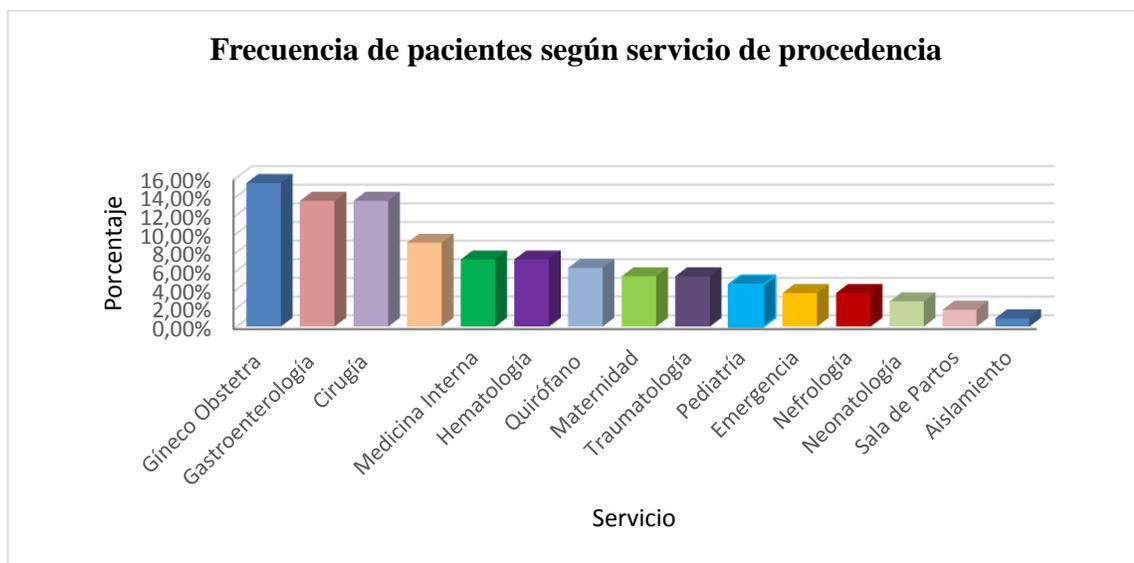
Servicio	Frecuencia	Porcentaje
Gineco-obstetricia	17	15.4 %
Gastroenterología	15	13.5 %
Cirugía	15	13.5 %
Unidad de Cuidados Intensivos	10	9.0 %
Medicina Interna	8	7.2 %
Hematología	8	7.2 %
Quirófano	7	6.3 %
Maternidad	6	5.4 %
Traumatología	6	5.4 %
Pediatría	5	4.5 %

Emergencia	4	3.6 %
Nefrología	4	3.6 %
Neonatología	3	2.7 %
Sala de Partos	2	1.8 %
Aislamiento	1	0.9 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 6. Frecuencia de pacientes según servicio de procedencia



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: En todos los servicios del Hospital General Docente Ambato hubo pacientes transfundidos, un mayor porcentaje se presentó en el servicio de Gineco-obstetricia con el 15.4%, seguido de Gastroenterología y Cirugía que presentaron el 13.5%, el 9% se encuentra en Unidad de Cuidados Intensivos, los demás servicios se encontró con porcentajes desde el 7.2% al 0.9%.

Interpretación: Una vez recolectados los datos se puede decir que los servicios con mayor porcentaje de pacientes transfundidos se encuentran en la sala de Gineco-obstetricia con 15.4% seguido del departamento de Gastroenterología y Cirugía con 13.5%.

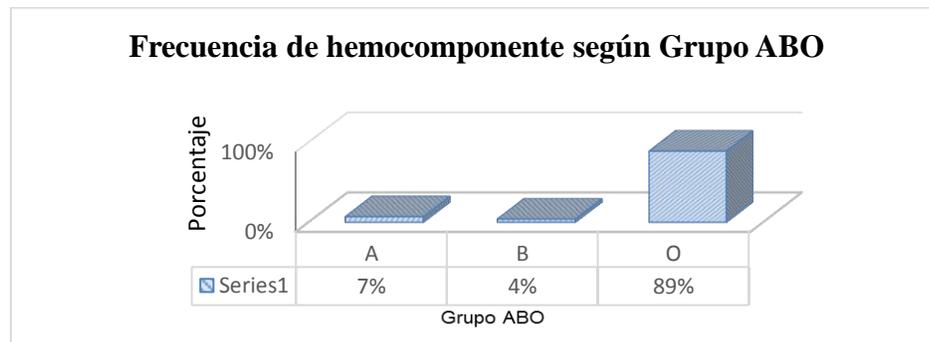
Tabla N° 18. Frecuencia de hemocomponente según Grupo ABO

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
A	31	7 %
B	18	4 %
O	411	89 %
Total	460	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 7. Frecuencia de hemocomponente según Grupo ABO



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: Se transfundió 460 hemocomponentes de los cuales 411 son O que corresponde al 89%, 31 son A que refiere al 7% y 18 son B con el 4%.

Interpretación: Una vez realizada la interpretación de los datos obtenidos de la presente investigación se puede ver claramente que la transfusión de hemocomponentes con mayor demanda en el Hospital General Docente Ambato es de tipo O.

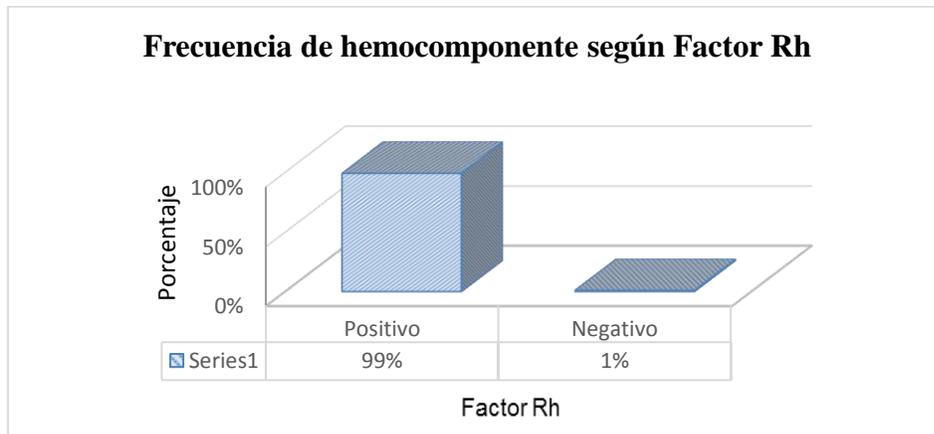
Tabla N° 19. Frecuencia de hemocomponente según Factor Rh

Factor Rh	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	456	99 %
Negativo	4	1 %
Total	460	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 8. Frecuencia de hemocomponente según Factor Rh



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: Se transfundió 460 hemocomponentes de los cuales 456 pertenecen al Factor Rh positivo que corresponde al 99% y solamente 4 hemocomponentes son Rh negativos con el 1%.

Interpretación: Una vez realizada la interpretación de los datos obtenidos de la presente investigación se puede ver claramente que la transfusión de hemocomponentes con mayor demanda en el Hospital General Docente Ambato es de Factor Rh positivo.

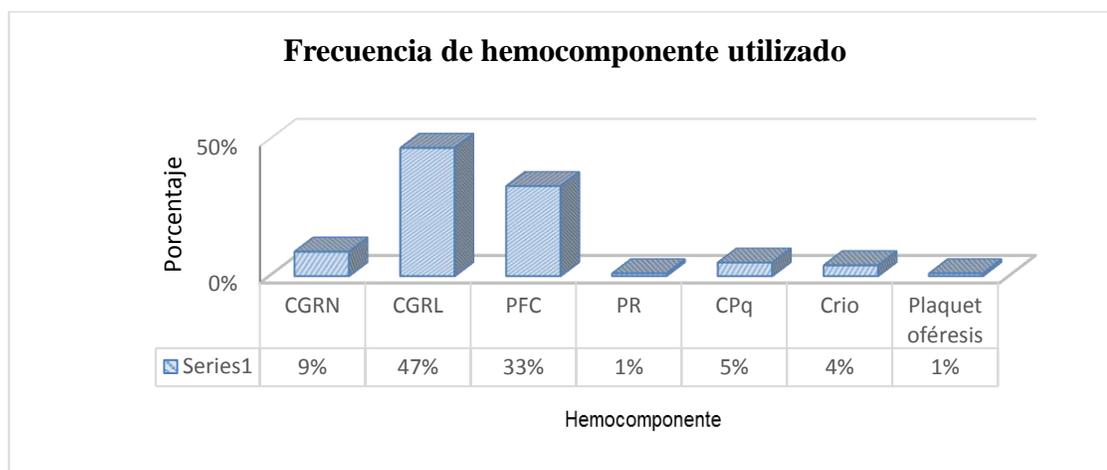
Tabla N° 20. Frecuencia de hemocomponente utilizado

Hemocomponente	Frecuencia	Porcentaje
CGRN	45	9 %
CGRL	214	47 %
PFC	152	33 %
PR	3	1 %
CPq	24	5 %
Crio	19	4%
Plaquetoféresis	3	1 %
Total	460	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 9. Frecuencia de hemocomponente utilizado



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: En lo referente al uso de hemocomponentes, se observó que los más utilizados fueron el Concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducidos (CGRL) con 214 paquetes correspondiente al 47% y Plasma Fresco Congelado (PFC) con 152 paquetes (33%). Para el resto de hemocomponentes se reportó un menor valor siendo

estos: Concentrado de Glóbulos Rojos Normales (CGRN) con 45 paquetes (9%), Concentrado de Plaquetas (CPq) con 24 (5%), Crioprecipitado (Crio) con 19 (4%), Plasma Refrigerado (PR) y plaquetoféresis con 3 paquetes referente al 1%.

Interpretación: Una vez realizado el análisis de los resultados se pudo ver claramente que la frecuencia de hemocomponentes más utilizada en el Hospital General Docente Ambato es el Concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducidos (CGRL).

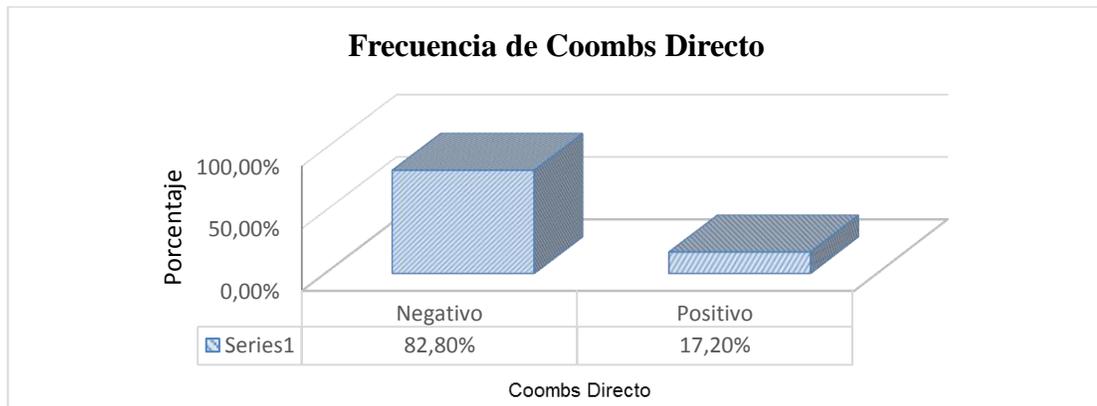
Tabla N° 21. Frecuencia de Coombs Directo

Coombs Directo	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	92	82.8 %
Positivo	19	17.2 %
Total	111	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 10. Frecuencia de Coombs Directo



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: De los 111 pacientes transfundidos del Hospital General Docente Ambato 92 pacientes correspondiente al 82.80% dio negativo a la prueba de Coombs Directo, mientras que 19 pacientes con un 17.20% dio positivo a la prueba.

Interpretación: De acuerdo al análisis realizado se deduce que el 17,20% de la población estudiada tiene Coombs Directo positivo.

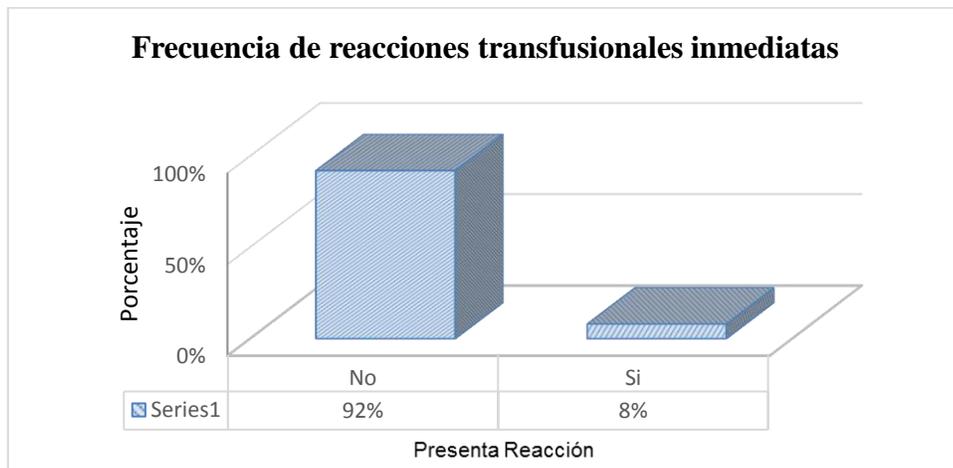
Tabla N° 22. Frecuencia de reacciones transfusionales inmediatas

Reacción transfusional	Frecuencia	Porcentaje
No	102	92 %
Si	9	8 %
Total	111	100 %

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 11. Frecuencia de reacciones transfusionales inmediatas



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: Una vez recolectados los datos se puede decir que 9 pacientes (8%) han sufrido algún tipo de reacción transfusional inmediata, mientras que 102 pacientes correspondientes al 92% no han sufrido ninguna reacción.

Interpretación: Se estableció que el porcentaje de pacientes del Hospital General Docente Ambato que presentaron reacción transfusional inmediata está en un rango bajo con el 8%.

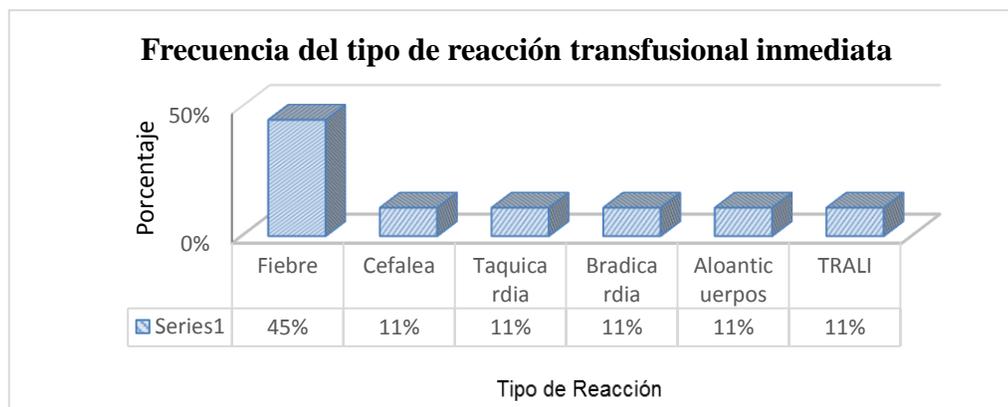
Tabla N° 23. Frecuencia del tipo de reacción transfusional inmediata

Tipo de reacción transfusional	Frecuencia	Porcentaje
Fiebre	4	45%
Cefalea	1	11 %
Taquicardia	1	11 %
Bradicardia	1	11 %
Aloanticuerpos	1	11 %
TRALI	1	11 %
Total	9	100%

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Gráfico N° 12. Frecuencia del tipo de reacción transfusional inmediata



Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Fuente: Hospital General Docente Ambato

Análisis: En lo que respecta al tipo de reacción transfusional inmediata, 4 que corresponde al 44,5% han sufrido como reacción transfusional fiebre y 1 paciente que representa el 11,1% ha sufrido de cefalea, taquicardia, bradicardia, presencia de aloanticuerpos y Lesión pulmonar aguda relacionada a transfusiones (TRALI).

Interpretación: De esta forma se puede observar que en el Hospital General Docente Ambato se ha encontrado algún tipo de reacción transfusional inmediata siendo la más frecuente la reacción transfusional febril no hemolítica.

4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

En la verificación de la hipótesis se utilizó la Prueba de Chi-cuadrado de Pearson para tener conocimiento si existe o no relación entre las variables cualitativas.

4.2.1. Planteamiento de Hipótesis

Hipótesis nula Ho: Los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional no presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

Hipótesis alterna Hi: Los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

4.2.2. Cálculo Estimador Estadístico Chi-cuadrado

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS

Tabla N° 24. Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
COOMBS_DIRECTO * REACCIÓN	111	100,0%	0	0,0%	111	100,0%

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

TABULACIÓN CRUZADA Coombs Directo/Reacción Transfusional

Tabla N° 25. Tabulación cruzada Coombs Directo*Reacción Transfusional

Recuento		REACCIÓN		Total
		Si	No	
COOMBS_DIRECTO	Positivo	4	15	19
	Negativo	5	87	92
Total		9	102	111

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Tabla N° 26. Chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	5,155 ^a	1	,023		
Corrección de continuidad ^b	3,272	1	,070		
Razón de verosimilitud	4,068	1	,044		
Prueba exacta de Fisher				,045	,045
Asociación lineal por lineal	5,109	1	,024		
N de casos válidos	111				

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,54.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Elaborado por: Miranda Erika, (2017)

Modelo Matemático

En el modelo matemático se recurrió a la herramienta estadística denominada Chi Cuadrado, considerándose la más apropiada y efectiva para tratar dos variables cualitativas, utilizándose en esta forma los siguientes elementos:

En donde:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

χ^2 = Chi Cuadrado.

\sum = Sumatoria de.

O= Frecuencia Observada

E= Frecuencia Esperada.

Decisión Final

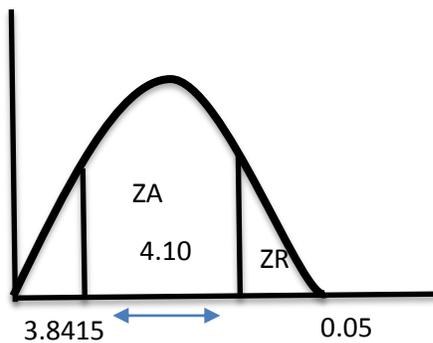
Para aceptar o rechazar la hipótesis nula se utilizó la prueba de Chi-cuadrado mediante el sistema de análisis estadístico SPSS, el cual se basó en una tabulación cruzada de datos para demostrar si existe o no una relación entre las dos variables.

Para resumir al mismo tiempo los datos de las dos variables, se realiza una tabla de tabulación cruzada, para evaluar los conteos y porcentajes, igual que una distribución de frecuencia.

Los resultados obtenidos mediante la prueba de Chi-cuadrado es inferior a la probabilidad de 0,05 ($p < 0,05$), establecimos que el resultado es significativo, es decir, aceptamos la hipótesis alterna y se rechaza la nula, por lo que se puede decir que:

Hi: Los pacientes que reciben hemocomponentes del servicio de Medicina Transfusional presentan Reacciones Transfusionales Inmediatas.

Campana de Gauss



Limitaciones del estudio del caso

- La limitación más importante fue la fidelidad y veracidad de los datos, por tratarse de un trabajo con un componente subjetivo muy importante.
- El establecimiento de la relación causa y efecto
- Limitada empatía que existe entre el investigador y la población.

4.3 DISCUSIÓN

El uso de la sangre y sus derivados representa no sólo beneficios para la salud y/o recuperación de los pacientes, sino también tiene implícito el riesgo de hacer un trasplante biológico que puede derivar en complicaciones que representan el riesgo de muerte para el receptor de la transfusión sanguínea. En este estudio se evidencia que existe mayor frecuencia de receptores de sexo femenino con un 56% en contraparte del sexo masculino con 44%. Córvala Fuentes C. y cols., en su estudio sobre el uso clínico de hemotransfusión indican que el 60% de los casos corresponden al sexo femenino (35).

El grupo de edad comprendido entre 61 a 70 años, presentó una mayor prevalencia transfusional, con el 13.5%, seguida del grupo entre 41 a 50 años con el 12.6%. En la investigación de Payandeh et al., realizada sólo en adultos evidencian que el promedio de edad de sus pacientes correspondía de 45 a 79 años, coincidiendo con lo reportado en este estudio de un mayor uso de transfusiones en los adultos mayores, en probable relación con las complicaciones de enfermedades crónicas que ameriten hospitalizaciones y manejos agudos como medidas salvadoras de vida (36).

En cuanto al servicio médico, que solicita la transfusión, se evidenció mayor prevalencia de las mismas en el servicio de Gineco-obstetricia con el 15.4% de transfusiones, seguido por Gastroenterología y Cirugía con 13.5%, UCI 9.0%, Medicina Interna y Hematología 7.2%, Quirófano 6.3%, Maternidad y Traumatología 5.4%, Pediatría 4.5%, Emergencia y Nefrología 3.6%, Neonatología 2.7%, Sala de Partos 1.8% y Aislamiento 0.9%. José Santonja menciona que la Obstetricia y Ginecología no suele ser, en la actualidad, una especialidad con un gran consumo de sangre, pues en conjunto no consume más allá de un 10 % de las transfusiones, lo cual se contrapone a los hallazgos de esta investigación en la cual el mayor porcentaje de transfusiones corresponde a este servicio. Héctor Meléndez, y col, encontraron que los porcentajes de transfusión por especialidades fueron: Anestesia con el 30,7%, Clínica con 27,5% y en último lugar Gineco-obstetricia con el 8% (37), en la

Universidad de Cuenca la Dra. Marcela Peralta, menciona que el servicio de Emergencia del “Hospital Vicente Corral Moscoso”, a su vez, se subdivide en varios departamentos y, al tratarse de un área de “paso” para pacientes graves, la mayoría de estos, se hospitalizan pocas horas en este servicio, para posteriormente, ser derivados al Departamento donde permanecerán el resto de la estancia hospitalaria, por lo que presenta un índice transfusional bajo.

Los Concentrados de Glóbulos Rojos Leucorreducidos fueron los más indicados durante el período de observación con un 47% de frecuencia, al igual que el Plasma Fresco Congelado con 33%. Se reporta menor uso de los hemoderivados como Concentrado de Glóbulos Rojos Normales 9%, Concentrado de Plaquetas 5%, Crioprecipitado 4%, Plasma Refrigerado y Plaquetoféresis 1%. La variabilidad en cuanto al tipo de hemoderivado empleado está influenciada por el grupo poblacional y el área donde este se administre, en términos de transfusiones conscientes en todos los centros asistenciales (Bittencourt, Costa, de Oliveira, & Costa) (38).

De 111 pacientes estudiados 19 dieron positivo a la prueba de Coombs Directo los cuales presentaron reacciones transfusionales inmediatas 9 pacientes, evidenciando que la mayor parte de ella no presentó complicaciones con el uso de sangre y sus derivados. Estos resultados se relacionan con lo señalado por Meza y col, sobre la frecuencia de reacciones postransfusionales en su estudio correspondiente sólo a 0,2% de un total de 3697 transfusiones (3).

Kumar y col, realizaron una investigación sobre las reacciones adversas por transfusiones en una unidad de cuidados intensivos, reportando 225 reacciones adversas en pacientes de un total de 21907 transfusiones realizadas en el tiempo de estudio, siendo más frecuentes la reacción febril no hemolítica 60.4%, reacciones alérgicas 31.2%, reacciones hemolíticas 0.4% y un 8% correspondiente a reacciones no especificadas. Este hallazgo se correlaciona con lo reportado en el presente estudio, en el que se observó la fiebre como efecto adverso más frecuente con el 45%. El resto de reacciones como son TRALI y presencia de Anticuerpos presentaron 1% (39).

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se transfundió 460 hemocomponentes de los cuales 411 son O que corresponde al 89,4%, este fue el grupo más utilizado en el Hospital General Docente Ambato.
- ✓ Se identificó que el Concentrado de Glóbulos Rojos Leucorreducidos (CGRL) es el hemocomponente que más se despachó.
- ✓ Se determinó la prevalencia de reacciones transfusionales inmediatas en pacientes del Hospital General Docente Ambato, el 8% de los pacientes presentaron algún tipo de reacción transfusional, entre las que refirieron fiebre, cefalea, taquicardia y bradicardia.
- ✓ La reacción transfusional más frecuentes presentada por los pacientes fue la reacción transfusional febril no hemolítica.
- ✓ Se identificó la presencia de 1 anticuerpo correspondiente al sistema Kidd que se evaluó mediante la prueba de Coombs después de la transfusión.
- ✓ Se detectó la presencia del anticuerpo que es poco frecuente el anti-Jka, considerado en la literatura como uno de los más problemáticos y poco frecuentes por disminuir rápidamente sus niveles en el plasma y ocasionar reacciones postransfusionales hemolíticas tardías.
- ✓ Se presentó un caso de Lesión pulmonar aguda relacionada a transfusiones (TRALI), esta reacción transfusional es infrecuentemente. Sucede en las primeras 6 horas tras la administración de cualquier hemocomponente, sobre todo plasma fresco congelado.

- ✓ Se observó los procedimientos concernientes al seguimiento transfusional se puede concluir que en los diferentes servicios del Hospital General Docente Ambato no había un registro absoluto de las medidas tomadas ante la transfusión por lo general solo se registraba la hora que inicia la transfusión y los signos vitales pre transfusionales y de haber alguna reacción esta no era notificada.
- ✓ Se implementó la hoja de registro de transfusión la cual debe ser enviada por cada hemocomponente despachado se observó una mejora en el registro de datos. Sin embargo existían hojas incompletas, principalmente en los parámetros sobre: vía de administración, número de catéter y si se utilizó alguna solución simultánea, asimismo no se anota la hora en la que inicia y finaliza la transfusión y en algunos casos no se apuntan todos los signos vitales en los tres tiempos especificados que son antes, durante y después de la transfusión.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe incluir a nivel de los servicios de Medicina Transfusional del país la fenotipificación extensiva de donantes de sangre que permita establecer antígenos eritrocitarios de alta frecuencia y así seleccionar hemocomponentes totalmente compatibles.
- ✓ Detallar todos los datos y resultados referentes a la transfusión (vía de administración, signos vitales antes, durante y después de la transfusión, hora de inicio y finalización de la transfusión, presencia de reacción, etc.) en la historia clínica u hoja de registro.
- ✓ Promover la creación del comité y programas de hemovigilancia, en conjunto con las autoridades competentes de cada institución de salud, al igual que del Ministerio de Salud a fin de consolidar un programa estandarizado que

optimice el uso, manejo y supervisión desde la donación de sangre hasta el período postransfusional, con un adecuado registro de las posibles reacciones adversas derivadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Almería C. Productos sanguíneos. Centro Regional de Transfusión Sanguínea y Banco Sectorial de Tejidos de Granada y Almería; 2008. (18)
2. Arbelaéz C. Sistema de grupo sanguíneo ABO. Medicina y Laboratorio; 2009. (22)
3. Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología. Manual Técnico AABB. 15 edición; 2007. (29)
4. Bittencourt, R., Costa, J., de Oliveira, J., & Costa, F. Transfusión Consciente de Hemoderivados. Revisión. Rev Bras Anestesiol; 2012. (38)
5. Cardona E. Reacciones transfusionales mediadas inmunologicamente Colombia; 2001. (26)
6. Carrillo R, Garnica M. Actualidades en Transfusión. Revista Mexicana de Anestesiología; 2011. (19)
7. Funes C, Salido E. Manual de transfusión de hemoderivados. Tercera ed. Murcia; 2012. (16)
8. García R, Méndez T. Reacciones adversas por transfusión sanguínea en pacientes cardiopatas. Revista Patología Clínica; 2006. (25)
9. Godinez, L. Reacciones Transfusionales. Gaceta Medica de Mexico; 2003. (8)
10. Gutiérrez A, López R, Cancino A, López R, Dávalos C. Hemólisis aguda como complicación postransfusional. Revista de Medicina e Investigación; 2013. (6)
11. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Manejo de hemoderivados. Madrid; 2013. (2)
12. Kumar, R., Gupta, M., Gupta, V., Kaur, A., & Gupta, S. Acute Transfusion Reactions (ATRs) in Intensive Care Unit (ICU): A Retrospective Study. J Clin Diagn Res; 2014. (39)

13. Linares, J. Inmunohematología y Transfusión. 1a Edición. Caracas 2013. (30)
14. Mas R. Manual de Uso de Componentes Sanguíneos. 2ª Edición, Oviedo; 2002. (24)
15. Mejia A. Importancia Clínica en la hemovigilancia. La gestión en la seguridad transfusional y la hemovigilancia. Revista Mexicana Medicina Transfusional; 2009. (27)
16. Meléndez, J. y col. Uso adecuado de terapia transfusional en un hospital universitario. Revista colombiana de anestesiología; 2007. (37)
17. Meza B; Lohrke B; Wilkinson R; Pitman J; Shiraishi R.; Bock N; Basavaraju S. Estimation of the prevalence and rate of acute transfusion reactions. Blood Transfus; 2014. (3)
18. Ministerio de Salud Perú. Uso Racional de Sangre y Hemocomponentes; 2005. (15)
19. Ministerio de Salud Pública. Transfusión de Sangre y sus Componentes; 2013. (10)
20. Ministerio de Sanidad servicios sociales e igualdad. Reacciones Transfusionales; 2011. (4)
21. Moreno O. Incompatibilidad Hemolítica por ABO; 2011. (23)
22. Muniz E, Graciela , Leon G, Torres O. Manual Iberoamericano de Hemovigilancia; 2015. (33)
23. Muñiz D, Vega M. Grupos sanguíneos e inmunohematología. 16th ed. Buenos Aires: Elsevier; 2009. (28)
24. Naranjo Arcos D. Evaluación del proceso de transfusión del Banco de sangre del hospital metropolitano de Quito; 2009. (7)
25. Payandeh, M., Erfan, M., Nasir, A., Falah, S., Jahanpour, F., Yousefi, H., & Soleimanian, F. Descriptions of Acute Transfusion Reactions in the. IJHOSCR; 2013. (36)
26. Peñuela O, Mauricio B. Guía rápida para tomar decisiones en Medicina Transfusional Bogotá; 2010. (17)

27. Sharma S, Sharma P, Tyler L. Transfusion of blood and blood products: indications and complications. American family physician; 2011 Marzo. (20)
28. Serious Hazards of Transfusion (SHOT). “Hemovigilance and progress is improving transfusion safety. 2013 Octubre. (31)
29. Silva H. Reacciones transfusionales en el Hospital Docente Provincial “Comandante Faustino Pérez” de la provincia de Matanzas. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia; 2017 Mayo. (12)
30. Soto V. Guia Medicina Transfusional. Servicio de Salud Metropolitano Norte; 2015 Octubre. (21)
31. Universidad Pontificia Católica del Ecuador. Procedimeintos de Laboratorio; 2008. (34)

LINKOGRAFÍA

1. Contreras D, María M. Medicina Transfusional en el siglo XXI. [Online].; 2015 [cited 2017 Mayo 10. Available from: <https://www.clinicalkey.es#!/content/playContent/1-s2.0-S0716864015001492?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0716864015001492%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.google.com.ec%2F>. (5)
2. Córvala C y col. Análisis del uso clínico de la Hemotransfusión. Rev. Mexicana Patología Médica. [Online].; 2003 [cited 2017 Agosto 19. Available from: http://Inbiomed.com/1/1/articulos.php?Metoth=showDetail_articulo=17068_sección=1406. (35)
3. Duarte M. Reacciones transfusionales en el Hospital Docente Provincial “Comandante Faustino Pérez” de la provincia de Matanzas. [Online].; 2007 [cited 2017 Mayo 04. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-02892007000200005&script=sci_arttext&tlng=pt. (32)

4. Gonzales M, Hidalgo T, Álvarez S, Santana D, Méndez N. Reacciones Transfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico. [Online].; 2017 [cited 2017 Abril 04. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v21n4/rpr19417.pdf>. (14)
5. Harvey A, Basavaraju , Koo-Whang C, Mattheew K. Transfusión-relacionado a reacciones adversas reportadas en la Red de Seguridad Nacional de Salud del Módulo de Hemovigilancia, Estados Unidos del 2010 al 2012. [Online].; 2015 [cited 2017 Abril 04. Available from: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24277/2/Toapanta%20Cepa%20Johanna%20Alejandra.pdf>. (11)
6. Martínez A, René R, Norma F. Efectos adversos en la cadena transfusional en el Instituto de Hematología e Inmunología. [Online].; 2015 [cited 2017 Abril 04. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892015000300007. (9)
7. Organización Mundial de la Salud. 10 Datos sobre las transfusiones sanguíneas. . [Online].; 2015 [cited 2017 Agosto 19. Available from: http://www.who.int/features/factfiles/blood_transfusion/es/. (1)
8. Vasuded R, Vijay S, Dogra M, Raina TR. Reacciones adversas relacionadas con la transfusión: A partir deL esfuerzo institucional al Programa Nacional de Hemovigilancia. [Online].; 2016 [cited 2017 Abril 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4782490/>. (13)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA

- EBRARY:** Bromilow, Imelda. Essential Guide to Blood Groups. Base de datos UTA. [Online]; 2012[cited 2017 May 3 Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/reader.action?docID=1367692>
- PROQUEST:** Fernandez, Carmen. España puede mejorar en Hemovigilancia. Base de datos UTA. [Online]; 2014 [cited 2017 June 5 Available from:

<http://search.proquest.com/docview/1504237784/25B5FEFDA0354517PQ/1?accountid=36765>

EBRARY: McCullough, Jeff. Transfusion Medicine. Base de datos UTA. [Online]; 2011 [cited 2017 May 3 Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/reader.action?docID=822690>

EBRARY: Provan, Drew; Charles RJ Baglin, Trevor. Oxford Handbook of Clinical Hematologic. Base de datos UTA. [Online]; 2009 [cited 2017 June 5 Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/reader.action?docID=975533>

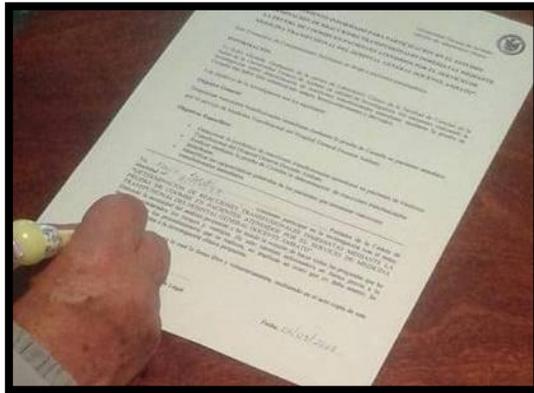
EBRARY: Vries, Ren; Faber Jean-Claude. Hemovigilance. Base de datos UTA. [Online]; 2011 [cited 2017 May 3 Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/reader.action?docID=974650>

ANEXOS

FASE PREANALÍTICA

ANEXO 1. Firma del Consentimiento Informado para la participación del trabajo de investigación.

Fotografía 1



ANEXO 2. Recolección de muestras sanguíneas

Fotografía 2



FASE ANALÍTICA

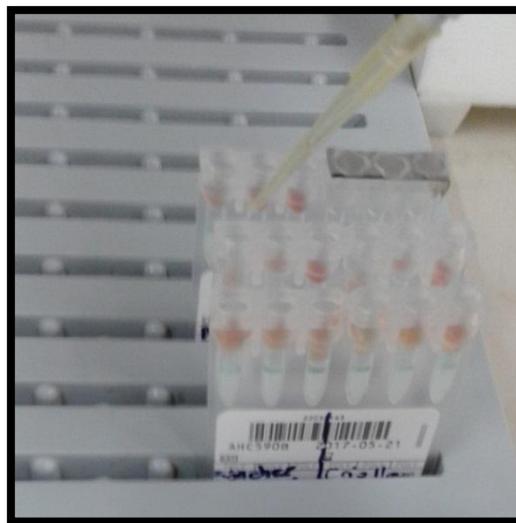
ANEXO 3. Centrifugación de muestras sanguíneas

Fotografía 3



ANEXO 4. Colocación de reactivos y muestras en cada pocillo

Fotografía 4



ANEXO 5. Incubación y centrifugación de muestras

Fotografía 5



Fotografía 6



ANEXO 6. Resultados

Fotografía 7



ANEXO 8. Resolución y aprobación del tema

CONSEJO DIRECTIVO

**FCS
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD**

Resolución: CD-P-3273
Ambato, 12 de diciembre de 2016

Señores
ESTUDIANTES
Carrera de Laboratorio Clínico
Facultad de Ciencias de la Salud
Presente

De su consideración:

El H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en Sesión Ordinaria del 12 de diciembre de 2016, en conocimiento del oficio LT-458, suscrito por el Dr. Mg. Jorge Morales Solís, Presidente, Unidad de Titulación, sugiriendo se apruebe el tema de investigación de los señores estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico, al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

- AUTORIZAR A LOS SEÑORES ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE CICLO ACADÉMICO OCTUBRE 2016 - MARZO 2017, OPTAR POR LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
- APROBAR LOS PLANES DE TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN CON SUS RESPECTIVOS TEMAS, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADOS/A EN LABORATORIO CLÍNICO
- DESIGNAR COMO TUTORES DE LOS TRABAJOS DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN, A LOS SEÑORES DOCENTES, QUIENES DEBERÁN PRESENTAR UN INFORME BIMENSUAL DE SU AVANCE Y UNO AL FINAL DE CONFORMIDAD CON EL ART. 14 DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO TERMINAL DE TERCER NIVEL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- AUTORIZAR A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN O TITULACIÓN EN LOS PLAZOS ESTABLECIDOS EN LA DISPOSICIÓN GENERAL, INCISO TERCERO Y CUARTO DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO

APPELLIDO Y NOMBRE	TEMA	TUTOR
MARCELA BUSTAMANTE REGIL RAQUEL	INTERRELACION DE MECANISMOS TRANSDUCCIONALES INMUNITARIAS MEDIANTE LA PROBABILIDAD DE COLONIAS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE BANCO DE LÁGRIMAS DEL HOSPITAL GENERAL JOSECETE QUEATO	Dr. José Andrés Andrade
CAROLINA ESTRELLA FALCÓN CRUZ	INTERRELACION DE PROTEINURAS CREATININEMIA EN PACIENTES CON SUSPECHA DE PRECLAMPSIA Y SU RELACION CON PROTEINURIA DE 24 HORAS	Dr. Juan Carlos Estrella
CRISTINA ANTONIA RAMONDEZ FALCÓN	INTERRELACION DE ESTERILIDAD PERIUTERINA MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE COPROCULTURAS Y EL MÉTODO DE ACTUO PARA IDENTIFICAR LA REACCIÓN DE AGUSTACIÓN EN EL TRASTORNO EDUCATIVO EN FEMBRAS	Dr. José Andrés Andrade
LAURENZA FALCÓN	INTERRELACION DE CREATININA Y SU RELACION CON LA CREATININA EN EL DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA RENAL EN PACIENTES DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL GENERAL JOSECETE AMBATO	Dr. María Elena Cruz
SANDRA LUCRECIA RIVERA RIVERA	EFECTOS COMPLEJOS DE LOS NUTRIENTES TONICIZANTES PROPIOS DE LA ALIMENTACION HUMANA EN EL CASO DE PACIENTES DE CÁNCER DE OVARIO EN PACIENTES CON CÁNCER EN ESTADIOS AVANZADOS	Dr. María Elena Cruz
FRANCISCA ROSALENA GARCIA JIMENEZ	INTERRELACION DE PROTEINURAS CON EL TIEMPO DE TRASPASO PARCIAL COMO INDICADOR DE LESIONES RENALES AGUDAS Y SU RELACION CON EL TIEMPO DE TRASPASO PARCIAL EN PACIENTES CON LESIONES RENALES AGUDAS	Dr. María Elena Cruz


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Cda. Ingaburco Teléfono (03) 5 730 268 Ext. 5311 www.uta.edu.ec

ANEXO 9. Resolución y modificación del tema por cambio en nombre del servicio

CONSEJO DIRECTIVO

F. C. S.

Facultad de Ciencias
De la Salud

Resolución: CD-P-0047
Ambato, 11 de enero de 2017

Señorita
Erika Raquel Miranda Buenano
ESTUDIANTE
Carrera de Laboratorio Clínico
Facultad de Ciencias de la Salud
Presente.

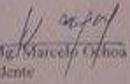
De mi consideración:

El H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en Sesión Ordinaria de 11 de enero de 2017, en conocimiento del oficio U/I-526, suscrito por el Doctor Especialista Jorge Morales Solís, Presidente de la Unidad de Titulación, solicitando la modificación del Tema de Investigación (Modalidad Proyecto de Investigación) de la señorita Erika Raquel Miranda Buenano, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, previo a la obtención del título licenciada en Laboratorio Clínico, al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO RESUELVE:

AUTORIZAR LA MODIFICACIÓN DEL TEMA "DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO", POR EL DE "DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO" (MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN) DE LA SEÑORITA ERIKA RAQUEL MIRANDA BUENANO, ESTUDIANTE DE LA CARRERA LABORATORIO CLÍNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO Y RATIFICAR COMO TUTOR AL DOCTOR Mg. JOSÉ ACOSTA Morales.

Atentamente,


Dr. Mg. Marcelo Cacho Egas
Presidente



cc Dr. Mg. JOSÉ ACOSTA Morales, tutor
Carpeta estudiantil (con documentos del trámite)

MDS

 UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO

CiBa, Ingahuaco. Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5211



www.uta.edu.ec

ANEXO 10. Consentimiento informado

 Ministerio de Salud Pública
Hospital General Docente Ambato
Medicina Transfusional

 Universidad Técnica de Ambato
Carrera de Laboratorio Clínico

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:
"DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE
LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE
MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO".**

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a pacientes transfundidos.

INFORMACIÓN

Yo Erika Miranda, Graduado de la carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato en calidad de Investigadora. Me encuentro realizando la investigación sobre determinación de reacciones transfusionales inmediatas mediante la prueba de Coombs tras haber sido administrado sangre, hemocomponentes y derivados.

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

Objetivo General

Determinar reacciones transfusionales inmediatas mediante la prueba de Coombs en pacientes atendidos por el servicio de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato.

Objetivos Específicos

- Determinar la incidencia de reacciones transfusionales inmediatas en pacientes de Medicina Transfusional del Hospital General Docente Ambato.
- Realizar mediante la prueba de Coombs la determinación de reacciones transfusionales inmediatas.
- Identificar las características generales de los pacientes que presentan reacciones transfusionales inmediatas.

Yo, _____, Portador de la Cédula de identidad N° _____, consiento participar en la investigación con el tema: **"DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO".** Entiendo la necesidad del análisis propuesto y he tenido la ocasión de hacer todas las preguntas que he deseado, ponderados los riesgos y ventajas. He sido también informado/a en forma previa a la aplicación, que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir, he decidido someterme a la investigación clínica propuesta.

He leído el documento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

.....

Firma del Paciente y/o Representante Legal _____ Fecha: _____

ANEXO 11. Aprobación por el Comité de Bioética para Investigación en Seres Humanos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMITÉ DE BIOÉTICA PARA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
Calle Figueredo - Teléfono (02) 370240 Ext. 4226
Ambato - Ecuador

Señor / Señorita:

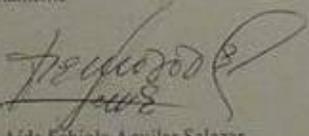
MIRANDA BUENAÑO ERIKA RAQUEL

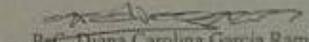
De mi consideración

Por medio del presente le informamos que el Comité de Bioética para Investigación en Seres Humanos una vez que ha analizado el proyecto: "DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO" determina que el mismo cumple con los parámetros legales determinados por este organismo para la ejecución del mismo, observándose no afectación a los derechos de los pacientes ni a los principios éticos fundamentales, por lo que se da la autorización para su ejecución.

Por lo expuesto el Comité hará el seguimiento respectivo y el acompañamiento que el caso amerite para cumplir los objetivos establecidos en el Art. 2 y demás pertinentes en el Reglamento del CBISH.

Atentamente

X 
Dra. Aída Fabiola Aguilar Salazar
PRESIDENTA CBISH


Dra. Diana Carolina García Ramos
SECRETARIA CBISH

ANEXO 12. Certificado de la ejecución práctica del proyecto de investigación

Ambato, 01 de Agosto de 2017

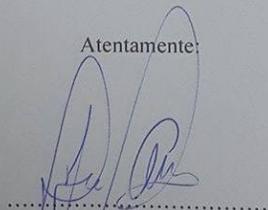
CERTIFICADO

A petición verbal de la parte interesada, certifico que:

La Srta. **MIRANDA BUENAÑO ERIKA RAQUEL**, con cédula de identidad **180464519-8**, realizó la ejecución de su proyecto de investigación bajo el tema **“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO”**, en el Banco de Sangre de la Cruz Roja Ecuatoriana de Tungurahua, durante el periodo Febrero – Abril de 2017.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del mismo como bien creyera conveniente.

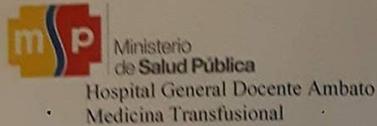
Atentamente:



Dr. José Acosta

**COORDINADOR CENTRO ZONAL DE FRACCIONAMIENTO
HEMOCENTRO NACIONAL – CRUZ ROJA ECUATORIANA**

ANEXO 13. Certificado de la ejecución del proyecto de investigación



Ambato, 13 de Septiembre de 2017

CERTIFICADO

A petición verbal de la parte interesada, certifico que:

La Srta. **MIRANDA BUENAÑO ERIKA RAQUEL**, con cédula de identidad **180464519-8**, realizó el proyecto de investigación bajo el tema **“DETERMINACIÓN DE REACCIONES TRANSFUSIONALES INMEDIATAS MEDIANTE LA PRUEBA DE COOMBS EN PACIENTES ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE AMBATO”**, siendo la población todos los pacientes transfundidos durante el periodo Febrero – Abril de 2017.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del mismo como bien creyera conveniente.

Atentamente:

Dr. Germán Mora

Dr. Germán Mora Suarez
HEMATÓLOGO
MSP L1 "P" F9 N-26
INH. 10 - 08 - 563

JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL DEL HGDA.

ANEXO 14. Hoja de registro de transfusión


Servicio de Medicina Transfusional

HOJA DE REGISTRO DE TRANSFUSIÓN

FECHA	10/04/2017	HORA	11:28:30
DATOS DEL RECEPTOR			
IDENTIDAD SABOTIA	SOAT	K. CLÍNICA	
APELLIDOS	NOMBRES		REGISTRO
PALATE SUPE	MARIA ROSA		
TRANSFUSIONES ANTERIORES:	SI	X	NO
CDR	X	FFC	
NO. COLUMEN	CÓDIGOS	VOLUMEN	CÓDIGOS
1	001	100ml	001
2			
3			
4			
GRUPO SANGUÍNEO	O POSITIVO	C. DIRECTO	POSITIVO
OBSERVACIONES	K.C. INVESTIGACIONES NEGATIVO		
DESFACHADO POR	LORENA VILLACRES	FECHA	10/04/2017
RECIBIDO POR	IRM CARTERA MARTINEZ	FECHA	11 DE 10
DATOS DE LA TRANSFUSIÓN			
VIA DE ADMINISTRACIÓN	CATETER AP	SOLUCIONES SIMILARES	
HORA DE INICIO DE LA TRANSFUSIÓN			
SIGNOS VITALES PRETRANSFUSIONALES			
PRESIÓN ARTERIAL	PULSO	TEMPERATURA	FRECUENCIA CARDIACA
HORA TERMINACIÓN DE LA TRANSFUSIÓN			
SIGNOS VITALES DURANTE LA TRANSFUSIÓN			
PRESIÓN ARTERIAL	PULSO	TEMPERATURA	FRECUENCIA CARDIACA
SIGNOS VITALES POSTTRANSFUSIONALES			
PRESIÓN ARTERIAL	PULSO	TEMPERATURA	FRECUENCIA CARDIACA
REACCIONES TRANSFUSIONALES	SI		NO
ACCIONES TOMADAS			
NOMBRE DE PERSONAL DE ENFERMERIA		FIRMA	
NOMBRE DEL MEDICO RESPONSABLE		FIRMA	

MANTENGA LA CADENA DE FRIO : " TRANSFUNDIR MÁXIMO EN 30 min DESPUÉS DE RETIRADO DEL ALMACENAMIENTO, LUEGO DE ESTE TIEMPO SE PRODUCE HEMOLISIS O CONTAMINACION BACTERIANA".