



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLOGICA**

**INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE FRACCIONAMIENTO  
SOBRE LOS HEMOCOMPONENTES PREPARADOS EN EL  
SERVICIO DE HEMOTERAPIA DEL HOSPITAL NACIONAL  
CASE – ESSALUD - AREQUIPA – 2015**

**CORINA MIRANDA LÓPEZ**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2015**



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLOGICA**

**INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE FRACCIONAMIENTO  
SOBRE LOS HEMOCOMPONENTES PREPARADOS EN EL  
SERVICIO DE HEMOTERAPIA DEL HOSPITAL NACIONAL CASE  
– ESSALUD - AREQUIPA – 2015**

**Corina Miranda López**

**TESIS PARA OPTAR DEL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO  
MÉDICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA.**

**Asesor: Med. Mario Laureano León Ibárcena**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2015**

Miranda López Corina, 2015. Influencia de los Sistemas de fraccionamiento sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de Hemoterapia del Hospital Nacional CASE ESSALUD. Arequipa – 2015/Universidad Alas Peruanas. 86 págs.

Mario Laureano León Ibárcena: Medico

Disertación académica para la licenciatura en Tecnología Médica-UAP  
2015



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLOGICA**

**INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE FRACCIONAMIENTO SOBRE  
LOS HEMOCOMPONENTES PREPARADOS EN EL SERVICIO DE  
HEMOTERAPIA DEL HOSPITAL NACIONAL CASE – ESSALUD -  
AREQUIPA – 2015**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas.

Mg. José Carlos Martínez Montes                      Presidente                      \_\_\_\_\_

Lic. Juan José Velásquez Alvarado                      Secretario                      \_\_\_\_\_

Lic. Christiam Efraín Albornos Andrade                      Miembro                      \_\_\_\_\_

**AREQUIPA – PERÚ**

**2015**

## **DEDICATORIA**

A mis hermanos: Por la tenacidad y persistencia en mi formación como ser humano.

A mi madre: Por su amor y consagración en mi educación.

A mis sobrinos y mi hijo Thiago: Que les sirva de ejemplo, que la consagración al estudio es una forma de ayudar a los seres humanos.

A mis compañeros en la vida: Por su ayuda paciente y dedicada en todo momento.

A todos los que de manera generosa han hecho posible la culminación de esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todas las pruebas.

A mi madre y mis hermanos, modelos de inspiración; que me han guiado con amor en la maravillosa aventura de la vida y el trabajo

A mis amigos que han sido mis hermanos (as) por su amistad incondicional y su paciencia

A todos los integrantes del Servicio de Banco de Sangre del HOSPITAL NACIONAL CASE – ESSALUD. Por su imprescindible colaboración en la recolección de datos, sin ellos la revisión del fraccionamiento de hemocomponentes habría sido mas larga.

A mi hijo: Thiago, por iluminar mi vida con sus sonrisas.

## RESUMEN

Gracias al estudio que valiosos investigadores han realizado a través de la historia los hemocomponentes preparados se empezó a utilizar como medida terapéutica. Esto contribuyó no solo a mejorar nuestro conocimiento técnico respecto a diversas interacciones inmunológicas, sino que también permitió el establecimiento de estándares respecto a su uso, almacenamiento, control entre otras características que han permitido que en la actualidad, el manejo de los hemocomponentes en general, permitan contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas como medida de tratamiento en diversas condiciones patológicas. Por tal razón, organizaciones internacionales han velado por el cumplimiento de recomendaciones y normas para aquellos centros que cuenten con un Banco de Sangre para el correcto manejo de los hemocomponentes, razón por la cual el Ministerio de Salud ha estipulado la Norma de Habilitación de Divisiones de Banco de Sangre, con lo cual, se asegura de que en el país, los bancos de sangre cuenten con los requisitos necesarios para el aseguramiento de la calidad de los hemocomponentes que se procesan. Por ello, realizamos un estudio en la Área de Inmunoematología y Banco de Sangre del Hospital Nacional CASE- ESSALUD Arequipa, considerando diversas variables: gestión de calidad y la gestión administrativa, según lo estipulado en dicha norma, con el fin de verificar el cumplimiento del control de calidad. Se le asignó una puntuación a cada variable y se pudo determinar por la cantidad de cada hemocomponente el grado de cumplimiento de la Norma de control de volumen, tiempo de conservación, color, aspecto, swirling y recuento plaquetario. Aunque el Banco de Sangre del Hospital Nacional CASE- ESSALUD Arequipa cumple con la capacidad profesional y técnica, así como con el control de calidad, es muy deficiente en el control de volumen del fraccionamiento concentrado plaquetario.

## **ABSTRACT**

Thanks to the study researchers have made valuable through history began preparations blood components used as a therapeutic measure. This contributed not only to improve our technical knowledge regarding different immunological interactions, but also allowed to establishment of standards regarding their use, storage, control and other features that have allowed currently, the handling of blood components in general, will contribute to improving the quality of life of people as a measure of treatment in various pathological conditions. For this reason, international organizations have ensured compliance of recommendations and guidelines for those centers that have a blood bank for the correct handling of blood components, which is why the Ministry of Health has provided an enabling rule of Divisions Blood Bank, which, ensures that in the country, blood banks have the necessary requirements for quality assurance of blood components that are processed. Therefore, we conducted a study in the Division Immunohaematology and National Blood Bank Hospital ESSALUD CASE- Arequipa, considering several variables: quality management and administrative management, as provided in this rule, in order to verify compliance Quality control will be assigned a rating to each variable and could be determined by the amount of each blood components the degree of compliance with the standard volume control, shelf life, color, appearance, swirling and platelet count. Although the Blood Bank of the National Hospital ESSALUD CASE- Arequipa meets the professional and technical standards, as well as quality control is very deficient in the volume control platelet concentrate fractionation volume.



## LISTA DE CONTENIDOS

Ficha Catalográfica.....	2
Hoja de Aprobación.....	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Lista de contenidos.....	8
Lista de Tablas.....	9
Lista de Abreviaturas.....	10
Introducción.....	11

### CAPITULO I : MARCO TEORICO

1.1. Problema de investigación:.....	12
1.1.1 Descripción de la realidad problemática.....	12
1.1.2 Formulación del problema.....	13
A. Problema principal.....	13
B. Problema secundario.....	13
1.1.3 Horizonte de la investigación.....	13
1.1.4 Justificación:.....	13
1.2. Objetivos:.....	15
1.2.1 Objetivos generales .....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3. variables.....	15
1.3.1 identificación de variables.....	15
1.3.2 operacionalización de variables.....	16
1.4. antecedentes Investigativos.....	17
1.4.1 A Nivel Internacional.....	18
1.4.2 A Nivel Nacional.....	19
1.4.3 A Nivel Local.....	20
1.5. Base Teórica.....	21
1.6. Conceptos Básicos.....	48
1.7. Hipótesis.....	52

## **CAPITULO II: MARCO METODOLOGICO**

2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación:	
2.1.1 Nivel de la Investigación.....	52
2.1.2 Tipo de la Investigación.....	52
2.1.3 Diseño de la Investigación.....	52
2.2. Población, Muestra y Muestreo.....	52
2.2.1 Población.....	52
2.3. Técnicas e Instrumentos:	
2.3.1. Técnicas.....	52
2.3.2. Instrumentos.....	52
2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	54

## **CAPITULO III: RESULTADOS**

3.1. Resultado por Indicador de la Variable 1.....	81
3.2. Resultado por Indicador de la Variable 2.....	81
3.3. Resultados del problema de investigación.....	81
3.4. Discusión de los resultados.....	82
4 Conclusiones.....	83
5 Recomendaciones.....	84
6 Referencia bibliográfica.....	85
7 Anexos.....	87
7.1 Anexo 1: Mapa de ubicación del HBCASE.....	87
7.2 Anexo 2: Ficha de control de componentes sanguíneos.....	88

## LISTA DE TABLAS

### Resultado de la Variable 1

1	TABLA N°1: Sistemas de preparación de hemocomponentes.....	71
---	--	----

### Resultado de la Variable 2

2	TABLA N°2: fraccionamientos de paquete globular.....	72
3	TABLA N°3: fraccionamientos de plasma fresco.....	73
4	TABLA N°4: fraccionamientos de concentrado plaquetario.....	74
5	TABLA N°5: condiciones de control de los hemocomponentes.....	75

### RESULTADOS DE LA RELACIÓN DE VARIABLES 3

5	TABLA N°6: fraccionamiento de paquete globular por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO.....	76
6	TABLA N°7: fraccionamiento de plasma fresco por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO.....	77
7	TABLA N°8: fraccionamiento de concentrado plaquetario por el Sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO.....	78

## LISTA DE ABREVIATURAS

1. **HBCASE:** Hospital Base Carlos Alberto Seguin Escobedo.
2. **CP:** Concentrado Plaquetario
3. **PG:** Paquete Globular
4. **PF:** Plasma Fresco
5. **RPM:** Revoluciones por Minuto.
6. **GR:** Glóbulos Rojos
7. **V°:** Volumen.
8. **LR:** Lento- Rápido.
9. **RL:** Rápido- Lento.

## INTRODUCCION

El uso de transfusiones de hemocomponentes preparados se ha incrementado en los últimos años en el tratamiento de diversas patologías; anemias, cirugías, alteraciones de coagulación, en pacientes con trombocitopenia.

Estudios publicados han demostrado que la forma de preparación de los hemocomponentes preparados son realmente importantes ya que de ellos depende la viabilidad de las células y su función apropiada Post Transfusión.

Los hemocomponentes preparados que se obtienen en el servicio de hemoterapia del HBCASE son preparados a partir de 3 métodos, sangre total sistema lento-rápido, sistema rápido-lento y aféresis. Los que serán objeto de estudio son los sistemas lento-rápido y rápido-lento por ser estos los que deben asentar una mayor calidad.

Sin embargo es usual observar hemocomponentes preparados entregados por el servicio de banco de sangre sin un claro control de calidad físico entre los que cabe mencionar color, aspecto, coágulos y contaminación.

Por este motivo es necesario establecer la influencia de los sistemas de fraccionamiento sobre los hemocomponentes preparados con las condiciones de control establecidos.

Considerando las bases anteriores, surgió la iniciativa de realización de la investigación con el objeto de determinar el conocimiento del personal de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica acerca de la Administración de Hemocomponentes en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional CASE – ESSALUD.

## **CAPITULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

#### **1.1.1. Descripción de la Realidad Problemática:**

Gracias al estudio que varios investigadores han realizado a través de la historia los hemocomponentes sanguíneos se empezaron a utilizar como medida terapéutica. Esto contribuyó no solo a mejorar nuestro conocimiento técnico respecto a diversas interacciones inmunológicas, sino que también permitió el establecimiento de estándares respecto a su uso, almacenamiento, control entre otras características que han permitido en la actualidad, el manejo de los hemocomponentes en general, permite contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas como medida de tratamiento en diversas condiciones patológicas.

Durante mi internado de Tecnología Médica en la Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, en especial la rotación por el servicio de Banco de Sangre del Hospital Base Carlos Alberto Seguí Escobedo, donde pude observar que los hemocomponentes preparados son solicitados con mucha frecuencia, especialmente por los servicios de cirugía, oncología, hemodiálisis y traumatología, muchas veces sin un claro control de calidad físico y volumen lo que podría explicarse tal vez por la escasez de personal para su evaluación.

De esta forma surge la necesidad del presente trabajo, que pretende estudiar el sistema de fraccionamiento de hemocomponentes preparados con las condiciones de control establecidos para hemocomponentes, en busca de una mejora continua en la calidad de los productos proporcionados, teniendo como labor primordial colaborar con la pronta recuperación y salvar la vida de los pacientes.

### **1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

#### **A. Problema Principal:**

¿Cuál es la influencia de los sistemas de fraccionamiento sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014?

#### **B. Problema Secundarios:**

¿Cómo son los sistemas de fraccionamiento en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014?

¿Cómo son los hemocomponentes preparados en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014?

### **1.1.3. Horizonte de Investigación**

- a) **Campo:** Salud
- b) **Área:** Tecnología Medica
- c) **Línea:** Banco de Sangre

### **1.1.4. Justificación:**

Durante los últimos años los hospitales han experimentado un significativo aumento en el uso de hemocomponentes fraccionados, siendo empleados con mayor frecuencia en tratamientos oncológicos, trasplantes de órganos, presencia de hemorragia en paciente trombocitopénico, anemia crónica trastornos cualitativos plaquetarios con presencia o con datos sugestivos de hemorragia inminente de riesgo vital, o cuando estos pacientes vayan a someterse a cirugía.

Siendo de gran importancia que estos concentrados lleguen de manera adecuada a los pacientes es que se tiene la necesidad de llevar a cabo diferentes evaluaciones a los mismos, dichas actividades evalúan, desde el inicio todos los pasos involucrados en los procedimientos de obtención de los componentes sanguíneos incluyendo la aplicación de los estándares de recolección, procesamiento, funcionamiento de los equipos empleados, almacenamiento de los hemocomponentes, entre otros; de manera que sea posible garantizar la calidad y confiabilidad de los productos sanguíneos distribuidos. Lo que incluye establecer especificaciones mínimas para cada componente sanguíneo y para los procedimientos utilizados en su procesamiento.

Por otro lado, se debe reconocer que el propósito fundamental del banco de sangre es proveer y garantizar la calidad y efectividad de los hemocomponentes; esto se logra a través de la consolidación de políticas de calidad que minimicen errores, por lo tanto, los riesgos para los donantes, pacientes y trabajadores de la salud, por lo que a nivel de la Organización Mundial de la Salud, Asociación Americana de Bancos de Sangre, entre otros, se han desarrollado políticas y regulaciones para conseguir y mantener la calidad y seguridad de los hemocomponentes fraccionados.

La relevancia de esta investigación reside en la información que permitirá conocer de qué manera influye el sistema de fraccionamiento sobre los hemocomponentes preparados; permitiéndonos así identificar tendencias de comportamiento, las cuales en caso de no ser adecuadas podrán ser identificadas para tomar las acciones correctivas encaminadas a subsanarlas; logrando así brindar la calidad de atención que se merecen los pacientes y receptores de dichos hemocomponentes.

Con el presente trabajo, queremos recalcar la importancia del cumplimiento de las Normas de control de calidad de los sistemas de fraccionamiento sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional CASE – Essalud, el cual constituye un sitio de importancia, dado que brinda hemocomponentes a una considerable población de Arequipa.



## **1.2. Objetivos:**

### **1.2.1. Objetivos Generales**

Determinar si los sistemas de fraccionamiento tienen influencia sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014.

### **1.2.2. Objetivos Específico**

- Determinar los sistemas de fraccionamiento en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014.
- Analizar los hemocomponentes preparados en el servicio de hemoterapia del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa. 2014.

## **1.3. Variables:**

### **1.3.1. Identificación de variables**

**Variable Independiente:** Sistemas de Fraccionamiento

**Indicadores:**

- Centrifugación Rápida - Lenta
- Centrifugación Lenta - Rápida

**Variable Dependiente:** Hemocomponentes

**Indicadores:**

- Paquete Globular
- Plasma Fresco
- Concentrado Plaquetario

### 1.3.2. Operacionalización de Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	NUMERO
Sistema de Fraccionamiento	Fraccionamiento Sanguíneo	Centrifugación Rápida – Lenta	RPM Gravedad Aceleración Desaceleración	• 1,2,3,4
		Centrifugación Lenta – Rápida	RPM Gravedad Aceleración Desaceleración	• 5,6,7,8

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	NUMERO
Hemocomponentes	Componente Sanguíneo	Paquete Globular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen</li> <li>• Tiempo para conservación</li> <li>• Control físico (Color, Aspecto, Hemólisis, Coágulos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,2, 3,4,5, 6</li> </ul>
		Plasma Fresco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen</li> <li>• Tiempo para conservación</li> <li>• Control físico (Color, Aspecto, Hemólisis, contaminación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7,8, 9,10,11,12</li> </ul>
		Concentrado Plaquetario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen</li> <li>• Tiempo para conservación</li> <li>• Control físico (Color, Aspecto, contaminación)</li> <li>• Swirling</li> <li>• Recuento Plaquetario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13, 14,15,16,17,18,19</li> </ul>

#### 1.4. Antecedentes Investigativos (Marco Referencial)

##### 1.4.1. A Nivel Internacional:

A finales de 1930 y principios de 1940 la investigación del Dr. Charles Drew llevo al descubrimiento de que la sangre se podía separar y que los glóbulos rojos y el plasma se podían separar y almacenar, disminuyendo así las probabilidades de contaminación, naciendo de esta forma la era de la Medicina Transfusional por hemocomponentes, y dejando el uso de la sangre total. Otros aportes importantes fueron descubiertos por J.F. Loutit y Patrick Mollison, facilitando trasfusiones sanguíneas de mayor volumen sanguíneo, con menor cantidad de anticoagulante,

siendo de esta forma más inocuas y con la posibilidad de permitir el almacenamiento por periodos más prolongados (Dufour 2011).

En 1947 se funda la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) que se organizó para apoyar y fomentar la investigación continua en el uso de la sangre y sus componentes, propiciando el intercambio de información científica y el desarrollo de normas de buenas prácticas para bancos de sangre a gran escala para recoger y distribuir la sangre a los pacientes que lo necesitan (Dufour 2011).

A nivel latinoamericano, los servicios de sangre han mostrado grandes adelantos como es la disponibilidad de información estructurada de los servicios de todos los países, sin excepción, lo cual permite determinar la evolución así como deficiencias importantes de subsanar en dichos servicios, por parte de la Organización Panamericana de la Salud. Finalmente se ha dado un cambio en la filosofía de los servicios de sangre, de manera que actualmente se da más importancia a la suficiencia y disponibilidad de sangre para tratar a los pacientes de manera oportuna, con el mayor grado de calidad y seguridad posibles (Cruz, 2003).

Muchos estándares han mejorado, tales como las actividades de adiestramiento, e desarrollo de pautas estandarizadas para los procedimientos, la adopción de estándares de calidad y el uso de hemocomponentes apropiados en los laboratorios han permitido mejorar el desempeño. Aun así, se debe asegurar la calidad y seguridad de la sangre, así como disponer de mayor cantidad de sangre, ya que en general, la tasa de recolección en países de América Latina y el Caribe es de alrededor de 14 unidades de sangre por 1 000 habitantes, cifra por muy debajo de las 50 unidades recomendadas en el ámbito internacional, siendo en su mayoría sangre por reposición y no por donantes voluntarias (Periago 2003).

En Costa Rica, existen bancos de sangre los cuales se encargan de la recolección, análisis y disposición de hemocomponentes recibidos, aunque los análisis que se realizan de forma continua permiten mejorar día a día la calidad y seguridad de los hemocomponentes. No obstante los adelantos tecnológicos llevarán a considerar los bancos de sangre como una industria importante y vital de proveedores y

consumidores de productos como hemocomponentes irradiados, filtrados entre otros por la que las normas establecidas deberán cambiar, se deberá mejorar la calidad de lo existente (Carboni).

#### **1.4.2. A Nivel Nacional:**

En el año 1995 el Estado Peruano mediante Ley N° 26454 declaró de Orden Público e Interés Nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana creándose el Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre – PRONAHEBAS, con el objetivo de normar, coordinar y vigilar dichas acciones; adscribiéndolo al Ministerio de Salud.

En 1997, el PRONAHEBAS inicia sus actividades, registrando los Centros de Hemoterapia y Bancos de Sangre dispersos en el territorio nacional, y estableciendo la obligatoriedad de tamizar el 100% de las unidades de sangre colectadas, mediante pruebas inmunoserológicas específicas para Sífilis, Hepatitis B (Antígeno de superficie y Core), Hepatitis C, VIH 1-2, HTLV I – II (virus linfotrópico de células T humanas) y Enfermedad de Chagas.

A pesar de la notable disminución en el número de casos infección por VIH por transfusiones, éstos aún se siguen produciendo. No se tienen buenas estadísticas sobre otras enfermedades transmitidas por transfusiones.

En Setiembre del 2007, mediante DS N° 009-2007-SA, se declaró en emergencia nacional la Red de Centros de Hemoterapia y Bancos de Sangre, públicos y privados. La norma declara en reorganización dicha Red, y dispone la creación del “Sistema Nacional de Provisión de Sangre Segura”, facultando al Ministerio de Salud a dictar las medidas complementarias. La RM N° 788-2007/MINSA, dispuso la conformación de los equipos de supervisión y para la evaluación del funcionamiento de los centros de hemoterapia y Bancos de Sangre y derivados a nivel nacional. Esta exhaustiva supervisión a los 257 bancos de sangre del país (166 de tipo I y 91 de tipo II) 1 culminó en diciembre 2007, y ha permitido tener un diagnóstico actualizado de la situación sobre la organización, gestión, recursos

humanos, infraestructura, equipamiento y reactivos de los Bancos de Sangre. También mediante la RM N° 809-2007/MINSA se conformó una comisión Multisectorial para la formulación del “Sistema Nacional de Provisión de Sangre Segura” que elaboró un Informe con recomendaciones el cual fue presentado a la Alta Dirección del Ministerio de Salud y que se ha tomado en cuenta en el trabajo de esta subcomisión.

Finalmente, en febrero de este año se emitió la Resolución Suprema N° 002-2008-SA, por medio de la cual se constituyó la Comisión multisectorial encargada de proponer los mecanismos necesarios que permitan consolidar un Sistema Nacional de Salud. Considerando la gravedad del problema de las transfusiones de sangre y su impacto nacional, uno de los campos de trabajo de esta comisión fue el de los Bancos de Sangre, para lo cual fue conformada una Sub Comisión para el tema de bancos de sangre. El presente es el Informe Final elaborado por dicha Sub Comisión.

#### **1.4.3. A Nivel Local:**

No se encontraron estudios relacionados al tema de investigación.

## **1.5. BASE TEÓRICA**

### **1.5.1 SANGRE TOTAL**

Es el componente sanguíneo obtenido a partir de un donante, mezclada con anticoagulante, conservada en un contenedor estéril y que no se ha fraccionado. Su principal uso es como producto final para la preparación de otros hemocomponentes sanguíneos (INS 2011).

La sangre es un tejido fluido que circula por capilares, venas y arterias de todos los vertebrados e invertebrados. Su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos. Es un tipo de tejido

conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja.

Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el sanguíneo. Su función principal es la logística de distribución e integración sistémica, cuya contención en los vasos sanguíneos (espacio vascular) admite su distribución (circulación sanguínea) hacia casi todo el cuerpo.

La sangre era denominada humor circulatorio en la antigua teoría grecorromana de los cuatro humores.

### **1.5.2. Composición de la sangre**

La sangre está formada por un líquido amarillento denominado plasma, en el que se encuentran en suspensión millones de células que suponen cerca del 45% del volumen de sangre total. Tiene un olor característico y una densidad relativa que oscila entre 1,056 y 1,066. En el adulto sano el volumen de la sangre es una onceava parte del peso corporal, de 4,5 a 6 litros.

Una gran parte del plasma es agua, medio que facilita la circulación de muchos factores indispensables que forman la sangre. Un milímetro cúbico de sangre humana contiene unos cinco millones de corpúsculos o glóbulos rojos, llamados eritrocitos o hematíes; entre 5.000 y 10.000 corpúsculos o glóbulos blancos que reciben el nombre de leucocitos, y entre 200.000 y 300.000 plaquetas, denominadas trombocitos. La sangre también transporta muchas sales y sustancias orgánicas disueltas.

#### **a) Eritrocitos**

Es el componente sanguíneo obtenido al separar la mayor parte del plasma de la sangre total, por centrifugación o sedimentación en cualquier momento antes de la fecha de caducidad.

Los glóbulos rojos, o células rojas de la sangre, tienen forma de discos redondeados, bicóncavos y con un diámetro aproximado de 7,5 micras. En el ser

humano y la mayoría de los mamíferos los eritrocitos maduros carecen de núcleo. En algunos vertebrados son ovales y nucleados. La hemoglobina, una proteína de las células rojas de la sangre, es el pigmento sanguíneo especial más importante y su función es el transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, donde capta dióxido de carbono que conduce a los pulmones para ser eliminado hacia el exterior.

## **b) Leucocitos**

Las células o glóbulos blancos de la sangre son de dos tipos principales: los granulados, con núcleo multilobulado, y los no granulados, que tienen un núcleo redondeado. Los leucocitos granulados o granulocitos incluyen los neutrófilos, que fagocitan y destruyen bacterias; los eosinófilos, que aumentan su número y se activan en presencia de ciertas infecciones y alergias, y los basófilos, que segregan sustancias como la heparina, de propiedades anticoagulantes, y la histamina que estimula el proceso de la inflamación.

Los leucocitos no granulados están formados por linfocitos y un número más reducido de monocitos, asociados con el sistema inmunológico. Los linfocitos desempeñan un papel importante en la producción de anticuerpos y en la inmunidad celular. Los monocitos digieren sustancias extrañas no bacterianas, por lo general durante el transcurso de infecciones crónicas.

## **c) Plaquetas**

Las plaquetas de la sangre son cuerpos pequeños, ovoideos, sin núcleo, con un diámetro mucho menor que el de los eritrocitos.

Los trombocitos o plaquetas se adhieren a la superficie interna de la pared de los vasos sanguíneos en el lugar de la lesión y ocluyen el defecto de la pared vascular. Conforme se destruyen, liberan agentes coagulantes que conducen a la formación local de trombina que ayuda a formar un coágulo, el primer paso en la cicatrización de una herida.



### **1.5.3 GRUPOS SANGUÍNEOS**

Los grupos sanguíneos son una forma de clasificar la sangre, dependiendo de ciertas características que posee, estas dependen de los antígenos que los glóbulos rojos presentan en su superficie y de anticuerpos en el suero de la sangre. Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son los antígenos y el factor Rh

Las transfusiones de sangre entre grupos incompatibles pueden provocar una reacción inmunológica que puede desembocar en hemólisis, anemia, fallo renal, shock, o muerte. El austriaco Karl Landsteiner designó los grupos sanguíneos a principios del s. XX. Después fue premiado con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1930 por sus trabajos en la caracterización de los tipos sanguíneos ABO.

### **1.5.4 CONSTITUCIÓN DEL SISTEMA ABO.-**

Karl Landsteiner definió este sistema que permite distinguir a cuatro grupos de sangre en la población humana (A, B, O y AB) dependiendo de variaciones específicas que cada uno de los grupos presenta sobre los glicanos de las proteínas y lípidos de sus glóbulos rojos, plaquetas y otros tejidos. Sus antígenos no sólo se encuentran sobre los glóbulos rojos o eritrocitos, sino que también en la mayor parte de nuestros tejidos corporales, por lo que se clasifica como antígenos de histocompatibilidad, lo que hay que tener en cuenta a la hora de hacer trasplantes o injertos.

Según los estudios realizados a nivel mundial para la determinación de los grupos sanguíneos ABO, el grupo O es el más frecuente de todos con el 47.7% de la población, después el A con 36.1%, luego el B con un 12% y por último el AB con solo el 4.2% a nivel mundial.

### 1.5.5 HEMODERIVADOS.-

Los hemoderivados registrados constituyeron un grupo particular y diferenciado dentro de las especialidades farmacéuticas. Conceptualmente se entiende por hemoderivados aquellas especialidades farmacéuticas cuyo principio activo proviene del plasma de donantes humanos sanos a través de un proceso de fraccionamiento y purificación adecuado.

Los hemoderivados de uso terapéutico, dada su estructura proteica compleja, no pueden obtenerse mediante los métodos de síntesis química y biológica generales aplicados a la síntesis farmacológica. Los hemoderivados deben obtenerse, pues, a partir de la única fuente natural conocida: el plasma de donantes humanos sanos a través del fraccionamiento selectivo de dicho plasma.

A escala industrial, la obtención de hemoderivados se constituye como un proceso de fraccionamiento global del plasma de grandes «pools» donantes. El objetivo básico del fraccionamiento consiste en someter el plasma a una serie de procesos fenológicos de purificación y concentración que permiten obtener, en último extremo, un producto que permita la utilización terapéutica de los distintos hemoderivados en un vehículo seguro y eficaz.

Los métodos de fraccionamiento empleados por la industria farmacéutica se basan en la crio – precipitación y en la precipitación fraccional de grupos de proteínas con etanol frío en condiciones controladas y a baja temperatura.

Básicamente se han seguido dos esquemas principales: el método Cohn-Oncley y el de Kistler-Nishmann. Ambos métodos se basan en cinco variables: concentración de etanol, pH, fuerza iónica, temperatura y concentración proteica. Variando la concentración de alcohol y la constante dieléctrica de la mezcla proteica se consigue una precipitación selectiva de las proteínas plasmáticas. En cada fracción separada se obtiene, tras purificaciones posteriores, una proteína específica con interés terapéutico.

Las características fundamentales de este grupo de fármacos son: tener una estructura proteica compleja, lo que obliga a que su administración sea exclusivamente parenteral, intravenosa en la mayor parte de los casos.

El origen plasmático hace que el riesgo de transmisión de infecciones transfusionales no esté completamente descartado.

Este riesgo está prácticamente abolido al menos en lo que se refiere a los virus patógenos conocidos, tanto para el receptor como para el manipulador.

El fraccionamiento impone una mayor variabilidad en las características interlote, que debe ser considerada. Finalmente, los hemoderivados presentan un contenido proteico elevado tanto por el propio principio como por las proteínas plasmáticas contaminantes que lo acompañan (purificación limitada).

Proteínas que por otro lado y debido al proceso tecnológico de fraccionamiento, purificación e inactivación pueden estar, en una proporción elevada, estructuralmente alteradas. Recientemente se han comercializado «hemoderivados» obtenidos a partir de procesos de recombinación genética (concentrados de factor VIII). Otros productos de idéntico origen están pendientes de comercialización o en desarrollo.

Parece claro que la recombinación genética es una alternativa al hemoderivados clásico a partir de dos características básicas: el plasma es una materia prima limitada en cantidad, la recombinación genética permite obtener cantidades prácticamente ilimitadas de cualquier hemoderivados.

Al menos desde un punto de vista conceptual los productos de origen recombinante son seguros en relación a la posibilidad de transmisión de virus transfusionales. De hecho, algunas proteínas plasmáticas (factores de crecimiento hematopoyéticos) se han comercializado directamente como preparados de origen recombinante. En cualquier caso, la actitud profesional ante estos preparados no debe ser diferente, en principio, de la adoptada frente al resto de hemoderivados.

En relación a la administración, una actitud recomendable es el control minucioso y personalizado por lote (registro lotes/pacientes). Las razones del registro por lote provienen de las propias características de los hemoderivados: la mayor variabilidad interlote (1-20 por 100) y la identificación de la aparición de reacciones adversas a determinados lotes lo aconsejan.

Los principales hemoderivados con interés terapéutico son: concentrados de factores de la coagulación (conc. F VIII, conc. F IX y conc. comp. protrombínico), inmunoglobulinas (IM, IV o IV específicas), antitrombina-III y albúmina, como ejemplos más conocidos, y fibrinógeno, CI-esterasa inhibidor, alfa-1-proteasa, colinesterasa menos utilizados.

Los concentrados de factor VIII (hemofilia A) o IX (hemofilia B) deben utilizarse bajo protocolo siguiendo dos estrategias de tratamiento: demanda o profilaxis. En cuanto a los preparados a emplear existe actualmente un cierto consenso en que los concentrados de factor VIII obtenidos por recombinación genética debieran utilizarse preferentemente en aquellos pacientes hemofílicos no tratados anteriormente o que sean VIH y VHC negativos.

Las formas severas de la enfermedad de von Willebrand deben tratarse con concentrados de factor VIII que contengan factor von Willebrand estructuralmente activo.

Los concentrados de factores del complejo protrombínico (CP) [factores II, VII, IX y X (factores vitamina K dependientes)] deben emplearse en el tratamiento de déficits combinados de dichos factores —fundamentalmente adquiridos: hepatopatía, intoxicación/reversión de anticoagulación oral—. Debe valorarse la elección del preparado comercial en relación a la seguridad. En principio no se deben emplear CP para tratamiento sustitutivo de déficits congénitos selectivos ya que existen preparados específicos.

Al no existir unas indicaciones universalmente aceptadas, la utilización racional de albúmina exige (incluso más que otros hemoderivados) una protocolización de indicaciones que debiera considerar varios aspectos, entre los que cabría descartar los siguientes: sólo son candidatos aquellos pacientes con niveles plasmáticos

inferiores a 20-25 g/l, en muchas situaciones es preferible la utilización de cristaloides y/o expansores del plasma, la protocolización debería poner especial atención en la duración del tratamiento.

- a) Los criterios de selección y utilización de inmunoglobulinas intravenosas (Ig. IV) deben contemplar varios aspectos:
- b) Indicación. Debe ser una indicación autorizada o como mínimo ampliamente aceptada por la bibliografía internacional y/o conferencias de consenso. Este punto es importante ya que, a veces, existen situaciones en que este hecho no se tiene en cuenta.
- c) Características técnicas. En ciertas situaciones el perfil técnico de una determinada inmunoglobulina puede ser un factor de decisión. Los aspectos más relevantes a tener en cuenta son:
- d) Conocimiento de la política de donantes del fabricante: cantidad, controles, procedencia.
- e) Método de purificación empleado y grado de seguridad de no transmisión de partículas víricas.
- f) Contenido en IgA.
- g) Porcentaje de polímeros y fracciones. Distribución de subclases.
- h) Integridad del fragmento Fc.
- i) Contenido en determinados anticuerpos: tétanos, citomegalovirus, hepatitis B.
- j) Criterios de costos.

Las inmunoglobulinas de administración intramuscular (Ig. IM) sufren un proceso de fraccionamiento menos selectivo, que desnaturaliza una parte de las inmunoglobulinas, por lo que no deben administrarse por vía intravenosa — riesgo de activación del complemento—. La Ig. IM con interés terapéutico son la antitetánica, anti hepatitis B y anti-Rh

La antitrombina III es necesaria para que el efecto anticoagulante de la heparina se manifieste. De hecho cuando existe un déficit importante de esta última la acción anticoagulante de la heparina disminuye. Sin embargo, y a la luz de los

conocimientos actuales, no existe un consenso universalmente aceptado sobre las indicaciones de la antitrombina III.

Su uso podría estar justificado en pacientes con déficit congénito de antitrombina III con riesgo de trastornos tromboembólicos (intervenciones quirúrgicas, parto, etc.). Sus indicaciones son más controvertidas en déficit adquiridos.

Existen otros hemoderivados, cuantitativamente menos importantes, pero que presentan indicaciones concretas: concentrados de fibrinógeno, inhibidor de Cl-esterasa o  $\alpha$ 1-antitripsina, algunos no registrados en España, sometidos a pasteurización y por tanto con riesgo mínimo de transmisión de partículas víricas.

#### **1.5.6. Hemocomponentes para la transfusión.**

La mayoría de los pacientes no requieren transfusiones de sangre completa. Es más habitual que el enfermo reciba la transfusión de un componente específico de la sangre para cubrir sus necesidades concretas.

El fraccionamiento de la sangre permite administrar a cada paciente solo el componente que necesita y en la concentración adecuada y aplicar a cada componente las condiciones óptimas de conservación que difieren para cada uno de ellos.

A continuación, algunos de los hemoderivados más frecuentes.

- Sangre completa: Habitualmente no se usa excepto en casos extremos de hemorragia aguda. Reemplaza el volumen sanguíneo y todos los hemoderivados: eritrocitos, plasma, proteínas plasmáticas, plaquetas y otros factores de coagulación.
- Concentrado de eritrocitos: Es el componente sanguíneo obtenido al retirar de la sangre total por centrifugación o sedimentación en cualquier momento antes de la fecha de caducidad. Empleado para incrementar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre en anemias, cirugías, y alteraciones de coagulación. Una unidad de concentrado de eritrocitos tiene la misma cantidad de eritrocitos

transportadores de oxígeno que una unidad de sangre completa (Rosenthal, 2004, p.23). Una unidad eleva el hematocrito aproximadamente en un 2%-3%.

- Eritrocitos autólogos: Utilizado para restituir la sangre después de una cirugía optativa programada. Los pacientes donan sangre para una transfusión autóloga 4.5 semanas antes de la cirugía. Plaquetas: Se obtiene por centrifugación de sangre colectada en un sistema de bolsas de extracción triples. Cada unidad debe contener por lo menos  $7 \times 10^9$  plaquetas en 30 a 70 ml de plasma. Se preparan en el transcurso de las 6 horas siguientes a la extracción de sangre que no haya sido refrigerada y se conservan a  $+22^{\circ}$  C por cinco días de agitación constante. Reemplaza las plaquetas de enfermos con alteraciones de la coagulación o con deficiencia en plaquetas. Las plaquetas frescas son las más efectivas. Cada unidad debería incrementar el recuento medio de plaquetas del paciente en aproximadamente 5000 plaquetas/microlitro (Rosenthal, 2004, p.24).
- Plasma fresco congelado: Componente sanguíneo obtenido de donante único a partir de una unidad de sangre total o mediante aféresis, tras la separación de los glóbulos rojos. Debe congelarse en un periodo de tiempo y a una temperatura que aseguren un correcto mantenimiento de los factores lábiles de coagulación.
- Aumenta el volumen sanguíneo y aporta factores de coagulación. No es necesario determinar el grupo sanguíneo ni realizar pruebas cruzadas de compatibilidad (no tiene eritrocitos). Cada unidad aumentara la concentración de cualquier factor de coagulación de un 2%-3% el valor medio (Rosenthal, 2004, p.26).
- Albúmina y fracción proteica plasmática: Expansores del volumen sanguíneo; aporta proteínas plasmáticas. Las indicaciones deben estar relacionadas con pacientes que cumplan las condiciones de estar hipovolémicos e hipoproteinémicos.
- Factores de coagulación y crioprecipitados: El crioprecipitado es el componente plasmático preparado a partir del plasma fresco congelado mediante precipitación de las proteínas por descongelación y su posterior concentración y suspensión en un pequeño volumen de plasma. Empleado en pacientes con deficiencia en los factores de coagulación. Cada unidad contiene entre 80 a 100 unidades de Factor VIII y 250 y 300mg de fibrinógeno, of rece diferentes factores implicados en las vías de la coagulación.

### 1.5.7. Fraccionamiento de los Hemocomponentes

El fraccionamiento de Hemocomponentes se basa esencialmente en tres aspectos. El primero, corresponde al aseguramiento de la calidad del banco de sangre, acción determinante para proporcionar al receptor una seguridad transfusional.

El segundo aspecto, el desarrollo de los contenedores de material sintético para la recolección de sangre, revolucionando de manera importante a nivel mundial la recolección de la sangre, eliminando las complicaciones provocadas por la recolección de sangre en frascos de vidrio, tales como, embolias, contaminación y roturas, haciendo posible separar los componentes sanguíneos mediante conexiones con bolsas satélites.

El tercero, es el desarrollo de los aparatos de centrifugación refrigerada con velocidad controlada, las centrifugas refrigeradas, que permiten que la sangre fresca sea separada en sus diferentes componentes sanguíneos: glóbulos rojos, plaquetas, leucocitos, plasma y crioprecipitados, permitiendo el fraccionamiento de la sangre fresca, cuyo objetivo principal es asegurar que los procesos de extracción, preparación, almacenamiento y conservación de la sangre o sus componentes, sean los óptimos en beneficio del receptor.

Favoreciendo para la obtención de los componentes sanguíneos a partir de una sola donación los siguientes motivos.

- Se mejora la supervivencia de cada uno de ellos, pues, permite almacenarlos a la temperatura y condiciones requeridas para mantener su nivel óptimo de funcionalidad.
- Se mejora la práctica transfusional, al hacerla más específica, y acorde con las necesidades del receptor.
- Se permite la racionalización de los inventarios de los bancos de sangre.



En consecuencia el banco de sangre debe, contar con un programa de hemovigilancia, que elimine los errores que produzcan daño en el receptor, donde, se conjunten procedimientos de vigilancia organizados desde la colecta de la sangre y de sus componentes hasta el seguimiento de los receptores, con vista a recoger y evaluar las informaciones sobre los efectos inesperados o indeseables que resulten de la utilización terapéutica de los componentes sanguíneos lábiles y para prevenir sus apariciones.

El programa debe comprender criterios relativos al material y su fiabilidad bacteriológica, condiciones de transportes, almacenamiento y duración de la conservación de la sangre, proceso de su administración al receptor, etc., alcanzando la seguridad transfusional, con un compendio de normas esenciales que rigen la práctica diaria de la transfusión, con la finalidad de garantizar la calidad a través de una garantía de la calidad en “la obtención de los componentes sanguíneos”, evitando cualquier accidente hemolítico o conflicto inmunológico grave, para llevar a cabo una transfusión eficaz.

Para el aseguramiento de la calidad es necesario integrar y controlar todos los elementos dentro de un área específica de operación para no subordinar los procesos. Estos elementos abarcan aspectos como la administración, las finanzas, las ventas, la comercialización, el diseño, las compras, la producción, la instalación, la contratación e incluso la desactivación y el control de calidad de cada componente sanguíneo en apego a los establecido en la normatividad vigente que aplique en el país.

La validación y verificación de la calidad comprende desde el análisis microbiológico y químico de la sangre colectada y los componentes sanguíneos obtenidos, las soluciones, los reactivos y el equipo empleado en las diferentes fases del proceso, así como el control de la temperatura en el momento de la recolección, ya que, es conveniente que la temperatura de la bolsa de plástico se halle comprendida entre 18 y 20 °C, con el fin de evitar las diferencias de temperatura bolsa-contenido que pudieran originar una débil, pero siempre posible, hemólisis. Se debe verificar, antes de utilizar las bolsas de plástico, el color de la solución anticoagulante, el aspecto de cada una y eliminar cualquier bolsa que

parezca sospechosa de contaminación, protegiéndolas del polvo y de las temperaturas extremas.

Componente sanguíneo es la fracción celular o acelular del tejido hemático, separado de una unidad de sangre por gravedad o centrifugación o recolectada por hemaféresis; hemoderivado o derivado del plasma es el producto obtenido a partir del plasma por fraccionamiento fisicoquímico dentro de un proceso industrial.

Por lo que, fraccionamiento de la sangre es el proceso mediante el cual se efectúa la separación de los componentes de una unidad de sangre fresca a través de una centrifugación diferencial, en el cual, los diferentes componentes sanguíneos al poseer distintas gravedades son separados en diferentes capas por centrifugación, dependiendo de tres factores: el peso específico de cada componente, la fuerza centrífuga relativa (velocidad) y la duración de la centrifugación o sea el tiempo determinado en revoluciones por minuto (rpm) además de la temperatura, aceleración y la desaceleración.

Estas últimas comprenden la aceleración o desaceleración de la velocidad en cada una de las centrifugaciones.

La fuerza centrífuga relativa (FCR-g) es el producto de  $0.00001118 \times r \times N^2$ , donde  $r$  es el radio del rotor en centímetros y  $N$ , el número de revoluciones por minuto. Los distintos rotores tienen radios diferentes, y se utilizan diferentes velocidades para obtener la misma FCR en distintas centrifugas.

La velocidad y el tiempo de centrifugación son los elementos clave en la separación de los componentes, variables según la marca de la centrífuga y de la posición del cabezal. La velocidad va a depender de la estabilidad y de la adecuada fuerza eléctrica, así como de las condiciones del equipo, siendo necesario controlar periódicamente su funcionamiento para obtener excelente rendimiento. Recordando siempre que cuando la centrífuga está funcionando a altas velocidades, el cabezal y las copas desarrollan una fuerza de gravedad de miles de libras. Debido a ello es importante que las copas tengan igual peso, de lo contrario la máquina se desajusta, se daña, vibra y la separación de los componentes será pobre por el inadecuado balanceo. El balanceo y equilibrio se puede hacer

fácilmente mediante discos de goma o lastre (material no punzocortante) de distintos pesos. No debe utilizarse agua ni otros materiales rígidos que puedan romper la bolsa.

Por otro lado, tanto el agua como dichos materiales se desplazan durante la aceleración y desaceleración produciendo resuspensión de las células, por eso, no es conveniente centrifugar sangre y colocar como contrapeso bolsas de plástico conteniendo agua. Las aberturas y tubos unidos a la bolsa se deben proteger contra roturas. Por tanto, se deben aplicar las instrucciones que acompañan a cada equipo para obtener un máximo rendimiento y durabilidad y controlar periódicamente su funcionamiento.

El tipo de componente sanguíneo a obtener va a estar en función del tipo de velocidad generada y giro, una velocidad alta permite una “compactación de células rojas” con giro pesado, una velocidad media “mayor rendimiento plaquetario” con giro intermedio y una velocidad baja “poca definición en la separación de las capas” con giro ligero.

Recientemente se han introducido sistemas que brinda, extrema calidad y máxima seguridad en el banco de sangre moderno, que permiten obtener productos de máxima calidad y seguridad total: los primeros, son los extractores semiautomatizados con funcionamiento neumático y un par de sensores ópticos, los segundos, son los extractores automatizados con funcionamiento eléctrico y con quince pares de sensores óptico, lo cual permite tener mayores niveles de detección en el momento de la separación.

Ambos sistemas reducen la variabilidad de los procesos de obtención, mejorando el manejo y control de los mismos. La obtención de los componentes en los dos sistemas se realiza de manera simultánea, eliminando toda posibilidad de contaminación de los componentes. Con el método manual de fraccionamiento, a partir de extractores manuales la separación de los componentes se tiene que realizar de manera secuencial, con desplazamiento de la capa leucoplaquetaria, lo cual, permite la posibilidad de contaminar los componentes. Este avance tecnológico va en paralelo, del desarrollo de los nuevos contenedores de plástico

para la recolección de la sangre, la separación es a través de dos salidas, una superior y otra inferior, sin desplazamiento de la capa leucoplaquetaria.

Ya obtenido los componentes estos se deben almacenar dentro de una red fría (incubador/agitador, refrigerador, congelador y ultracongelador), con especificaciones precisas de los grados centígrados para cada componente.

Los requisitos para el fraccionamiento de la sangre fresca son: que tenga menos de 6 u 8 horas de haber sido extraída, conservada adecuadamente antes de su fraccionamiento, un peso/volumen de  $450 \text{ ml} \pm 10 \%$ , una cantidad de aire no mayor a 5 ml, ausencia de coágulos, datos del donador (nombre y número de identificación), número de la unidad, grupo y Rh, hematocrito y/o concentración de hemoglobina.

La calidad de los componentes sanguíneos va en función a una disminución de los leucocitos de las fracciones sanguíneas, una estandarización del proceso, una mayor recuperación del plasma y del concentrado plaquetario, un aumento en la vigencia de los concentrados eritrocitarios a 42 días y un mejor proceso de administración, ya que hay, mayor fluidez por la hemoconcentración que se alcanza por el aditivo, así como una mayor vigencia de las plaquetas. Los concentrados plaquetarios así obtenidos, en su mayoría, rebasan los estándares de la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) y los estándares europeos, la contaminación con leucocitos es baja.

Al término de la obtención de los hemocomponentes sanguíneos, la labor que se tiene, es la de otorgar componentes sanguíneos de calidad para su transfusión al receptor específico, constituyendo el recurso terapéutico de mayor eficacia y fácil adquisición. Por eso este recurso es utilizado ampliamente por los profesionales de la medicina, sin embargo tiene riesgos inherentes como la transmisión de enfermedades infecciosas y otros efectos adversos; además de tratarse de un tejido humano, por lo que la trascendencia jurídica de esta actividad es de suma importancia. Para prevenir algunas complicaciones transfusionales se recomienda la administración de componentes sanguíneos leucorreducidos o irradiados.

### 1.5.8. TRANSFUSION DE COMPONENTES SANGUINEOS EN ADULTOS

La transfusión tiene aspectos legales, éticos, médicos y sociales peculiares, y debe estar basada en el principio de máxima seguridad para el receptor. Por ello, antes de indicar un hemoderivado hay que considerar los siguientes puntos:

1. Antes de indicar una transfusión el/la médico debe considerar otras alternativas más seguras.
2. Es necesario el consentimiento informado del paciente, excepto ante una urgencia vital.
3. Deben seguirse las recomendaciones basadas en ensayos clínicos aleatorizados, que son escasos en este campo, o, al menos, las recomendaciones de los expertos, como las de la “Guía sobre la transfusión” elaborada por la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea, y actualizada de forma periódica.
4. Ha de ser un tratamiento personalizado según la edad, la enfermedad de base, la sintomatología, los datos analíticos y la reversibilidad del cuadro.
5. Se ha de seleccionar el producto idóneo y la dosis mínima para corregir los síntomas del receptor.
6. Es necesaria una muestra de sangre del receptor para realizar al menos el grupo ABO y Rh (D) y, en el caso de transfundir hematíes, al menos una búsqueda de otros anticuerpos antieritrocitarios mediante la prueba de antiglobulina indirecta (Coombs indirecto). La compatibilidad ABO y RhD queda recogida en la tabla 1.
7. El protocolo de transfusión establecido por el Comité de Transfusión al del centro debe ser conocido y seguido de forma estricta.
8. Antes de iniciar la transfusión la persona que transfunde verificará la correcta identificación del receptor y de la bolsa así como la compatibilidad entre el receptor y la unidad que se va a administrar, según se recoge en la tabla 1.
9. Toda transfusión debe hacerse a través de un sistema con filtro de, al menos, 170  $\mu\text{m}$ . No debe mezclarse con ninguna solución a excepción de suero fisiológico sin aditivos. Debe ser iniciada muy lentamente y, tras comprobar que no se produce ninguna reacción, se puede aumentar el ritmo de infusión.
10. El paciente debe estar supervisado durante la transfusión y, en caso de cualquier

reacción adversa debe seguirse el protocolo establecido.

11. En la historia clínica debe quedar constancia documental del tipo de producto y del número de identificación de los productos transfundidos.

**TABLA 1. Compatibilidad de grupo ABO y RhD**

GRUPO DEL RECEPTOR	GRUPO DEL CONCENTRADO DE HEMATÍES	GRUPO DE LAS PLAQUETAS	GRUPO DEL PLASMA
A	A , O	*	A , AB (**)
B	B , O	*	B , AB(**)
AB	AB , B , A , O	*	AB(**)
O	O	*	O , A , B ,AB(**)

RhD			
POSITIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO (***)	(***)	(* **)

(\*) El Servicio de transfusión se reserva la capacidad de enviar las plaquetas más adecuadas según las disponibilidades en cada momento.

(\*\*) El Servicio de transfusión se reserva la capacidad de enviar el plasma más adecuado según las disponibilidades en cada momento.

(\*\*\*) En caso de carencia de Rh D negativo se seguirá lo acordado en el Comité de transfusión del hospital. Es obligatorio prevenir la sensibilización anti-D en mujeres potencialmente fértiles Rh D negativas que reciban plaquetas o plasma Rh D positivo.

**TABLA 2. Características de los hemoderivados**

	<b>HEMATIES</b>	<b>PLAQUETAS</b>	<b>PLASMA</b>
<b>VOLUMEN</b>	200-300 ml	Recuperadas: 50-70 ml Mezcla/aféresis: 250-300ml	200-600 ml
<b>CONSERVACIÓN</b>	1-6 °C ; 35-42 días según el conservante	20-24 °C en agitación. 5 días ( 7 con medidas de control bacteriano)	3 años a menos de - 30°C Descongelado: 24 horas a 2-6°C
<b>DOSIS</b>	-La mínima para corregir los síntomas -1 C. de hematíes aumenta la Hb 1 gr/dl	Recuperadas: 1/10 kg (1 recuperada = $6 \times 10^9$ plaquetas) Mezcla y aféresis: 1 (1 aféresis = $2,5 \times 10^{11}$ plaquetas)	10-20 ml/kg (aumenta el 20% los factores de coagulación)
<b>DURACION</b>	-De 60-120 minutos -Nunca + de 6 horas	-De 20-30 minutos -Nunca + de 4 horas	-De 20-60 minutos -Nunca + de 2 h
<b>RITMO</b>	2-4 ml/minuto ó 30-60 gotas/minute	8-16 ml/min ó 125-225 gotas/minuto	8-12 ml/min 125-175 gota/min

### 1.5.8. Almacenamiento de los Componentes

Las áreas de almacenamiento deberán ser habilitadas en ambientes adecuados, con buena iluminación, que permita la limpieza de las mismas.

Los componentes que estén en diferentes fases del proceso se deberán almacenar en diferentes áreas que deberán estar apropiadamente identificadas. El reconocimiento de estas áreas incluirá:

- a) Área de cuarentena: Se almacenarán productos a los que no le han sido realizadas los ensayos obligatorios o presenten resultados dudosos que sean necesarios repetir.
- b) Área de productos no satisfactorios: Se ubicarán los componentes que no cumplan con las especificaciones requeridas.
- c) Área de reintegros: Se almacenarán los componentes que retornen al Banco de Sangre y que se mantienen dentro de los parámetros que establecen sus especificaciones y que probablemente sean reinstalados en el inventario.
- d) Área de Inventarios: Se almacenarán los componentes que cumplen con los requisitos y se encuentran en el inventario del Banco de Sangre, para su posterior distribución a los Servicios Transfusionales.

Las áreas de almacenamiento deberán tener un sistema de seguridad apropiado y estar correctamente señalizadas.

Se deberá mantener un inventario actualizado de toda la sangre y hemocomponentes producidos.

Se deberá mantener un control permanente y registro de la temperatura de almacenamiento.

#### **1.5.9. Preparación de Hemocomponentes**

La sangre total es la materia prima inicial para la preparación de los hemocomponentes de forma convencional. La preparación de los hemocomponentes podrá ser efectuada por centrifugación o por sedimentación.



Los hemocomponentes pueden ser además obtenidos por aféresis a partir de donantes únicos.

## **Centrifugación**

Antes de proceder a la centrifugación se deberá comprobar en una balanza, el peso de las bolsas, para evitar todo tipo de vibraciones y daño de las centrífugas.

El pesaje de las bolsas de sangre, se deberá realizar después que sean introducidas en los vasos de las centrífugas, velando porque éstas, las bolsas satélites y las tubuladuras se coloquen adecuadamente.

Si se requiere emplear algún material para lograr el equilibrio de los vasos de la centrífuga, se deberán emplear materiales cuya naturaleza y forma no causen deformación ni deterioro de las bolsas.

Se deberán emplear siempre los vasos que corresponden a cada centrífuga, los que una vez pesados serán ubicados y equilibrados uno frente al otro.

La tapa de la centrífuga deberá quedar correctamente cerrada.

Al concluir la centrifugación, se deberá descargar la unidad de sangre cuidadosamente para evitar la desestabilización entre el plasma y los elementos celulares.

La centrifugación se deberá realizar bajo condiciones rigurosamente controladas teniendo en cuenta:

- Temperatura
- Velocidad (puede ser expresada en “r.p.m” revoluciones o ciclos por minutos o en “g” gravedad)
- Tiempo adecuado para la preparación de cada tipo de hemocomponente.
- Tiempo de aceleración y freno.

Al concluir la centrifugación, se deberá descargar esta cuidadosamente para evitar la desestabilización entre el plasma y los elementos celulares.

Cada Banco de Sangre deberá estandarizar el tiempo de centrifugación, la velocidad, aceleración y freno adecuado para la obtención de cada uno de los hemocomponentes, según los resultados de los Controles de la Calidad Internos que deberán realizarse a los hemocomponentes producidos. Esta estandarización deberá reflejarse en los Procedimientos Operativos Estandarizados del Departamento de Producción de Hemocomponentes.

#### **1.5.10. Control De Calidad De Hemocomponentes**

El control de calidad de componentes sanguíneos, se refiere a las técnicas y actividades periódicas de carácter operativo llevadas a cabo para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos para la producción de los componentes sanguíneos procesados en los bancos de sangre, dichas actividades evalúan, desde el inicio todos los pasos involucrados en los procedimientos de obtención de los componentes sanguíneos incluyendo la aplicación de los estándares de recolección, procesamiento, funcionamiento de los equipos empleados, capacitación del personal involucrado, almacenamiento de los productos, entre otros; de manera que sea posible garantizar la calidad y confiabilidad de los productos sanguíneos distribuidos.

En tal sentido se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Establecer especificaciones mínimas para cada componente sanguíneo y para los procedimientos utilizados en su procesamiento, teniendo en cuenta los requisitos normativos.

La frecuencia del control de calidad está dada por la regularidad con la que los componentes sanguíneos son producidos y el grado de cumplimiento de los parámetros de calidad específicos. Si los resultados del control de calidad,

evidencian incumplimiento de los requisitos establecidos, la frecuencia de dicho control, debe ser aumentada de acuerdo a los procedimientos definidos hasta que los parámetros hayan sido controlados.

Cualquier técnica utilizada para monitorear la calidad de los componentes sanguíneos, debe ser validada y documentada antes de su implementación en el banco de sangre.

Los resultados del control de calidad de componentes sanguíneos y del proceso de obtención de estos, deben estar sujetos a un análisis estadístico, de manera que sea posible identificar tendencias de comportamiento, si los análisis de los resultados muestran tendencias hacia el incumplimiento de los parámetros establecidos, se debe investigar la causa y tomar las acciones correctivas encaminadas a subsanarlas.

El análisis de las causas debe incluir: la evaluación de los procedimientos de extracción, procesamiento y almacenamiento de los componentes sanguíneos y el manejo de los equipos, entre otros aspectos.

Todos los componentes sanguíneos deben ser inspeccionados visualmente, en cada etapa del procesamiento e inmediatamente antes de ser distribuidos. El componente debe ser retirado si existe evidencia de ruptura, daño o defecto en la bolsa, aire excesivo, sospecha de contaminación microbológica o cualquier otra alteración como agregación plaquetaria, turbidez fuera de lo normal, hemólisis u otro cambio anormal de color.

Cuando las mediciones del control de calidad son realizadas por terceros, estos deben ser evaluados como proveedores y asesorados en caso de ser necesario, teniendo en cuenta aspectos como: el manejo adecuado de las muestras, la aplicación de los procedimientos de acuerdo al tipo de componente analizado, reporte de los resultados, entre otros.

La desviación de los criterios y valores de control de calidad aquí establecidos indica la producción de componentes sanguíneos de calidad no aceptable, por tanto los bancos de sangre deben tomar las medidas pertinentes para mantener su proceso de producción de componentes sanguíneos bajo control, aplicando y realizando seguimiento de estos criterios y valores.

#### **1.5.11. Controles de la Calidad en el proceso de preparación de hemocomponentes.**

La determinación del grupo sanguíneo y las pruebas de tamizaje serológico para infecciones transmitidas por la sangre son obligatorias para todos los hemocomponentes.

Se deberán establecer el mínimo de pruebas adicionales a realizar, que incluirá la inspección visual del componente en cada etapa del proceso.

Los hemocomponentes deberán ser descartados si hay daño en la bolsa, aire excesivo, sospecha de contaminación bacteriana, turbidez, hemólisis o cambio de color.

- Obtención de las muestras: La toma de muestras del hemocomponente, deberá realizarse de la tubuladura, asegurando que la esterilidad y las propiedades del mismo no se afecten. Se deberá asegurar de que con este procedimiento, se reflejen fielmente el contenido del componente.
- Determinación del volumen del componente: En las especificaciones de los componentes se deberá reflejar el volumen de los mismos, su determinación constituirá un Control de la Calidad a éstos.

#### **1.5.12. Frecuencia y criterios de aceptación del control de calidad de componentes**

- El control de calidad, debe realizarse con una frecuencia mensual y después de cada mantenimiento preventivo o correctivo de los equipos involucrados en la preparación de los componentes sanguíneos (centrifugas refrigeradas, equipos de

fraccionamiento automatizados o semiautomatizados), dada la necesidad de verificar su funcionalidad periódicamente, pues su inadecuado funcionamiento conlleva a alteraciones de los componentes sanguíneos.

- El control de calidad de la sangre total, concentrados de glóbulos rojos, concentrados plaquetarios y plasmas frescos congelados cuando el número de unidades producidas de estos componentes supera las 400 unidades mes, se debe llevar a cabo en por lo menos el 1% de estas unidades, cuando la producción es inferior a este valor el control de calidad se realizara a 4 unidades mensuales.
- El control de calidad para crioprecipitado se debe realizar según su uso, ya sea para aporte de fibrinógeno o para aporte de Factor VIII, lo cual aplica para los bancos de sangre institucionales donde se conoce y se tiene el protocolo de uso de estos componentes. Los bancos distribuidores de componentes deberán evaluar los dos parámetros.
- Cuando el valor definido como muestra representativa para el control de calidad de cada componente sanguíneo sea de cuatro unidades, se procesará una unidad por semana.
- Cuando la muestra supere las cuatro unidades, estas se deben distribuir de manera que sea posible evaluar cada vez mínimo cuatro unidades, hasta completar el número total de unidades a controlar.
- Cada parámetro verificado para el control de calidad debe presentar un porcentaje de conformidad superior a 75%, a excepción del cultivo microbiológico que debe presentar conformidad del 100%.
- Los bancos de sangre deben poner a disposición los resultados del control de calidad de los componentes sanguíneos y sus tendencias, de forma periódica a los servicios de transfusión.

## **Prevención de la contaminación bacteriana.**

- El uso de bolsas estériles en sistema cerrado ha reducido la incidencia de infecciones asociadas con la contaminación bacteriana, no obstante el uso de las mismas no está exento de riesgos, por lo que es necesario mantener una vigilancia permanente y una educación constante del personal.
- Si el sistema es abierto por cualquier circunstancia deberá realizarse el procedimiento bajo gabinete de Seguridad Biológica nivel II o Cámara de Flujo Laminar, de no contar con ésta, deberá efectuarse en un ambiente limpio con el uso de material estéril y técnicas asépticas.
- Si el sellado de la unidad de sangre total se rompe durante el procesamiento, se deberá considerar que los componentes se han preparado en un sistema abierto y se aplicarán los períodos de caducidad para tales componentes.
- Los componentes preparados en sistemas abiertos deberán usarse tan rápido como sea posible y siempre dentro de las 24 horas, si el componente se mantiene refrigerado y dentro de las primeras 4 horas si el componente se mantiene a temperatura ambiente.
- Los componentes no se deberán usar para uso clínico cuando exista rotura en la bolsa.
- Deberá validarse el proceder para asegurar la esterilidad en toda preparación de hemocomponentes que implique abrir el sistema.<sup>14</sup>

### **Tiempo de conservación de los componentes fraccionados**

- Los componentes preparados a partir de la sangre total tienen diferentes requerimientos de conservación.

- Cuando se preparan mezclas de varios hemocomponentes, el tiempo de conservación no excederá la fecha de caducidad del componente más viejo.

### **1.5.13. Etiquetado de los hemocomponentes fraccionados.**

La etiqueta ha de adherirse firmemente a las bolsas, a cualquiera de las temperaturas de almacenamiento y la impresión de su contenido ha de ser de fácil lectura y difícil borrado.

La etiqueta debería contener la siguiente información:

- Denominación del componente.
- Volumen del componente.
- Grupo sanguíneo ABO y Rh D.
- Método de obtención (por aféresis, etc.)
- Identificación alfanumérica de la donación.
- Fecha de extracción y de caducidad.
- Temperatura de almacenamiento y recomendaciones para su óptima conservación.
- Resultados de las pruebas de detección de agentes infecciosos.
- Resultados del escrutinio de anticuerpos irregulares.
- Tipo y cantidad del anticoagulante y conservante.
- Nombre del centro que elaboró el producto.

La identificación alfanumérica no deberá haber sido utilizada en los 5 años anteriores y tampoco podrá serlo en los 5 años posteriores a la donación.

Cuando un componente sea fraccionado en bolsas adicionales (Ej. para uso en Neonatología) deberá de asegurarse que todas las bolsas sean igualmente identificadas.

A las mezclas de componentes de diferentes donantes se deberá asignar una única identificación, donde aparecerán además todas las identificaciones alfanuméricas de las donaciones que contiene el componente.

## **1.6. CONCEPTOS BÁSICOS**

### **1.6.1. Concentrado de plaquetas:**

Trombocitos recolectados por aféresis o preparados mediante fraccionamiento de unidades de sangre fresca.

### **1.6.2. Paquete Globular:**

Fracción que contiene principalmente glóbulos rojos, como resultante de la remoción casi completa de plasma.

### **1.6.3- Control de calidad:**

Método que se lleva a cabo para garantizar la efectividad y funcionalidad de equipos, reactivos y técnicas, así como, la viabilidad y seguridad de la sangre y de los componentes sanguíneos.

### **1.6.4. Glóbulos rojos o hematíes:**

Son las células sanguíneas más numerosas y la hemoglobina que contienen es la responsable de su color rojo.

Se forman en la médula ósea, que se halla dentro de los huesos del esqueleto, desde donde son liberados en el torrente sanguíneo.

Su función es transportar el oxígeno desde los pulmones a los diferentes tejidos del cuerpo para que las células respiren, y también eliminan los residuos producidos por la actividad celular (anhídrido carbónico).

### **1.6.5. Glóbulos blancos o leucocitos:**

Son los encargados de proteger al organismo contra los diferentes tipos de microbios. Cuando hay una infección aumentan su número para mejorar las defensas. Unos se forman en la médula ósea y otros en el sistema linfático (bazo, ganglios, etc.).



#### **1.6.6. Hemocomponentes:**

Son los componentes de la sangre entera: glóbulos rojos, glóbulos blancos, concentrado plaquetario, plasma y crioprecipitado.

#### **1.6.7. Hemoderivados:**

Son sustancias de importancia que transporta el plasma.

#### **1.6.8. Leucorreducción:**

Es la reducción de leucocitos a través de filtros en los hemocomponentes como las plaquetas, sangre entera, glóbulos rojos

#### **1.6.9. Plaquetas:**

Son las células sanguíneas más pequeñas. Se producen también en la médula ósea y viven unos 6-7 días. Las plaquetas intervienen cuando se produce una rotura en alguna de las conducciones de la sangre. Se adhieren rápidamente al lugar de ruptura para que cese la hemorragia, dando tiempo a la formación del coágulo definitivo.

#### **1.6.10. plasma fresco:**

El que se encuentra en el lapso de las primeras 6 horas después de la recolección.

#### **1.6.11. Plasma fresco congelado:**

El que se congela en el lapso de las primeras seis horas, después de la recolección y así se conserva.

#### **1.6.12. Sangre fresca:**

Tejido hemático no fraccionado, de menos de 6 horas después de su recolección

#### **1.6.13. Sangre total:**

Tejido hemático no fraccionado, de más de 6 horas después de su Recolección

#### **1.6.14. Unidad:**

Volumen de sangre o componente sanguíneo recolectado de un solo donante.

### **1.6.15. Aceleración:**

La aceleración es la magnitud física que mide la tasa de variación de la velocidad respecto del tiempo. Las unidades para expresar la aceleración serán unidades de velocidad divididas por las unidades de tiempo:  $L/T^2$  (en Unidades del Sistema Internacional se usa generalmente  $m/s^2$ ).

### **1.6.16. Desaceleración:**

Es la variación negativa de la velocidad, o sea la magnitud física que expresa el paso de un cuerpo en movimiento de una velocidad a otra velocidad inferior, siguiendo siempre la misma trayectoria. Dicho término puede definirse también como aceleración negativa.

## **1.7. HIPÓTESIS:**

Si, las condiciones de control de los componentes sanguíneos se ven alteradas por el volumen, tiempo, temperatura, velocidad y contaminación bacteriana siendo estas muy importantes en la preparación de los hemocomponentes; entonces, los sistemas de fraccionamiento tendrían influencia positiva y significativo sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional Case – Essalud.

## **CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación:**

#### **2.1.1. Nivel de la Investigación:**

Relacional

#### **2.1.2. Tipo de Investigación:**

No experimental.

#### **2.1.3. Diseño de la Investigación:**

Es de estudio analítico prospectivo, de corte transversal.

### **2.2. Población, Muestra y Muestreo**

**2.2.1 Población:** 150 unidades de sangre total.

**2.2.2 Muestra:** No se trabaja con muestra, pues se aplica el instrumento a la población total.

### **2.3. Técnicas e Instrumentos:**

#### **2.3.1 Técnicas:**

- Observación documental.

#### **2.3.2 Instrumentos:**

- Ficha de control de componentes sanguíneos.

## PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 2.4. **Ámbito de Estudio:**

**2.4.1 Ubicación espacial:** Servicio de Hemoterapia del HNCASE – ESSALUD.

**2.4.2. Ubicación temporal:** Del 01 de Diciembre de 2014, al 27 de Julio del 2015.

### 2.5. **Unidad de Estudio:**

#### **2.5.1. Identificación de la unidad de estudio:**

Hemocomponentes.

#### **2.5.2. Criterios de inclusión:**

Componentes sanguíneos preparados de unidades de sangre entera con un volumen de 400 a 450 cc, y extraídas entre 5 a 7 minutos.

#### **2.5.3. Criterios de exclusión:**

- Componentes sanguíneos preparados de unidades de sangre entera extraídas con complicaciones y reacciones adversas del donante.

### 2.6 **Procedimiento:**

- **Descripción de la aplicación del instrumento.**

Para la realización del presente trabajo de investigación se procedió de la siguiente manera:

Solicitar autorización de la jefa del servicio de Hemoterapia del Hospital Nacional CASE ESSALUD para la aplicación del instrumento.

- El instrumento a utilizar en el banco de sangre del Hospital Nacional CASE será una “ficha de control de fraccionamiento de hemocomponentes” la cual es adjuntada en el anexo y evaluará la calidad de los hemocomponentes

fraccionados tanto su preparación como almacenamiento. Antes de su aplicación el instrumento debe pasar por un proceso de validación por expertos en el tema.

- Se hará la transcripción de datos al sistema de cómputo para la tabulación de resultados.
- Los datos obtenidos mediante la ficha de recolección de datos contribuirán a la construcción de resultados.

## **2.7 Organización, Recursos y Financiamiento:**

### **2.7.1 Organización:**

**A. Investigadora** : Bach. Corina Miranda López

**B. Asesores** :

**a. Asesor Principal** : Med. Mario Laureano León Ibárcena

## Fraccionamiento de hemocomponentes:

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
1	X		340	35 días	Rojo				170	1 año	amarillo			31	5 días	amari- llo	Lig- turbio		X	
2	X		270	“	“	Quiloso			180	“				29	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
3	X		290	“	“				150	“	anaranja- do	sanguin- olento		56	“	anara- njado	sanguin- olento		X	
4	X		369	“	“				170	“				50	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
5	X		285	“	“				163	“				35	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
6	X		230	“	“				175	“				53	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
7	X		303	“	“				152	“				40	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
8	X		298	“	“				169	“		icterico		52	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
9	X		363	“	“				177	“				73	“	amari- llo	Lig- turbio		X	
10	X		327	“	“				168	“				32	“	amari- llo	Lig- turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
11	X		295	35 días	rojo				170	1 año	amarillo			31	5 días	amari- llo	Lig- turbio		X	
12	X		281	''	''	quiloso			144	''				29	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
13	X		302	''	''				130	''	anaranjad- o	sanguin- olento		56	''	anara- njado	sanguin- olento		X	
14	X		309	''	''				118	''				50	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
15	X		357	''	''				110	''				35	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
16	X		368	''	''				105	''				53	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
17	X		414	''	''				89	''				40	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
18	X		293	''	''				173	''				52	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
19	X		288	''	''				125	''				73	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
20	X		385	''	''				179	''				32	''	amari- llo	Lig- turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
21	X		300	35 días	rojo				153	1 año	amarillo			50	5 días	amari- llo	Lig turbio		X	
22	X		292	''	''				122	''				70	''	amari- llo	Lig turbio		X	
23	X		363	''	''				73	''				35	''	amari- llo	Lig turbio		X	
24		X	289	42 días	''				165	''	anaranjad- o	sanguin- olento		30	''	anara- njado	sanguin- olento		X	
25		X	294	''	''				203	''				51	''	amari- llo	Lig turbio		X	
26		X	304	''	''				181	''				63	''	amari- llo	Lig turbio		X	
27		X	262	''	''				171	''		icterico		57	''	amari- llo	Lig turbio		X	
28		X	319	''	''				128	''	anaranjad- o	sanguin- olento		28	''	anara- njado	sanguin- olento		X	
29		X	307	''	''				189	''				59	''	amari- llo	Lig turbio		X	
30		X	281	''	''				168	''				61	''	amari- llo	Lig turbio		X	



N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
31		X	292	42 días	rojo				128	1 año	amarillo			80	5 días	amari- llo	Lig turbio		X	
32		X	276	''	''				169	''	Amarillo intenso	icterico		72	''	amari- llo	Lig turbio		X	
33		X	267	''	''				176	''				68	''	amari- llo	Lig turbio		X	
34		X	333	''	''				147	''				52	''	amari- llo	Lig turbio		X	
35		X	287	''	''				128	''				49	''	amari- llo	Lig turbio		X	
36	X		400	35 días	''				72	''				32	''	amari- llo	Lig turbio		X	
37	X		290	''	''				120	''				70	''	amari- llo	Lig turbio		X	
38	X		380	''	''				70	''				52	''	amari- llo	Lig turbio		X	
39	X		389	''	''				120	''				40	''	amari- llo	Lig turbio		X	
40	X		350	''	''				168	''				61	''	amari- llo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
41	X		360	35 días	rojo				152	1 año	anaranjado	sanguinolento		50	5 días	anaranjado	sanguinolento		X	
42	X		300	''	''				172	''				30	''	amarillo	Lig turbio		X	
43	X		305	''	''				163	''				57	''	amarillo	Lig turbio		X	
44	X		291	''	''				174	''	anaranjado	sanguinolento		26	''	anaranjado	sanguinolento		X	
45	X		285	''	''				144	''				31	''	amarillo	Lig turbio		X	
46	X		210	''	''				249	''				30	''	amarillo	Lig turbio		X	
47	X		370	''	''				185	''				49	''	amarillo	Lig turbio		X	
48	X		322	''	''				181	''				42	''	amarillo	Lig turbio		X	
49	X		263	''	''				150	''				58	''	amarillo	Lig turbio		X	
50	X		298	''	''				174	''				63	''	amarillo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
51	X		295	35 días	rojo				97	1 año	Amarillo intenso	icterico		58	5 días	amari- llo	Lig- turbio		X	
52	X		308	''	''				143	''				43	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
53	X		202	''	''				163	''				53	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
54		X	333	42 días	''				147	''				73	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
55		X	287	''	''				128	''				57	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
56		X	294	''	''				186	''	Amarillo intenso	icterico		70	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
57		X	380	''	''				216	''				63	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
58		X	349	''	''				223	''				81	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
59		X	315	''	''				178	''				68	''	amari- llo	Lig- turbio		X	
60		X	340	''	''				189	''	anaranjado	sanguinolento		62	''	anaranjado	sanguinolento		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
61		X	295	42 días	rojo				217	1 año	Amarillo intenso	icterico		80	5 días	amari llo	Lig turbio		X	
62		X	308	''	''				212	''				73	''	amari llo	Lig turbio		X	
63		X	202	''	''				170	''				82	''	amari llo	Lig turbio		X	
64		X	333	''	''				171	''	anaranjad o	sanguin olento		69	''	anara njado	sanguin olento		X	
65		X	287	''	''				169	''				67	''	amari llo	Lig turbio		X	
66	X		294	35 Días	''				103	''	anaranjad o	sanguin olento		72	''	anara njado	sanguin olento		X	
67	X		380	''	''				130	''				63	''	amari llo	Lig turbio		X	
68	X		349	''	''				172	''				37	''	amari llo	Lig turbio		X	
69	X		315	''	''				85	''				64	''	amari llo	Lig turbio		X	
70	X		340	''	''				83	''				58	''	amari llo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
71	X		286	35 días	rojo				113	1 año	Amarillo intenso	icterico		60	5 días	amari llo	Lig turbio		X	
72	X		302	"	"				101	"	anaranjado	sanguinolento		51	"	anaranjado	sanguinolento		X	
73	X		292	"	"				174	"				57	"	amari llo	Lig turbio		X	
74	X		373	"	"				88	"				42	"	amari llo	Lig turbio		X	
75	X		206	"	"				173	"				61	"	amari llo	Lig turbio		X	
76	X		384	"	"				132	"				62	"	amari llo	Lig turbio		X	
77	X		329	"	"				124	"				52	"	amari llo	Lig turbio		X	
78	X		277	"	"				166	"	anaranjado	sanguinolento		48	"	anaranjado	sanguinolento		X	
79	X		333	"	"				175	"				64	"	amari llo	Lig turbio		X	
80	X		389	"	"				83	"				52	"	amari llo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
81	X		376	35 días	rojo				93	1 año				55	5 días	amari llo	Lig turbio		X	
82		X	300	42 días	''				147	''				63	''	amari llo	Lig turbio		X	
83		X	303	''	''				178	''				49	''	amari llo	Lig turbio		X	
84		X	318	''	''				176	''				57	''	amari llo	Lig turbio		X	
85		X	381	''	''				205	''				72	''	amari llo	Lig turbio		X	
86		X	350	''	''				222	''	anaranjad o	sanguin olento		68	''	anara njado	sanguin olento		X	
87		X	316	''	''				177	''				81	''	amari llo	Lig turbio		X	
88		X	342	''	''				180	''				55	''	amari llo	Lig turbio		X	
89		X	357	''	''				215	''	anaranjad o	sanguin olento		62	''	anara njado	sanguin olento		X	
90		x	375	''	''				168	''				83	''	amari llo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUENTO PLAQUETARIO
91		X	363	42 días	rojo				169	1 año	anaranjado	sanguinolento		70	5 días	anaranjado	sanguinolento		X	
92		X	285	"	"				167	"				82	"	amarillo	Lig turbio		X	
93		X	301	"	"				148	"				58	"	amarillo	Lig turbio		X	
94	X		287	"	"				146	"				33	"	amarillo	Lig turbio		X	
95	X		393	"	"				76	"				28	"	amarillo	Lig turbio		X	
96	X		307	"	"				65	"				59	"	amarillo	Lig turbio		X	
97	X		302	"	"				154	"	anaranjado	sanguinolento		52	"	anaranjado	sanguinolento		X	
98	X		362	"	"				75	"	Amarillo intenso	Ictérico		38	"	amarillo	Lig turbio		X	
99	X		353	"	"				169	"				57	"	amarillo	Lig turbio		X	
100	X		362	"	"				78	"				37	"	amarillo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUENTO PLAQUETARIO
101	x		303	35 días	rojo				167	1 año	anaranjado	Sanguinolento		40	5 días	anaranjado	sanguinolento		X	
102	X		307	"	"				166	"				55	"	amarillo	Lig turbio		X	
103	X		293	"	"				77	"				70	"	amarillo	Lig turbio		X	
104	X		288	"	"				88	"				45	"	amarillo	Lig turbio		X	
105		X	401	42 días	"				157	"				75	"	amarillo	Lig turbio		X	
106		X	316	"	"				173	"				62	"	amarillo	Lig turbio		X	
107		X	302	"	"				175	"	anaranjado	Sanguinolento		68	"	anaranjado	sanguinolento		X	
108		X	282	"	"				149	"				79	"	amarillo	Lig turbio		X	
109		X	276	"	"				173	"				81	"	amarillo	Lig turbio		X	
110		x	360	"	"				170	"				63	"	amarillo	Lig turbio		X	



N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO					CONCENTRADO PLAQUETARIO						
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
111		x	292	42 días	rojo				136	1 año	Amarillo intenso	ictérico		65	5 días	amari- llo	Lig- turbio		X	
112		X	300	"	"				177	"				58	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
113		x	296	"	"				184	"				86	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
114		X	289	"	"				126	"	anaran- jado	Sanguin- olento		73	"	anara- njado	sanguin- olento		X	
115		X	336	"	"				145	"				64	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
116		X	269	"	"				178	"				59	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
117		X	308	"	"				114	"				67	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
118	X		287	35 días	"	quiloso			149	"				39	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
119	X		298	"	"				105	"				57	"	amari- llo	Lig- turbio		X	
120	X		309	"	"				119	"	anaran- jado	Sanguin- olento		68	"	anara- njado	sanguin- olento		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
121	x		401	35 días	rojo				73	1 año				65	5 días	amari llo	Lig turbio		X	
122	X		293	"	"				110	"				58	"	amari llo	Lig turbio		X	
123	X		299	"	"				152	"				86	"	amari llo	Lig turbio		X	
124	X		405	"	"				87	"	anaranjad o	Sanguin olento		73	"	anara njado	sanguin olento		X	
125	X		358	"	"				89	"				64	"	amari llo	Lig turbio		X	
126	X		363	"	"				92	"				59	"	amari llo	Lig turbio		X	
127	X		328	"	"				145	"				67	"	amari llo	Lig turbio		X	
128	X		307	"	"				163	"				39	"	amari llo	Lig turbio		X	
129	X		295	"	"				156	"				57	"	amari llo	Lig turbio		X	
130		x	319	42 días	"				187	"				68	"	amari llo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
131		x	286	42 días	rojo				168	1 año	anaranjado	Sanguinolento		78	5 días	anaranjado	sanguinolento		X	
132		X	297	"	"				206	"				81	"	amarillo	Lig turbio		X	
133		x	308	"	"				182	"				73	"	amarillo	Lig turbio		X	
134		X	299	"	"				171	"				83	"	amarillo	Lig turbio		X	
135		X	323	"	"				128	"				75	"	amarillo	Lig turbio		X	
136	X		362	35 días	"				78	"				38	"	amarillo	Lig turbio		X	
137	X		383	"	"				119	"				50	"	amarillo	Lig turbio		X	
138	X		305	"	"				89	"	anaranjado	Sanguinolento		63	"	anaranjado	sanguinolento		X	
139	X		298	"	"				126	"				26	"	amarillo	Lig turbio		X	
140	X		362	"	"				117	"				57	"	amarillo	Lig turbio		X	

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																	
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO						CONCENTRADO PLAQUETARIO					
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIR-LING	RECUE-TO PLAQUE-TARIO
141	x		293	35 días	rojo				177	1 año	anaranjado	Sanguinolento		44	5 días	anaranjado	sanguinolento		X	
142	X		318	"	"				93	"				68	"	amarillo	Lig turbio		X	
143	X		406	"	"				50	"				32	"	amarillo	Lig turbio		X	
144	X		415	"	"				72	"				30	"	amarillo	Lig turbio		X	
145	X		324	"	"				89	"				61	"	amarillo	Lig turbio		X	
146		X	338	42 días	"				149	"				75	"	amarillo	Lig turbio		X	
147		X	286	"	"				128	"				83	"	amarillo	Lig turbio		X	
148		X	297	"	"				138	"				63	"	amarillo	Lig turbio		X	
149		X	317	"	"				148	"	anaranjado	Sanguinolento		53	"	anaranjado	sanguinolento		X	
150		x	322	"	"				152	"				76	"	amarillo	Lig turbio		X	

## CAPITULO III: RESULTADOS

### RESULTADOS DE LA VARIABLE 1

**TABLA N° 1 Sistemas de preparación de hemocomponentes**

REVOLUCIONES POR MINUTO		LENTO – RAPIDO		RÁPIDO – LENTO		TOTAL
		1RA	2DA	1RA	2DA	
RPM	3700	0	91	59	0	150
	1800	81	0	0	0	81
	1700	10	0	0	0	10
	1100	0	0	0	59	59
<b>TOTAL</b>		91	91	59	59	450

### Descripción e Interpretación

La tabla 1 muestra los sistemas de preparación de hemocomponentes, siendo que 91 componentes fueron trabajados con el sistema lento - rápido y 59 con el sistema rápido - lento, mostrando que las RPM usadas oscilaron entre 1100 a 1800 para la centrifugación lenta y 3700 para la centrifugación rápida.

## RESULTADOS DE LA VARIABLE 2

TABLA N° 2 fraccionamientos de paquete globular:

HEMOCOMPONENTE: PAQUETE GLOBULAR												
VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO							
BAJO	NORMAL	ALTO	NORMAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		HEMOLISIS		COAGULOS	
					NORMAL	ALTERADO	NORMAL	QUILOSO	SI	NO	SI	NO
4	0	0	150	0	146	0	147	0	0	0	0	0
0	105	0	0	0	0	4	0	3	0	150	0	150
0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Descripción e Interpretación

TABLA N° 2 Muestra el fraccionamiento de paquete globular, donde vemos el volumen por debajo del valor normal 4, normal 105 y alto 41, tiempo de conservación los 150 dentro de lo normal, control físico; color 146 normal y 4 alterado, aspecto 147 normal y quiloso 3, no hay hemolisis ni coágulos.

**TABLA N° 3 fraccionamiento de plasma fresco**

<b>HEMOCOMPONENTE: PLASMA FRESCO</b>										
<b>VOLUMEN</b>			<b>TIEMPO DE CONSERVACIÓN</b>		<b>CONTROL FISICO</b>					
<b>BAJO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>ALTO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>MAYOR</b>	<b>COLOR</b>		<b>ASPECTO</b>		<b>CONTAMINACION</b>	
					<b>NORMAL</b>	<b>ALTERADO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>ALTERADO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
0	0	0	150	0	119	0	118	0	0	0
0	93	0	0	0	0	31	0	32	0	150
0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0

**Descripción e Interpretación**

TABLA N° 3 muestra el fraccionamiento de plasma fresco, observamos el volumen dentro del valor normal 93 y alto 57 plasmas, tiempo de conservación los 150 dentro de lo normal, control físico; color 119 normal y 31 plasmas alterado, aspecto 118 normal y 32 alterado, ninguna muestra contaminada.

**TABLA N° 4 fraccionamientos de concentrado plaquetario:**

HEMOCOMPONENTES: CONCENTRADO PLAQUETARIO														
VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO									
BAJO	NORMAL	ALTO	NORMAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		CONTAMINACION		SWIRLING		RECUESTO DE PLAQUETA	
					NORMAL	ALTERADO	NORMAL	SANGUINOLENTO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
25	0	0	150	0	126	0	126	0	0	0	150	0	0	0
0	64	0	0	0	0	24	0	24	0	150	0	0	0	150
0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Descripción e Interpretación**

TABLA N° 4 muestra el fraccionamiento de concentrado plaquetario, muestra el volumen del concentrado plaquetario dentro de lo normal 64 muestras, bajo 25 y 61 alto, tiempo de conservación todas dentro de lo normal, control físico; color normal 126 y alterado 24, aspecto normal 126 y sanguinolento 24, ninguna muestra contaminada, swirling 150 muestra y recuento plaquetario normal 150.



**TABLA N° 5 condiciones de control de los hemocomponentes**

CONDICIONES DE CONTROL																			
VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO														
BAJO	NOR-MAL	ALTO	NOR-MAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		HEMOLISIS		COAGULOS		SWIRLING		RECUENTO DE PLAQUETAS			CONTAMINACIÓN	
					NORMAL	ALTERADO	NORMAL	ALTERADO	SI	NO	SI	NO	POSITIVO	NEGATIVO	BAJO	NOR-MAL	ALTO	SI	NO
29	0	0	450	0	391	0	391	0	0	150	0	0	150	0	0	0	0	0	0
0	262	0	0	0	0	59	0	59	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0
0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Descripción e Interpretación**

TABLA N° 5 muestra la condiciones de control de los sistema de fraccionamiento de los hemocomponentes, volumen 262 normal, bajo 29 y alto 159, tiempo de conservación 450 hemocomponentes dentro de lo normal, color 391 normal y 59 alterado, aspecto 391 normal y 59 alterado, no tienen ninguna muestra hemolisis ni coágulos, todos tienen swirling y recuento plaquetario dentro de lo normal, no hay contaminación de muestras.

## RESULTADOS DE LA RELACIÓN DE VARIABLES 3

TABLA N° 6 fraccionamiento de paquete globular por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO

SISTEMA DE PREPARACIÓN	HEMOCOMPONENTE: PAQUETE GLOBULAR												
	VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO							
	BAJO	NORMAL	ALTO	NORMAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		HEMOLISIS		COAGULOS	
						NORMAL	ALTERADO	NORMAL	QUILOSO	SI	NO	SI	NO
LENTO – RAPIDO	3	57	31	91	0	88	3	88	3	0	91	0	91
RÁPIDO LENTO	1	48	10	59	0	58	1	59	0	0	59	0	59
TOTAL	4	105	41	150	0	146	4	147	3	0	150	0	150

### Descripción e Interpretación

TABLA N° 6 muestra el fraccionamiento de paquete globular por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO, observamos el volumen en el sistema LENTO RAPIDO bajo 3 y alto 31 cantidad significativa de paquete globular en cambio en el sistema RAPIDO-LENTO solo observamos 1 bajo y alto 10 no es significativa la cantidad, tiempo de conservación para ambos sistemas dentro de lo normal, control físico; el color y aspecto no es significativo la cantidad de muestra alterada o quilosa para ambos sistema LENTO RAPIDO y RAPIDO LENTO, no se observa hemolisis ni coágulos en ningún paquete globular.

**TABLA N° 7 fraccionamiento de plasma fresco por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO**

SISTEMA DE PREPARACIÓN	HEMOCOMPONENTE: PLASMA FRESCO										
	VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO					
	BAJO	NORMAL	ALTO	NORMAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		CONTAMINACION	
						NORMAL	ALTERADO	NORMAL	ALTERADO	SI	NO
<b>LENTO – RAPIDO</b>	0	50	41	91	0	75	16	74	17	0	91
<b>RÁPIDO LENTO</b>	0	43	16	59	0	44	15	44	15	0	59
<b>TOTAL</b>	0	93	57	150	0	119	31	118	32	0	150

### Descripción e Interpretación

TABLA N° 7 muestra fraccionamiento de plasma fresco por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO, lo más resaltante en este cuadro es el volumen tenemos una cantidad significativa de plasma fresco con un peso alto del valor normal un 40% para el sistema LENTO-RAPIDO y 30% para el sistema RAPIDO-LENTO, control físico; color y aspecto se ve alterado en un 19% a 17 % en ambos sistemas, ninguna muestra contaminada.

**TABLA N° 8 fraccionamiento de concentrado plaquetario por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO**

SISTEMA DE PREPARACIÓN	HEMOCOMPONENTE: CONCENTRADO PLAQUETARIO														
	VOLUMEN			TIEMPO DE CONSERVACIÓN		CONTROL FISICO									
	BAJO	NORMAL	ALTO	NORMAL	MAYOR	COLOR		ASPECTO		CONTAMINACION		SWIRLING		RECuento DE PLAQUETA	
						NORMAL	ALTERADO	NORMAL	SANGUI-NOLENTO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>LENTO - RAPIDO</b>	23	48	20	91	0	78	13	77	14	0	91	91	0	91	0
<b>RÁPIDO LENTO</b>	2	41	16	59	0	48	11	48	11	0	59	59	0	59	0
<b>TOTAL</b>	25	64	61	150	0	126	24	125	25	0	150	150	0	150	0

### Descripción e Interpretación

TABLA N° 8 muestra el fraccionamiento de concentrado plaquetario por el sistemas LENTO-RAPIDO y RAPIDO-LENTO, observamos en el sistema LENTO-RAPIDO una cantidad significativa de volumen bajo y alto a diferencia del sistema RAPIDO-LENTO el volumen se encuentra dentro del valor normal, tiempo de conservación dentro de lo normal, color y aspecto esta alterado en una mínima cantidad, no se observó contaminación de concentrado plaquetario, swirling y recuento plaquetario dentro de lo normal

### **3. DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

#### **3.1 discusión de los resultados a nivel de la variable 1**

Los sistemas de fraccionamiento evaluados en el presente trabajo fueron obtenidos a través del sistema de preparación LENTO-RAPIDO Y RAPIDO-LENTO, de los cuales 91 componentes fueron trabajados con el sistema Lento-Rápido y 59 por el sistema Rápido- Lento; dando un total de 150 hemocomponentes, una muestra aceptable para la determinación de fraccionamiento de hemocomponentes preparados.

#### **3.2 discusión de los resultados a nivel de la variable 2**

El volumen en un 55% de unidades de sangre total para la obtención de fraccionamiento de hemocomponentes preparado fue en mayor parte alto (> 520 ml), volúmenes que no se encuentra acorde con lo establecido en el Servicio de Hemoterapia de Banco de Sangre.

En los concentrados plaquetarios obtenidos por el sistema Lento-Rápido y Rápido-Lento, la mayoría 41% presentan un volumen alto (>60 ml), valores referenciales obtenidos de la guía, GITECH de Colombia 2009, volumen considerablemente alto. Estos resultados podrían explicarse debido a un exceso de sangre total en la bolsa de extracción inicial.

En cuanto al volumen de los paquetes globulares y plasmas fresco obtenidos por ambos sistemas, la mayoría 87 % presenta un volumen normal paquete globular (220-340 ml) y plasma fresco (150-250 ml) valores similares a los encontrados en el estudio de Ravindra p. 2009 donde se comparó la calidad de los hemocomponentes, lo que indicaría que dichos volúmenes son adecuados de acuerdo a los estándares de calidad.

### **3.3 discusión de los resultados de la variable 3**

Las condiciones de control de los hemocomponentes preparados que se encontró en el presente trabajo fueron los siguientes:

En lo que concierne al control físico; la mayoría 95 % de plasma fresco y concentrado plaquetarios y 98% de paquete globular obtenidos tanto por el sistema Lento-Rápido y Rápido-lento fueron de color amarillo, de color rojo intenso para el paquete globular, características que de acuerdo al estudio de Rodríguez J. 2006 en España estaría dentro de los estándares de calidad de los hemocomponentes; el aspecto de todos los hemocomponentes; plasma fresco aspecto limpio , para concentrado plaquetario fue ligeramente turbio, característica aceptable de acuerdo a la guía de calidad de componentes sanguíneos de Herrera A. Colombia 2011; y finalmente, la mayoría de hemocomponentes 99% carecen de contaminación observable.

En cuanto al Swirling, en casi todos los concentrados plaquetarios 93% se observó un Swirling abundante, característica favorable semejante al encontrado en el estudio de Ravindra P., donde se observó que los concentrados muestra un mejor swirling.

El recuento de plaquetas en la mayoría fue dentro de lo normal, lo que según la guía GITECH, se encontraría dentro de los estándares de calidad.

### **3.4. Discusión de los resultados a nivel del problema**

La influencia de los sistemas de fraccionamiento sobre los hemocomponentes en ambos sistemas de preparación de hemocomponentes es la siguiente:

Se observó que todas las unidades con volumen bajo, normal y alto de sangre total, tiene en su mayoría un volumen dentro de lo normal para paquete globular y plasma fresco, a diferencia de concentrado plaquetario la mayoría

con volumen alto y swirling abundante lo que es favorable por indicar la viabilidad plaquetaria.

En cuanto al color de los hemocomponentes, la mayoría, independientemente del volumen fue amarillo, para paquete globular rojo intenso, que de acuerdo al estudio de Rodríguez J. 2006 está dentro de los parámetros de calidad.

El aspecto de los hemocomponentes preparados, independientemente de su volumen es bajo normal y alto, paquete globular aspecto normal, plasma fresco aspecto limpio y concentrado plaquetario ligeramente turbio, características aceptables de acuerdo a la Guía de Calidad de componentes sanguíneos de Herrera A. Colombia en el 2011.

El recuento plaquetario fue en su mayoría dentro de lo normal, en volúmenes de sangre total bajos, normales o altos, lo que según la guía GITECH, estaría dentro de los estándares de calidad.

En cuanto al paquete globular carecen de hemolisis y coágulos en todos los hemocomponentes, según la Guía de GITECH estaría dentro del control de calidad normal.

Finalmente la mayoría de los hemocomponentes carece de contaminación, independientemente de su volumen es bajo, normal y alto.

#### 4. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Los hemocomponentes preparados obtenidos por el Sistema LENTO-RAPIDO son centrifugados a 1100 RPM a 1800 RPM en un tiempo de 7 min, obteniéndose en su mayoría un volumen de Plasma Fresco alto, a diferencia de Paquete Globular y Concentrado Plaquetario se encuentra dentro de lo normal el volumen; a su vez, por el Sistema RAPIDO-LENTO son centrifugados a 3700 RPM, obteniéndose un volumen alto de concentrado plaquetario, paquete globular y plasma fresco por lo general dentro de lo normal.

**SEGUNDA:** El mayor porcentaje de concentrado plaquetario y plasma fresco, obtenidos por ambos sistemas; son de color amarillo, de aspecto ligeramente turbio y un 10% se ve alterado en el aspecto y color la cual no es significativo, carecen de contaminación y presentan un swirling abundante y la mayoría tiene un recuento plaquetario normal. El paquete globular obtenido en su mayoría es de color rojo intenso, de aspecto normal, carece de hemolisis y coágulos. Finalmente el tiempo de conservación de los hemocomponentes estuvo dentro de lo normal

**TERCERA:** los sistemas de fraccionamiento tendrían influencia positiva y significativa sobre los hemocomponentes preparados en el servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Case – Essalud, Siendo validada la hipótesis de estudio.



## 5. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se recomienda al personal del servicio de hemoterapia estar pendientes de las hemobasculas en la extracción, para mejorar el volumen, evitar la hemolisis y coágulos en las unidades de sangre total y, así colectar hemocomponentes con calidad apropiado.

**SEGUNDA:** Se recomienda a los Jefes del Hospital Nacional CASE – ESSALUD, Arequipa asignar a profesionales Tecnólogos Médicos, al servicio de hemoterapia y Banco de Sangre para poder llevar a cabo controles de calidad de los hemocomponentes.

## 6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

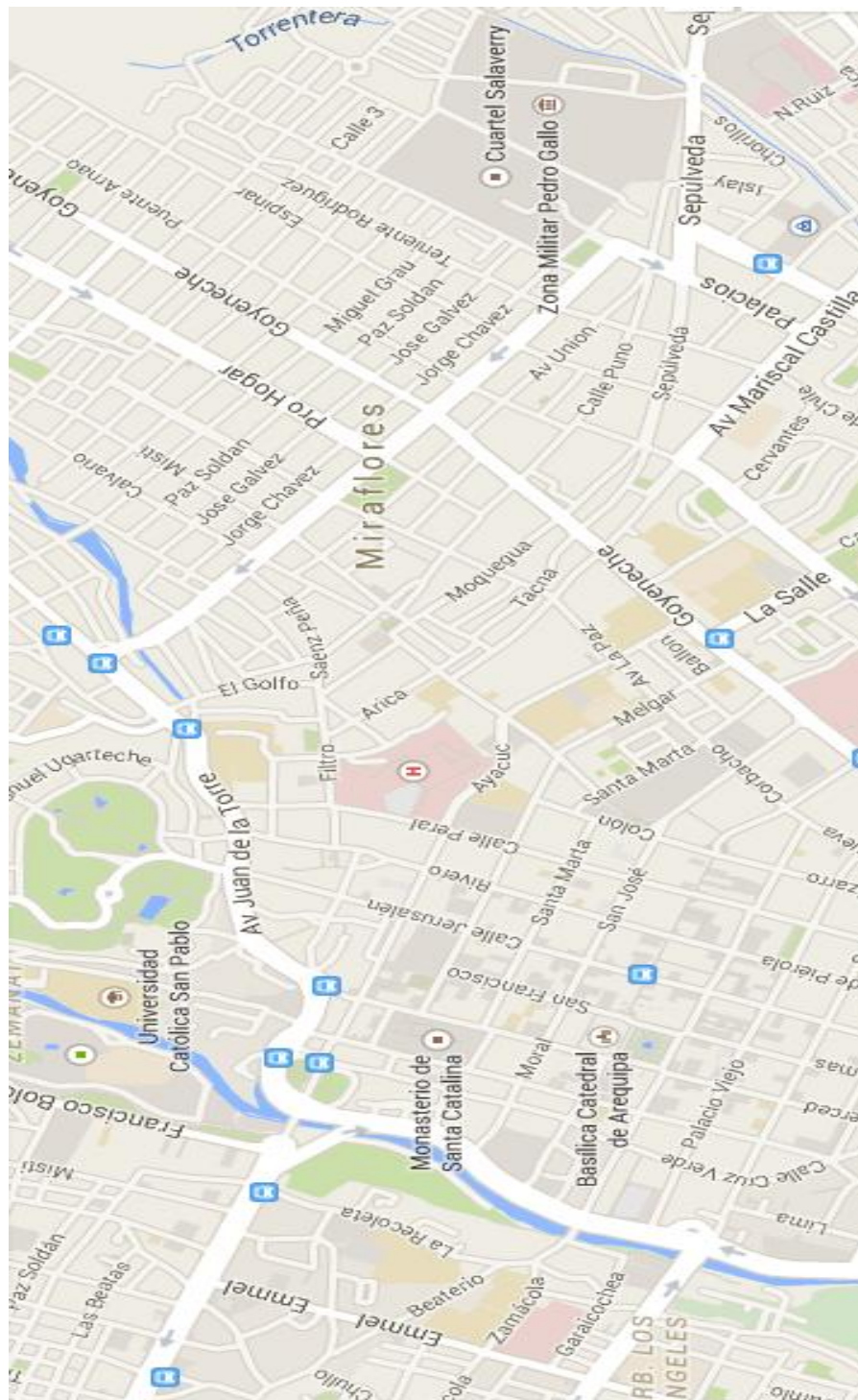
1. Repositorio UTM: Reacciones adversas post transfusión.  
Título: Reacciones adversas post transfusión sanguínea en pacientes ingresados Hospital Verdi Cevallos Balda Portoviejo Abril Septiembre  
Consultado: [repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/386](http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/386)
2. Conocimiento de los profesionales de .Enfermería acerca de la Administración de Hemocomponentes, en la unidad de Banco de Sangre del Hospital Regional de Caazapá”.  
Consultado:[www.utic.edu.py/investigacion/.../Tesis%20completa%20Miguela.pdf](http://www.utic.edu.py/investigacion/.../Tesis%20completa%20Miguela.pdf)
3. Guía de transfusión de componentes. Libro electrónico de Temas de Urgencia. Guía de transfusión de componentes sanguíneos en Adultos.  
Montoya González M.C  
Consultado:  
[www.cfnavarra.es/salud/.../10.../Terapia%20transfusional.pdf](http://www.cfnavarra.es/salud/.../10.../Terapia%20transfusional.pdf)
4. B, Tania. Ética y Bioética en Enfermería  
Consultado: <http://www.monografias.com/trabajos75/etica-bioetica-enfermeria/etica-bioetica-enfermeria.shtml>.
5. Plan Nacional de Sangre. Buenos Aires, Argentina. Consultado el 20 de enero de 2015:[http://www.msal.gov.ar/plan-nacional-sangre/index.php?option=com\\_content&view=article&id=315&Itemid=39](http://www.msal.gov.ar/plan-nacional-sangre/index.php?option=com_content&view=article&id=315&Itemid=39).

6. Sampieri, Roberto. (2010). Metodología de la Investigación. 5º Edición. Editorial Mc. Graw – Hill/ Interamericana. México.
7. Grupo Integrado de Técnicas de Control de Calidad de Hemocomponentes (GITECH). Guía Práctica Técnicas de Control de calidad de componentes sanguíneos, Colombia: Imprenta nacional de Colombia 2ª ed. Diciembre.2009.
8. Malangón M, Berges a, Bonifaz R, Bravo A, Gurra A, D´Artote A, et al. Guía para el uso clínico de la sangre. 3º Ed. México: México/Printed; 2007.
9. MBSAN guía clínica de banco de sangre. Chile: 2009.
10. Herrera A, Ramírez C, Vargas J, Bermúdez M, Beltrán M, Forero S, et al. Control de calidad de componentes sanguíneos, Colombia: Imprenta nacional de Colombia; 2011.
11. Tejerina M, González A, Pereira M, Cuéllar O. Estandares de Trabajo Para Servicios de Sangre, Bolivia (La Paz): Imagen & Creación. 2004.

## 7. ANEXOS N° 1

### Mapa de ubicación

Hospital Base Alberto Seguí Escobedo (HBCASE), Distrito del Cercado, ciudad de Arequipa, País Perú.



**Ficha de Fraccionamiento Sanguíneo:**

Nº	VARIABLE INDEPENDIENTE		ITEM					
	FRACCIONAMIENTO SANGUÍNEO		PRIMERA CENTRIFUGACIÓN			SEGUNDA CENTRIFUGACIÓN		
	LENTA - RÁPIDA	BUFFY COAT	RPM	ACELERACIÓN	DESACELERACIÓN	RPM	ACELERACIÓN	DESACELERACIÓN

### FICHA DE HEMOCOMPONENTES

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		ITEM																		
	HEMOCOMPONENTES		PAQUETE GLOBULAR						PLASMA FRESCO					CONCENTRADO PLAQUETARIO							
			VOLUMEN	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	CONTROL FÍSICO				VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACION	CONTROL FÍSICO			VOLUMEN	TIEMPO PARA CONSERVACION	CONTROL FÍSICO					
	LENTA RÁPIDA	BUFFY COAT			COLOR	ASPECTO	HEMOLISIS	COAGULOS			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN			COLOR	ASPECTO	CONTAMINACIÓN	SWIRLING	RECUBRIMIENTO PLAQUETARIO	