

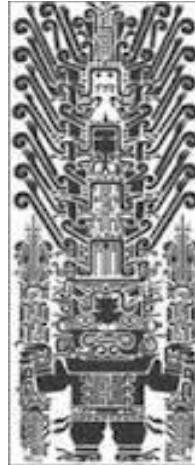
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

SECCIÓN DE POST GRADO

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN

HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE



TESIS

**TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN Y PARÁMETROS DE CALIDAD EN
CONCENTRADOS PLAQUETARIOS DEL HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO**

HUNÁNUE 2017

PRESENTADO POR: LIC. ANA DÍAZ YUTO

ASESOR

MG. ERNESTO SOTO BRITO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE

LIMA – PERÚ

2018

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi familia por todo su apoyo y comprensión y a todas las personas que hicieron posible su realización.

Agradecimientos

A Dios quien hizo posible la realización de este trabajo dándome fuerzas para seguir adelante ante los obstáculos que se me han presentaron en el camino.

A mis padres Tadea y Leopoldo quienes hicieron posible que mis sueños de ser profesional se hicieran realidad y hoy logre obtener la especialidad en Hemoterapia y Banco de Sangre.

A mi esposo Ángel y a mi hijo Ricardo por su apoyo, comprensión y paciencia durante todo este tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

Un agradecimiento muy especial a cada uno de mis colegas por asesorarme, compartir conmigo sus experiencias, conocimientos y dedicar su tiempo para poder así realizar este trabajo ya que sin ellos no hubiera sido posible su realización.

A la licenciada Moraima angélica Lagos Castillo

A la licenciada Pilar Yovera Ancajima

Al licenciado Luis Yuri Calderón Cumpa

Al licenciado Enrique Sotelo Tasayco

Al licenciado Ángel Capia Choque

Al licenciado Sheyber Lifonzo Mucha

Dra. Diana Bolívar Joo y al Lic. Edwin Santiago Trujillo por su acertada orientación para la realización de esta investigación, para todos ustedes mi eterna gratitud.

Asesor

Mg. Ernesto Soto Brito

ÍNDICE

Contenido

Agradecimientos	3
ÍNDICE	5
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Identificación y descripción del problema	14
1.2 Formulación de las preguntas	16
1.2.a Pregunta general	16
1.2.b Pregunta específica	16
1.3 Objetivos	16
1.3.a Objetivo General	16
1.3.b Objetivos Específicos	16
1.4 Justificación e importancia de la investigación	17
1.5 Limitaciones	19
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	20
2.1 Parámetros de calidad	20
2.1.1 Plaquetas	24
2.1.2 Estructura de las plaquetas	25

2.1.3 Función de las plaquetas.....	26
2.1.4 Transfusión de plaquetas.....	27
2.1.5 Concentrados plaquetarios.....	29
2.1.6 Preparación de concentrados plaquetarios.....	30
2.1.2 Tiempo de sedimentación	34
2.2 Hipótesis	35
2.3 Variables	36
2.4 Términos básicos	36
CAPÍTULO III MÉTODO	37
3.1 Tipo de estudio.....	37
3.2 Población y Muestra	37
3.3 Operacionalización de variables	38
Matriz de consistencia.....	39
3.4 Instrumento de recolección de datos	40
3.4.2 Materiales.....	40
3.4.3 Equipos.....	40
3.4.4 Procedimiento	41
3.5 Análisis de datos	48
CAPÍTULO IV RESULTADOS	49
DISCUSIÓN	60

CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
CAPÍTULO V REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	67
ANEXOS.....	74
Índice de fichas	74
Índice de tablas.....	75
Índice de figuras	75
Índice de fotografías.....	75

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

METODOLOGÍA: La presente investigación tiene un diseño descriptivo relacional es prospectivo y es de corte transversal, el tamaño de muestra fue de 175 concentrados plaquetarios, de los cuales se evaluaron 35 concentrados plaquetarios a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat y fueron preparados en el servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante los meses de octubre y noviembre del año 2017. El muestreo utilizado fue aleatorio con un grado de confianza de 95%. Los parámetros que se evaluaron fueron: recuento de plaquetas, recuento de leucocitos, volumen, pH y remolino. Estos resultados se compararon con los estándares internacionales del Concejo de Europa y los resultados obtenidos se analizaron a través del programa informático estadístico SPSS versión 24.

RESULTADOS: En el presente estudio se determinó que existe una relación inversa entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas, recuento de leucocitos y Ph. También se determinó que existe una relación directa entre el tiempo de sedimentación y el volumen. El fenómeno de remolino se encontró presente en todos los concentrados plaquetarios evaluados.

CONCLUSIÓN: Con los resultados obtenidos se concluye que existe relación entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad y que el tiempo de sedimentación del Buffy Coat debe ser de 20-21-y 22 horas para obtener concentrados plaquetarios que cumplan con los parámetros de calidad.

RECOMENDACIÓN: Se recomienda realizar la evaluación de los parámetros de calidad de los concentrados plaquetarios preparados por el método de sedimentación en los diferentes días de almacenamiento.

PALABRAS CLAVES: Buffy Coat y Concentrados plaquetarios

SUMMARY

OBJECTIVE: To determine the relationship between sedimentation time and quality parameters in the platelet concentrates of the Hipolito Unanue National Hospital 2017.

METHODOLOGY: The present investigation has a relational descriptive design is prospective and is of cross section, the sample size of 175 platelet concentrates, of which 35 concentrates were evaluated at 19, 20, 21, 22 and 23 hours of sedimentation of the Buffy Coat and they were prepared in the service of the Blood Bank of the Hipólito Unanue National Hospital during the months of October and November of the year 2017. Sampling was randomized with a confidence level of 95%. The parameters that were evaluated were: platelet count, leukocyte count, volume, pH and swirl. These results were compared with the international standards of the Council of Europe and the results obtained through the statistical software SPSS version 24.

RESULTS: In the present study it was determined that there is an inverse relationship between the sedimentation time and the platelet count, the leukocyte count and the Ph. It was also determined that there is a direct relationship between the sedimentation time and the volume. The swirl phenomenon was found in all platelet concentrates evaluated.

CONCLUSION: With the results obtained, it will be concluded that there is a relationship between the sedimentation time and the quality parameters and the Buffy Coat sedimentation time, which should be 20-21- and 22 hours to obtain concentrates that meet the parameters of quality parameters.

RECOMMENDATION: It is recommended to evaluate the quality parameters of the concentrates prepared by the sedimentation method on the different days of storage.

KEY WORDS: Buffy Coat and Platelet Concentrates

INTRODUCCIÓN

Los Bancos de Sangre tienen la responsabilidad de proporcionar concentrados plaquetarios de buena calidad para garantizar una transfusión segura y eficaz (Mallhi, Kumar y Philip 2015), la calidad se evalúa mediante varios parámetros como: recuento leucocitario residual, recuento de plaquetas, presencia de remolino, medición del volumen y potencial de Hidrógeno (Ferizhandy Ali, 2012), si los valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos esto es indicativo de viabilidad y función plaquetaria in vitro (Pineda Narváez 2015).

La calidad de los concentrados plaquetarios se ve afectado por los métodos de obtención, preparación, almacenamiento, el tipo de bolsa, agitación y temperatura de almacenamiento (Tynngard 2009), es importante señalar que inmediatamente antes de entregar los concentrados plaquetarios hay que observar la presencia de remolino ya que la presencia de remolino se relaciona con viabilidad plaquetaria (Bertolini & Murphy 1996).

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés) recomienda que la preparación de los concentrados plaquetarios debe ser realizado dentro de las 8 horas de haberse recolectado la sangre total. En Europa los hemocomponentes se preparan después de un almacenamiento de toda una noche después de haber sido extraída la sangre total, lo cual es permitido por las directrices del Consejo de Europa (Van der Meer & De Corte 2015), este método aumenta el rendimiento de las plaquetas, los leucocitos presentes evitan la contaminación bacteriana reduciendo de esta manera la incidencia de sepsis transmitida por transfusión (Slichter, Bolgiano, Corson, Jones, & Christoffel, 2011).

Las plaquetas fueron identificadas por primera vez en el año de 1882 (Caunedo Almagro, 2004) (Pérez Ruíz, y otros, 1997), estos elementos de la sangre son anucleadas (Guzmán Grenfel, Maldonado Noriega, Mendoza Atencio, & Hicks Gómez, 2005) y se producen en la médula ósea.

Cuando no están activadas tienen forma discoide y miden de 2 a 4 micras de diámetro (Pujol Moix, 2002).

Estos se encuentran circulando en sangre periférica en una concentración de 150 a $450 \times 10^9 / L$ (Escamilla Guerrero, 2010), tiene una participación importante en los procesos de hemostasia primaria (García Mesa & Coma Alfonso, 2000). Una persona sana produce diariamente un promedio de 1×10^{11} plaquetas y circulan en sangre en forma inactiva por un período de 7 a 10 días (López Farré & Macaya, 2013).

La transfusión de concentrados plaquetarios almacenados se realiza desde el año de 1969, año en el que S. Murphy y F. Gardner demostraron que los concentrados plaquetarios se podían almacenar a temperatura ambiente para ser transfundidos (Murphy & Gardner, 1969), la finalidad de una transfusión de concentrados plaquetarios es transfundir plaquetas que tengan buenas propiedades hemostáticas (Tynngard, 2009), para lograrlo, se debe tener en cuenta la calidad en la obtención, preparación, y almacenamiento y así mantener su viabilidad y función.

La transfusión de concentrados plaquetarios tienen un rol de vital importancia en la prevención o tratamiento de sangrado en pacientes que padecen trombocitopenias (Ravindra, Neelam, Pankaj, & Sumitra, 2009), la trombocitopenia puede darse por defectos cualitativos es decir por defectos en la función plaquetaria como en el caso del síndrome de Bernard Soulier, o cuantitativos es decir disminución del recuento de plaquetas (García Espinoza, Rubio Campal, & Crespo Gonzales, 2015) (Cortina Rosales & López De Roux, 2000).

Los concentrados plaquetarios para transfusión se preparan a partir de donaciones de una unidad de sangre total y procedimientos de afección (Schrezenmeier & Seifried, 2010). Solo existen dos métodos para preparar concentrados plaquetarios provenientes de una unidad de sangre total los cuales vienen a ser el método de Buffy Coat y el método de Plasma Rico en

Plaquetas (Cardigan & Maclellan, 2008), para obtener una dosis hemostática de concentrados plaquetarios preparados por estos dos métodos se requiere de 4 a 6 concentrados plaquetarios, lo que equivale a 4 o 6 donantes de sangre, cada concentrado tiene un volumen mayor de 40 ml y contiene más de 0.6×10^{11} plaquetas (Comité Europeo 2015).

Los concentrados plaquetarios obtenidos por aferesis son preparados a partir de un solo donante y tienen un volumen de 180 a 240 ml y contiene más de 3.0×10^{11} plaquetas/bolsa lo que equivale a una dosis hemostática. El tiempo de vida de las plaquetas preparadas a partir de una unidad de sangre total y aferesis es de 5 días si se mantienen a una temperatura de 20 a 24 °C en agitación constante (Njoroge, Maturi, Githanga, y Jamilla 2014).

El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación del Buffy Coat y los parámetros de calidad en concentrados plaquetarios, los parámetros de calidad considerados en este trabajo fueron: recuento de plaquetas, recuento de leucocitos residuales, volumen, pH y remolino. Los resultados se compararon con los estándares internacionales del Consejo de Europa (Pineda Narváez 2015).

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Identificación y descripción del problema

Los bancos de sangre tienen la responsabilidad de proporcionar concentrados plaquetarios de buena calidad para garantizar una transfusión segura y eficaz. La calidad se evalúa mediante varios parámetros: recuento de leucocitos residuales, recuento de plaquetas, presencia de remolino, volumen y pH. Los concentrados plaquetarios son uno de los componentes sanguíneos de mayor demanda después de los paquetes globulares pero tienen un tiempo de vida media muy corto ya que en buenas condiciones de preparación y almacenamiento son viables solamente por 5 días, ocasionando la eliminación de estos componentes por vencimiento, por esta razón es recomendable que el 2% de la población de un país done sangre voluntariamente, pero por más esfuerzos que se ha realizado no se ha podido llegar a esta meta. Por lo que se hace difícil cubrir la demanda de transfusiones y de concentrados plaquetarios (AABB 2012).

Según la organización mundial de la salud en el año 2011 en el mundo se recolectaron alrededor de 112,5 millones de unidades de sangre. Para el año 2014 en Latinoamérica y el Caribe se recolectaron 9,3 millones de unidades de sangre y de estas sólo el 41% fueron donaciones voluntarias. En el Perú para el año 2013 a nivel nacional se recolectaron 204.871 unidades de sangre y de estas unidades recolectadas se prepararon 105.145 concentrados plaquetarios de los cuales se transfundieron 80.431, la principal causa de descarte es la caducidad, estas cifras de preparación y transfusión van en aumento ya que para el año 2015 se prepararon 189,191 y se transfundieron 152,412 concentrados plaquetarios. En nuestro país sólo el 0.5% de la población dona sangre, y de este segmento únicamente un 5% lo hace voluntariamente (PRONAHEBAS).

El Hospital Nacional Hipólito Unanue pertenece a la Dirección de Salud IV Lima Este y cuenta con un servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre tipo II y somos cabeza de RED de toda Lima Este, por lo que abastecemos de productos sanguíneos a los Bancos de Sangre tipo I de esta zona, entre ellos se encuentran el Hospital Vitarte, Chosica, Matucana, San Juan de Lurigancho, Huaycan entre otros. En nuestra institución en el año 2016 se recolectaron 9,293 unidades de sangre y de estas unidades recolectadas se prepararon 6,280 concentrados plaquetarios de los cuales se transfundieron 2, 527, entre los diagnósticos que usaron mayor cantidad de plaquetas fueron: Purpura Trombocitopénica Idiopática, Leucemias Agudas, Mieloma Múltiple, Síndrome de Hellp, entre otros (PRONAHEBAS).

Lo que motivo a la realización de este trabajo, fue el desconocimiento por parte del personal de los parámetros de calidad de los concentrados plaquetarios obtenidos por el método de sedimentación de Buffy Coat, la causa por la que se desconoce es porque no se ha determinado el tiempo de sedimentación del Buffy Coat. Este es un método que no está protocolizado por lo que no se ha encontrado referencias al respecto, si se determina el tiempo de sedimentación y buenos parámetros de calidad. La preparación de concentrados plaquetarios por este método permitirá el abastecimiento de los concentrados plaquetarios en los Bancos de Sangre para cubrir los requerimientos transfusionales.

1.2 Formulación de las preguntas

1.2.a Pregunta general

¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?

1.2.b Pregunta específica

- a) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?
- b) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?
- c) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?
- d) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?
- e) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017?

1.3 Objetivos

1.3.a Objetivo General

Determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

1.3.b Objetivos Específicos

- a) Determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

- b) Evaluar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- c) Obtener la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- d) Describir la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- e) Observar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

1.4 Justificación e importancia de la investigación

Los concentrados plaquetarios son los componentes más utilizados en medicina transfusional, la transfusión se da como medida Profiláctica y terapéutica, por estas razones todo Banco de Sangre debe tener un stock para cubrir la demanda, ya que la falta de este hemocomponente podría poner en riesgo la vida del paciente estos concentrados plaquetarios deben tener buenos parámetros de calidad, esto es imprescindible para garantizar el beneficio de la transfusión en el receptor (Raturi, Shastri, & Raj (2017).

Los concentrados plaquetarios disponibles para transfusión se preparan a partir de una unidad de sangre total, mediante el método de plasma rico en plaqueta y el método de capa leuco plaquetaria (Buffy Coat). La preparación se realiza en dos etapas, una primera centrifugación fuerte y una segunda centrifugación suave o viceversa, dependiendo del método (Mallhi, Kumar, & Philip (2015). La falta de equipamiento en los bancos de sangre dificulta la preparación de concentrados plaquetarios por estos métodos estandarizados y ante esta dificultad surge la necesidad de implementar un método alternativo para obtener concentrados plaquetarios y dar

atención a los requerimientos transfusionales, estos son los concentrados plaquetarios preparados por el **método de sedimentación de Buffy Coat** cuya preparación se realiza en una etapa.

El servicio de Banco de Sangre cuenta con dos centrífugas, para preparar concentrados plaquetarios por el método de Buffy Coat, una, para la primera etapa (centrifugación fuerte) y otra, para la segunda etapa (centrifugación suave), por lo tanto, estos equipos son de vital importancia. La falta de una centrifuga para someter la sangre a una centrifugación fuerte conlleva al desabastecimiento de los hemocomponentes y la falta de una centrifuga para someter el Buffy Coat a una centrifugación suave conlleva al desabastecimiento de concentrados plaquetarios, ante esta situación se plantea, un método alternativo, por sedimentación de Buffy Coat para la preparación de concentrados plaquetarios cuya preparación se realiza en una etapa y evaluación de los parámetros de calidad de estos.

Los concentrados plaquetarios preparados por el **método de sedimentación de Buffy Coat** son concentrados en los que se desconoce el tiempo que debe sedimentar el Buffy Coat, motivo por el cual también se desconocen los parámetros de calidad. En este trabajo analizaremos los parámetros de calidad en determinados tiempos de sedimentación del Buffy Coat, hasta identificar el tiempo o los tiempos de sedimentación en el que los concentrados plaquetarios cumplan con los parámetros de calidad.

Los concentrados preparados por este método deben cumplir con los estándares de los parámetros de calidad, de lo contrario los más perjudicados serían los pacientes ya que la transfusión de este hemocomponente traería como consecuencia reacciones adversas en el receptor como: refractariedad plaquetaria, reacción febril no hemolítica, reacciones alérgicas y enfermedades transmitidas por transfusión plaquetaria como Citomegalovirus. (Larrondo L & Figueroa M, 2007).

1.5 Limitaciones

Limitaciones

- Insuficiente investigación relacionada con la obtención de concentrados plaquetarios obtenidos por el método de sedimentación del Buffy Coat.
- Falta de recursos económicos.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Parámetros de calidad

Los parámetros a evaluar permiten verificar la calidad del concentrado plaquetario entendiéndose por calidad al conjunto de características inherentes de un producto para satisfacer las necesidades del cliente en este caso paciente, los parámetros a evaluar son los siguientes: recuento de plaquetas, el recuento de leucocitos residuales, remolino, volumen y pH, la evaluación de estos parámetros garantizan la calidad y confiabilidad de este hemocomponente (Pineda Narváez 2015).

Cada parámetro verificado debe presentar un porcentaje de conformidad, así el recuento de plaquetas debe ser $> 0.6 \times 10^{11}$ en el 75% de las unidades evaluadas, el recuento de leucocitos residuales debe ser $< 0.05 \times 10^9$ (método de Buffy Coat) en el 75% de las unidades evaluadas, el pH debe ser de 6,4-7,4 en el 90% de las unidades evaluadas a excepción cultivo microbiológico que debe ser negativo en el 100%. Los concentrados plaquetarios deben tener buenos parámetros de calidad para asegurar una transfusión segura y eficaz (Committee European, 2015).

Valores de referencia de los parámetros de calidad

Parámetro	Valores de referencia	Frecuencia y cantidad	Porcentaje de cumplimiento
Recuento de plaquetas	$> 0.6 \times 10^{11}$	1% de todas las unidades, mínimo 10 unidades al mes	75% de las unidades evaluadas
Recuento de leucocitos	$< 0.05 \times 10^9$	1% de todas las unidades, mínimo 10 unidades al mes	75% de las unidades evaluadas
Volumen	$> 40 \text{ml}$	Todas las unidades	100% de las unidades evaluadas
pH	6,4-7,4	1% mínimo 4 unidades al mes	90% de las unidades evaluadas
Remolino	presente	Todas las unidades	100% de las unidades evaluadas

Fuente: Committee European, 2015

a. Recuento de plaquetas

Los concentrados plaquetarios deben contener un número máximo de plaquetas los cuales deben ser funcionales y viables, una dosis hemostática adecuada de transfusión de concentrados plaquetarios en un adulto es de un concentrados plaquetario por cada 10 kilos de peso corporal para tratar más apropiadamente a pacientes de diferentes tamaños y pesos, esto debería aumentar el recuento de plaquetas en aproximadamente 40.000 plaquetas/ul. Una unidad de concentrado plaquetario debería causar un incremento de 5.000 a 10.000 plaquetas/ul en un adulto de 70 kilos (Dipica, 2009).

b. Recuento de leucocitos

Los leucocitos presentes en los concentrados plaquetarios son perjudiciales en el medio de almacenamiento debido a que compiten con las plaquetas por el consumo de glucosa, lo que resulta en un aumento en el consumo de glucosa, una disminución significativa del pH, aumento en la producción de ácido láctico y liberación del lactato deshidrogenasa o LDH, originando cambios morfológicos y fisiológicos de las plaquetas (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra 2017). Las concentraciones altas de leucocitos en los concentrados plaquetarios afectan significativamente a las plaquetas (Pineda Narvárez 2015) (Costa, Pinto DabeGuimaraeshttp, Correia De Almeida, & Peixoto de Toledo, 2012).

Los leucocitos son responsables de la mayoría de las reacciones adversas postransfusionales, que incluyen **reacciones transfusionales febriles no hemolíticas** por la presencia de sustancias bioactivas llamadas citoquinas (IL-1, IL-6, IL-8 y TNF) que son liberadas por los leucocitos, **refratariedad a la transfusión de plaquetas** especialmente en pacientes poli transfundido, en los que se ha producido una aloinmunización a los antígenos leucocitarios humanos y antígenos

plaquetarios humanos presentes en la membrana de las plaquetas, y transferencia de algunos virus asociados a la transfusión como el Citomegalovirus (Larrondo L & Figueroa M, 2007).

c. Volumen

Las plaquetas deben estar suspendidas en un volumen adecuado de plasma ya que el plasma en el que se encuentran suspendidas las plaquetas contiene amortiguadores o tampones fisiológicos que son los encargados de mantener el pH en los rangos establecidos, el pH de los concentrados plaquetarios disminuye como consecuencia de la producción elevada de lactato y protones de Hidrogeno los cuales son componentes ácidos y se produce durante el metabolismo de las plaquetas y se ve incrementada durante el metabolismo anaerobio de estas (Njoroge, Maturi, Githanga, y Jamilla 2014). Los concentrados plaquetarios pueden almacenarse durante 5 días con un volumen de 30 ml sin que esto ocasione cambios significativos de las características de las plaquetas (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra 2017).

La disminución del pH está asociada a una pérdida de la viabilidad plaquetaria debido a que se produce cambios morfológicos y estos cambios pueden ser irreversibles el pH caería mucho más rápido si no fuera por el tampón bicarbonato HCO_3 que reacciona con el Hidrógeno dando lugar a la formación del ácido carbónico H_2CO_3 , esto ocasiona disminución de la acides del concentrado plaquetario, si la acides es muy elevada se corre el riesgo de que el tampón bicarbonato HCO_3 se agote es por este motivo que las bolsa que contienen las plaquetas deben ser permeables al ingreso de O_2 y salida de CO_2 para que las plaquetas realicen el metabolismo aerobio y así no haya una sobre producción de lactato y protones de hidrógeno en el interior de la bolsa (Mallhi, Kumar, & Philip 2015).

d. pH

EL pH es uno de los parámetros más importantes y valiosos para evaluar la calidad in vitro de las plaquetas, el pH al encontrarse dentro de los rangos establecidos es indicativo de viabilidad y función plaquetaria, cuando el pH esta fuera de los rangos establecidos las plaquetas cambian de forma de discos a esféricas y estos cambios muchas veces llegan a ser irreversibles, los cambios irreversibles ocurren cuando el pH llega a 6 .0 por lo tanto estos concentrados no son adecuados para la transfusión ya que esta se asocia con una perdida sustancial de la viabilidad. Para mantener un pH adecuado es de importancia mantener las condiciones de almacenamiento de las plaquetas como el volumen de plasma, la agitación y la temperatura (Wagner, 2010).

Durante el almacenamiento las plaquetas generan lactato, producto del metabolismo anaerobio lo que ocasiona la acidificación de los concentrados plaquetarios, trayendo como consecuencia la disminución del pH y por consiguiente los cambios morfológicos de las plaquetas, las bolsa usadas para la preparación de los concentrados plaquetarios deben ser permeables para el ingreso de O₂ y la salida de CO₂ al no ingresar suficiente O₂ se lleva a cabo la respiración anaerobia en el que la glucosa es degradada hasta lactato dando lugar a la acidificación del medio (Doescher & Müller , 2013).

e. Remolino

La evaluación de remolino es un procedimiento simple y es útil para el control de calidad de rutina, es una prueba no invasiva y fácil de realizar y se utiliza como una prueba de pre emisión, la presencia de remolino es muy eficaz para predecir una buena morfología de las plaquetas y se correlaciona con la supervivencia in vitro (Murphy & Gardner, 1969) Raturi, Shastri, & Raj (2017).

La ausencia de remolino tiene correlación con la acumulación de lactato, disminución de pH, y la pérdida de la forma discoide de las plaquetas, la ausencia de remolino es altamente predictivo de los pobres incrementos de recuento de plaquetas postransfusional y el aumento del riesgo de una reacción a la transfusión. El remolino se determina examinando un concentrado de plaqueta contra una fuente de luz mientras se gira suavemente el concentrado de plaquetas, en el que se observa dispersión de la luz atribuible a la forma discoide de las plaquetas (Halimahtun, Faisal, & Vuanghao, 2016) (Tynngard, 2009).

2.1.1 Plaquetas

Es el italiano Giulio Bizzozero en 1882 el que logra entender mejor a las plaquetas señalando que estas se originaban de los elementos morfológicos preexistentes en la sangre (Pérez Ruíz, y otros, 1997) Por los años de 1910 Duke propuso una prueba para ver la relación que existía entre la hemorragia y el número de plaquetas al que puso por nombre “tiempo de hemorragia” (Caunedo Almagro , 2004) En el año de 1969 el Dr.Scott Murphy y el Dr. Frank Gardner demostraron que las plaquetas se podían almacenar a 22°C por tres días y mantener su función hemostática (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra 2017).

Las plaquetas son pequeñas células que tienen una forma de discos lentiformes con márgenes lisos carentes de núcleo derivan de los fragmentos citoplasmáticos de los megacariocitos medulares circulan en la sangre y tienen aproximadamente 2 a 4 µm de diámetro. Su concentración normal en la sangre es de 150 a 450 x 10⁹/L, un adulto sano produce cada día alrededor de 1 x 10¹¹ plaquetas de las cuales las dos terceras partes circulan por la sangre y una tercera parte se deposita en el bazo, el tiempo de vida media en la sangre oscila de 7 a 10 días, junto a los glóbulos blancos y glóbulos rojos constituyen los elementos formes de la sangre. La trombopoyetina es el principal regulador de la producción de plaquetas y es producido por el

hígado y el riñón (Guzmán Grenfel, Maldonado Noriega, Mendoza Atencio, & Hicks Gómez, 2005)(Pujol Moix, 2002), (Escamilla Guerrero, 2010), (López Farré & Macaya, 2013).

2.1.2 Estructura de las plaquetas

2.1.2.1 Membrana externa

Presentan una membrana externa que interacciona con el exterior la cual está formada por una doble capa de fosfolípidos rica en ácido araquidónico y enclavadas en estas se encuentran las glicoproteínas que sirven como receptores para los agentes activadores de las plaquetas estas glicoproteínas (GPIb-V-IX, GPIa-IIa, IIb-IIIa) tienen dos funciones fundamentales para el mantenimiento de la hemostasia uno es la adhesión de las plaquetas sobre superficies vasculares dañadas y el segundo es la agregación plaquetaria o interacción plaqueta-plaqueta (Rodak, 2004).

Entre estas glicoproteína se encuentra la GPIb las cuales están en una cantidad de 25,000 copias por plaqueta estas glicoproteínas forman complejos en la membrana plaquetaria y se conecta con la glicoproteína IX y la glicoproteína V formando el complejo GPIb-V-IX este complejo es el receptor del factor de Von Willebrand, la glicoproteína Ia está asociada a la glicoproteína IIa formando el complejo GPIa-IIa existen alrededor de 2,000 copias del complejo GPIa-IIa en la superficie de cada plaqueta y son los receptores para el colágeno. Estos dos complejos glucoproteicos GPIb-V-IX y GPIa-IIa participan en la adhesión plaquetaria (Mckenzie, 2000).

El complejo glucoproteicos IIb-IIIa se expresan en la membrana cuando las plaquetas están activadas y no están accesibles en las plaquetas en reposo, existe aproximadamente 50,000 copias la principal función del complejo GPIIb-IIIa es la de actuar como receptor para las proteínas adhesivas fibrinógeno que determina la agregación plaquetaria (Pujol Moix, 2002).

2.1.1.2 Citoesqueleto

Presentan un citoesqueleto característico formado por proteínas contráctiles como los microtúbulos y microfilamentos estos últimos están formados por actina y miosina que son las responsables de proporcionar un sistema contráctil responsables de los cambios de forma, emisión de pseudópodos, contracción y secreción del contenido de los gránulos estos microtúbulos también ayudan a mantener la forma discoide de las plaquetas cuando están en reposo (Vicente Llau, 2010).

2.1.1.3 Citoplasma

En el citoplasma se encuentra organelas como mitocondrias, glucógeno y diferentes tipos de gránulos dispersos que actúan como sitios de almacenamiento: a) gránulos alfa las cuales son un lugar de almacenamiento de sustancias que van a ser secretadas por las plaquetas activadas que contiene b- tromboglobulina factor plaquetario 4 p- Selectina fibrinógeno albúmina factor V, b) gránulos densos que contienen mediadores de la función plaquetaria: adenosin trifosfato, adenosin difosfato calcio y serotonina c) gránulos lisosomales que contienen varias enzimas hidrolíticas Rodak, 2004).

2.1.3 Función de las plaquetas

2.1.3.1 Adhesión

Normalmente las plaquetas no se adhieren al vaso sanguíneo; esto solo ocurre cuando existe lesión en el vaso sanguíneo y se expone la colágena y el factor de von Willebrand las cuales se encuentran en el subendotelio, este proceso inicial se llama adhesión plaquetaria, en donde el colágeno se une a la plaqueta mediante la GPIa-IIa y el factor de von Willebrand se une a la GPIb.V-IX (Mckenzie, 2000).

2.1.3.2 Activación

La activación da lugar a cambios estructurales donde la primera manifestación es el cambio de forma de las plaquetas que comienza con la pérdida de la forma discoide las cuales se hacen redondeadas y comienzan a emitir pseudópodos delgados que estimulará la unión con plaquetas adyacentes (Rubio Campal, García Espinosa, & Carrasco Carrasco, 2004).

2.1.3.3 Secreción

La secreción plaquetaria ocurre cuando los gránulos alfa y gránulos densos se aproximan a la membrana plasmática se funden con la membrana aumentan de volumen por el ingreso de agua y liberan su contenido al medio exterior las cuales actúan en plaquetas vecinas activándolas y así aceleran el reclutamiento de más plaquetas (Sánchez Méndez , 2017).

2.1.3.4 Agregación

La liberación de tromboxano y adenosin difosfato inducirá la agregación plaquetaria ocasionando el crecimiento del coagulo y la agregación estimulará una mayor liberación de adenosin difosfato tromboxano, en este proceso interviene el fibrinógeno y el complejo glucoproteicos IIb-IIIa iniciándose el primer paso para la formación del tapón hemostático (Perez ferrer, 2010).

2.1.4 Transfusión de plaquetas

La transfusión de concentrados plaquetarios es uno de los mayores logros de la medicina moderna, ha permitido disminuir la mortalidad, prolongar y mejorar la calidad de vida de las personas. La transfusion de concentrados plaquetarios almacenados se realiza desde el año de 1969 año en el que S. Murfhy y F.Gadner demostraron que los concentrados plaquetarios se podían almacenar a temperatura ambiente para ser transfundidos (Salazar, 2003) (Murphy & Gardner, 1969).

La transfusión de concentrados plaquetarios se realiza para prevenir o tratar el sangrado en pacientes que padecen trombocitopenias, la trombocitopenia puede darse por defectos cualitativos o cuantitativos, el número de plaquetas se encuentra disminuido debido a una disminución en su producción o aumento en su destrucción (Ravindra P. , Neelam , Pankaj , & Sumitra , 2009) (Garcia Espinoza, Rubio Campal, & Crespo Gonzales, 2015) (Cortina Rosales & López De Roux, 2000).

2.1.4.1 Transfusión terapéutica

Se considera transfusión terapéutica, si la transfusión de concentrados plaquetarios se realiza cuando hay una alteración cuantitativa o cualitativa de las plaquetas más hemorragia activa atribuible a estas alteraciones, existe consenso en el que los pacientes con hemorragia activa se debe mantener un recuento de plaquetas superior a $50 \times 10^9/L$ (Slichter, 2007).

2.1.4.2 Transfusión profiláctica

La transfusión profiláctica está indicada para prevenir el riesgo de sangrado espontáneo, la transfusión se realiza cuando el recuento de plaquetas es menor a $10 \times 10^9/L$, si el paciente presenta factores de riesgo como infecciones, fiebre, sepsis, leucocitosis, tratamiento con anticoagulante se debe realizar la transfusión si el recuento está por debajo de $20 \times 10^9/L$. El sangrado activo no ocurre con un recuento de plaquetas por encima de $50 \times 10^9/L$, a menos que ocurra un trastorno concomitante de la función plaquetaria, estos pacientes pueden requerir soporte de transfusión de plaquetas a cualquier recuento de plaquetas (Dipika , 2009).

En pacientes que serán sometidos a una intervención quirúrgica o un procedimiento invasivo un recuento de $50 \times 10^9/L$ es suficiente. En el caso de intervenciones en las que pequeñas pérdidas de sangre pueden tener consecuencias graves como es el caso del sistema nervioso

central o globo ocular es recomendable transfundir si el recuento de plaquetas es menor a $100 \times 10^9/L$ (Kaufman, y otros, 2015).

Profilácticamente la transfusión es cada 12 o 24 horas y cuando se va a realizar una intervención quirúrgica se transfundirá antes de la operación. No se recomienda la transfusión profiláctica en aquellos pacientes que no presentan hemorragia y cuyo recuento de plaquetas es mayor de $20 \times 10^9/L$, tampoco está indicada en púrpura trombocitopénica trombótica, púrpura trombocitopénica inmune, síndrome urémico y trombocitopenias inducida por heparina por que contribuyen a la aparición de trombosis (Kaufman, y otros, 2015).

2.1.5 Concentrados plaquetarios

La Administración de Alimentos y Medicamentos recomienda que la preparación de los concentrados plaquetarios debe ser dentro de las 8 horas de haberse recolectado la sangre total, en muchos países de Europa este límite de tiempo se prolonga hasta 24 horas, lo cual es permitido por las directrices del Consejo de Europa. (Van der Meer & De Corte 2015) Este método aumenta el rendimiento de las plaquetas en los concentrados plaquetarios y evita la contaminación bacteriana donde actúan los leucocitos destruyendo las bacterias reduciendo de esta manera la incidencia de sepsis transmitida por transfusión (Slichter , Bolgiano , Corson , Jones , & Christoffel , 2011).

Los concentrados plaquetarios para transfusión se preparan a partir de donaciones de una unidad de sangre total y procedimientos de afección. Solo existen dos métodos para preparar concentrados plaquetarios provenientes de una unidad de sangre total los cuales vienen a ser el método de Buffy Coat y el método de Plasma Rico en Plaquetas (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra 2017), (Schrezenmeier & Seifried, 2010), (Cardigan & MacLennan, 2008).

Estos concentrados plaquetarios preparados por cualquiera de estos dos métodos deben contener el número máximo de plaquetas funcionales y viables razón por lo que una dosis hemostática para adultos de concentrados plaquetarios preparados por estos dos métodos es de 4 a 6 ó 6 a 8 concentrados plaquetarios lo que equivale a 4 u 8 donante de sangre, una dosis hemostática debería aumentar el recuento de plaquetas en aproximadamente 40.000 plaquetas/ul. Una unidad de concentrado plaquetario debería causar un incremento de 5,000 a 10,000 plaquetas/ul en un adulto de 70 kilos aproximadamente (Dipica, 2009).

2.1.6 Preparación de concentrados plaquetarios

La sangre total extraída se puede separar en cada uno de sus componentes, permitiendo obtener un hemocomponente específico para el tratamiento de los pacientes, el fraccionamiento se debe realizar dentro de las 6 horas de haber sido extraído la sangre total si el anticoagulante usado es ácido citrato dextrosa y dentro de las 8 horas si el anticoagulante es citrato fosfato dextrosa esto evitará la pérdida de plaquetas y factores de coagulación. La preparación de concentrados plaquetarios se realiza a través de tres etapas. (AABB, 2012)

2.1.6.1 Etapa Preanalítica

a. Extracción de sangre

La extracción de sangre debe ser realizada por un personal capacitado, para realizar la extracción de sangre se debe visualizar e inspeccionar ambos brazos, el brazo seleccionado debe tener la vena más prominente para minimizar la activación de las plaquetas, es importante realizar el método correcto de la desinfección de la zona de venopunción para eliminar la flora de la piel del donante y poder disminuir el riesgo de la contaminación bacteriana de los concentrados plaquetarios (PRONAHEBAS,2004), ningún método asegura que la zona sea absolutamente aséptico es por esta razón que se usan bolsas de extracción con dispositivos de

derivación y así eliminar los primeros 30 a 45 ml de sangre con el objetivo de prevenir el ingreso de microbios o fragmentos de piel a los concentrados plaquetarios (AABB, 2012).

La sangre debe extraerse con una única venopunción el cual permita un flujo continuo, el tiempo promedio en el que se debe realizar la extracción de los 450 ml +/- 10% (405 a 495 ml) de sangre es de 4 a 8 minutos y con movimientos suaves y constante durante todo el proceso de extracción, este movimiento asegura que la sangre se mezcle con el anticoagulante evitando la formación de micro coágulos es de importancia señalar que un tiempo mayor a 12 minutos representa una unidad no apta para la preparación de concentrados plaquetarios (Committee European, 2015).

b. Centrifugación de sangre total

Para realizar la preparación de los concentrados plaquetarios se tiene que separar los otros elementos formes de la sangre y esto se logra mediante la centrifugación, si se deja en reposo los 450 ml de sangre total, los elementos formes (plaquetas, glóbulos rojos y leucocitos) sedimentaran de acuerdo a su densidad, para hacer este proceso más rápido se aplica la centrifugación en el que los glóbulos rojos por tener mayor densidad sedimentaran al fondo de la bolsa, los leucocitos se colocarán encima de los glóbulos rojos porque su densidad es menor, mientras que las plaquetas sedimentan más lentamente debido a que su densidad es menor al de los glóbulos rojos y blancos (Committee European, 2015).

Cuando se realiza una centrifugación suave los glóbulos rojos y leucocitos sedimentan pero las plaquetas se encuentran suspendidas en el plasma (Plasma Rico en Plaquetas) por otro lado si la centrifugación es fuerte las plaquetas también sedimentan y se colocan en la parte intermedia por encima de los glóbulos rojos y leucocitos y por debajo del plasma (Buffy Coat) (Larsson , 2012) por lo tanto la separación de las células dependerá del tiempo y velocidad de

centrifugación, las densidades de las células sanguíneas son las siguientes: Plaquetas 1,058 (g/ml), Monocitos 1,062 (g/ml), Linfocitos 1,070 (g/ml), Neutrófilos 1,082 (g/ml) y Glóbulos rojos 1,100 (g/ml). Los leucocitos y los glóbulos rojos sedimentan más rápido que las plaquetas debido a que ambos elementos tienen mayor densidad (Committee European, 2015).

2.1.6.2 Etapa Analítica

2.1.8.2.1 Fraccionamiento

Los concentrados plaquetarios se preparan a partir de una unidad de sangre total por el método Buffy Coat y por el método de Plasma Rico en Plaquetas, los cuales se obtienen mediante el fraccionamiento, este procedimiento utilizado en los bancos de sangre puede darse de manera manual, semiautomático y automatizado (AABB, 2012).

a. Concentrado de plaquetas obtenido por el método de Buffy Coat

Este método se introdujo en la década de 1980, los concentrados plaquetarios obtenidos por el método de Buffy Coat y por sistema Top and Bottom permiten una reducción de leucocitos contaminantes, lo cual beneficia al paciente por la reducción de reacción febril no hemolítica producida por transfusión. La bolsa que se usan son bolsas cuádruples que consiste en una bolsa primaria y tres bolsas satélites, la preparación de concentrados plaquetarios por este método se realiza en dos etapas (Arroyo Rubio & Jaramillo Ruales, 2017).

En la primera etapa la sangre total se somete a una centrifugación a alta velocidad, quedando en la parte inferior glóbulos rojos y un sobrenadante de plasma en la parte intermedia, entre plasma y glóbulos rojos se encuentra los leucocitos y plaquetas esta pequeña capa es llamada Buffy Coat que contiene aproximadamente del 70 - 90 % de leucocitos y hasta un 70 – 80% de plaquetas. Los glóbulos rojos se transfieren a una bolsa satélite por la parte inferior y el plasma se transfiere a otra bolsa satélite por la parte superior (Mallhi, Kumar, & Philip (2015).

En la segunda etapa, la bolsa primaria donde se encuentra el Buffy Coat debe permanecer en reposo durante 3 horas, para realizar una centrifugación suave dando como resultado un sobrenadante que contiene las plaquetas este sobrenadante se transfiere a la tercera bolsa satélite vacía obteniendo de esta manera un concentrado plaquetario (Sirchia & Rebullá, 1990).

b. Concentrado de plaquetas obtenido por el método de Plasma Rico en Plaquetas

Los concentrados plaquetarios se preparan dentro de las 8 horas de haberse realizado la flebotomía, la preparación de concentrados plaquetarios por este método se realiza en dos pasos:

En el primer paso, la sangre total se lleva a una centrifugación suave lo que produce una separación de la sangre total, donde los glóbulos rojos se ubican en la parte inferior y en la parte superior un sobrenadante de plasma rico en plaquetas, esta bolsa que contiene el plasma rico en plaquetas se transfiere a una bolsa satélite. (AABB, 2012).

En el segundo paso, el plasma rico en plaquetas se lleva a una centrifugación fuerte para concentrar las plaquetas y esta centrifugación permite la remoción de la mayor parte del plasma sobrenadante. Este hemocomponente debe contener plaquetas suspendidas en suficiente cantidad de plasma para mantener un pH aceptable, el que debe ser mayor a 40 ml. (AABB, 2012).

2.1.6.3 Etapa Post Analítica

2.1.6.3.1 Almacenamiento

El año 1984 la Administración de Alimentos y Drogas, amplió el tiempo de almacenamiento de plaquetas de 5 días a 7 días, sin embargo, debido a informes de transmisión bacteriana causadas por transfusión de plaquetas la Administración de Alimentos y Drogas regresó nuevamente el tiempo de almacenamiento a 5 días. Las plaquetas pueden dañarse si se almacena de manera incorrecta lo cual puede conllevar a su activación y producir una disminución de la viabilidad y pérdida de su función, para mantener la viabilidad plaquetaria los concentrados

plaquetarios deben almacenarse por 5 días en agitación continua y suave a 70 ciclos por minuto este movimiento mantiene los niveles de pH durante todo el tiempo de almacenamiento de lo contrario al mantener las plaquetas sin rotación conlleva al aumento de la producción de ácido láctico y acumulación de CO₂ lo que conlleva a un descenso del pH (Slichter , Bolgiano , Corson , Jones, & Christoffel, 2011).

Los concentrados plaquetarios deben ser almacenados a una temperatura controlada de 20°C a 24°C el almacenamiento de los concentrados plaquetarios fuera de estos rangos produce un daño plaquetario en el que las plaquetas cambian su forma discoide a esférica ya que son susceptibles a los cambios de temperatura. Las bolsas que contienen las plaquetas deben ser permeables a los gases para asegurar la salida de CO₂ producto del metabolismo de la glucosa y el ingreso de oxígeno los cuales son necesarios para la producción de Adenosin tri fosfato. Existen dos razones por el que el tiempo de vida de los concentrados plaquetarios se reduce a 5 días el primero, es el riesgo de contaminación bacteriana el segundo, es la pérdida de la calidad de las plaquetas por la disminución del pH (Sohrab, 2015), (Committee European, 2015).

2.1.2 Tiempo de sedimentación

Es la precipitación de los elementos formes de la sangre en un tiempo determinado. La sedimentación es en esencia un fenómeno netamente físico, es un proceso de separación por el cual se asientan los sólidos suspendidos en un fluido por acción de la gravedad. Estos elementos deberán tener un peso específico mayor que el fluido (Ramalho, 2003). La velocidad de separación o velocidad de sedimentación de las células sanguíneas está determinada por su tamaño, así como su densidad, se debe tener presente que a mayor tamaño de las células mayor velocidad de sedimentación, a mayor temperatura mayor velocidad de sedimentación porque

decrece la viscosidad del fluido, la densidad del plasma es de 1.026 g/ml (Committee European, 2015).

Etapas de la sedimentación

- Primera etapa de agregación, en esta etapa los glóbulos rojos tienden a la formación de pilas de moneda (Rodak, 2002).
- Segunda etapa, los agregados de los glóbulos rojos y demás elementos formes de la sangre sedimentan a velocidad constante (Rodak, 2002).
- Tercera etapa, en el que la sedimentación se hace más lenta al mismo tiempo que los glóbulos rojos se acumulan en el fondo del recipiente (Rodak, 2002).

2.2 Hipótesis

Hipótesis general

Existe relación entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

Hipótesis específicos

- a) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- b) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- c) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.
- d) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

- e) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

2.3 Variables

Tiempo de Sedimentación

Parámetros de calidad

2.4 Términos básicos

Buffy Coat: También llamada capa leucoplaquetaria, el cual se encuentra por encima de los globulos rojos y por debajo del plasma después de una centrifugación fuerte (INVIMA, 2011).

Concentrados plaquetarios: Es un producto sanguíneo que se obtiene de la extracción de una unidad de sangre total para ser procesado y contiene la mayor cantidad de plaquetas posibles (AABB, 2012).

Sangre Total: componente sanguíneo obtenido apartir de un donante mezclada con anticoagulante, conservada en un contenedor estéril y que no se ha fraccionado. Su principal uso es como producto inicial para la preparación de otros componentes sanguíneos (INVIMA, 2011).

Leucocitos: son células nucleadas que circulan en la sangre, participan en la defensa del organismo destruyen y eliminan partículas extrañas (Vay, 2004).

pH: es una medida cuantitativa que mide la acidez o basicidad de soluciones líquidas. Se determina por la cantidad de iones de Hidrógeno presente en la solución, normalmente oscila entre 0 y 14, una solución con un pH menor a 7 se considera ácida mientras que una solución con un pH de 7 se considera neutro y una solución con un pH mayor a 7 se considera alcalina (Encyclopedia Britannica, 1994).

CAPÍTULO III MÉTODO

3.1 Tipo de estudio

La presente investigación tiene un diseño descriptivo relacional, de corte transversal y prospectivo. Se realizó un muestreo aleatorio simple, es decir se escogieron concentrados plaquetarios al azar.

3.2 Población y Muestra

Se utilizó la fórmula de población infinita con un 95% de confianza

$$n = \frac{Z^2 \cdot S^2}{\epsilon^2}$$

n = Tamaño de muestra
Z²= Nivel de confianza
S²= Varianza
ε²= Error

$$n = \frac{1.96^2 \times 1.35^2}{0.2^2}$$

$$n = \frac{3.84 \times 1.82}{0.04}$$

$$n = 174.7 \text{ concentrados plaquetarios}$$

Se redondearon a 175 para que en cada tiempo evaluado les correspondiera a 35 concentrados plaquetarios, es decir 35 concentrados plaquetarios a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas de sedimentación de Buffy Coat.

3.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA CATEGORÍA
tiempo de Sedimentación	Es la precipitación de los leucocitos y glóbulos rojos en un tiempo determinado		Horas	Discreta
Parámetros de calidad	Son los que permiten verificar la calidad de los concentrado plaquetario.	Recuento de plaqueta	$>0.6 \times 10^{11}$	Continua
		Recuento de leucocitos	$<0.05 \times 10^9$	Continua
		Volumen	$>40\text{ml}$	Discreta
		pH	6,4-7,4	Continua
		Remolino	Presente ausente	Nominal

Matriz de consistencia

TEMA	PROBLEMAS	OBJETIVOS DE ESTUDIO	HIPÓTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGIA
Tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del HNHU 2017	<p>Pregunta general ¿Qué relación existe entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del HNHU 2017?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del HNHU 2017</p>	<p>Hipótesis general Existe relación entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del HNHU 2017</p>	<p>Tiempo de Sedimentación</p> <p>Parámetros de calidad</p>	<p>Recuento de plaqueta</p> <p>Recuento de leucocitos</p> <p>Volumen</p> <p>pH</p> <p>Remolino</p>	<p>Horas</p> <p>>0.6x10¹¹</p> <p><0.05x10⁹</p> <p>>40ml</p> <p>6,4-7,4</p> <p>Presente Ausente</p>	<p>hxc</p> <p>Diseño de estudio Descriptivo relacional, transversal y prospectivo</p> <p>Muestra concentrado de plaquetas</p>
	<p>Pregunta específica a) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del HNHU 2017? b) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del HNHU 2017? c) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del HNHU 2017? d) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del HNHU 2017? e) ¿Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del HNHU 2017?</p>	<p>Objetivo específico a) Determinar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. b) Evaluar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. c) Obtener la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. d) Describir la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. e) Observar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del HNHU 2017.</p>	<p>Hipótesis específico a) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. b) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. c) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. d) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del HNHU 2017. e) Existe relación entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del HNHU 2017.</p>				

3.4 Instrumento de recolección de datos

3.4.2 Materiales

- Bolsas Cuádruples sistema Top and Bottom
- Crioviales
- Tubos con EDTA
- Tijera
- Gradilla
- Colgador
- Guantes
- Tóner
- Papel von
- Archivador
- Engrapador
- Perforador

3.4.3 Equipos

- Hemobáscula marca VASINI modelo E051P-TC-RF
- Balanza marca TERUMO CS 300
- Separador semiautomático de hemocomponentes Marca TERUMO Modelo T-ACE II+
- Equipo Hematológico Automatizado de tres parámetros marca GENIUS modelo KT-6400
- Centrífuga refrigerada marca THERMO modelo IEC CL 40R
- Sellador de tubuladura marca TERUMO modelo XS1010.
- pH metros marca HANNA Modelo CHECKER HI 98103

- Equipo Hematológico Automatizado de tres parámetros marca MINDRAY modelo BC-3000 PLUS

3.4.4 Procedimiento

Concentrado de plaquetas obtenido por el método de Sedimentación de Buffy Coat

3.4.4.1 Etapa Pre analítica

3.4.4.1.1 Extracción de sangre total

Las bolsas que se usaron para la recolección de sangre total fueron bolsas cuádruples con CPD- OPTISOL de la marca TERUMO PENPOL **fotografía 1**, con sistema Top and Bottom, la bolsa primaria contenía 63 ml de solución anticoagulante CPD, y una de las bolsas satélites contenía 100 ml de solución aditiva (AABB, 2012). Antes de realizar la extracción de sangre a todos los donantes se les indicó que se lavaran los dos brazos con solución tópica al 2% CLORHEXIDINA y luego se procedió a realizar los siguientes pasos:

- 1) Se realizó la identificación de los donantes y se les ubicó en las camillas de donación (Committee European, 2015).
- 2) Las bolsas cuádruples se colocaron en el plato de la hemobáscula la que estaba calibrada para extraer 450 ml de sangre, la tubuladura que contenía la aguja se colocó en la ranura de la hemobáscula y se pasó el código de barra del operador y el código de barra del donante en la etiquetada que se encontraba adherida a la bolsa, la hemobáscula que se usó para la homogenización de la sangre total fue de la marca VASINI modelo E051P-TC-RF (AABB, 2012).
- 3) Se verificó ambos brazos, para ver en cuál de los brazos tenía la mejor vena, para lo cual se hizo un torniquete con una ligadura a una presión de 80 mmHg en cada

brazo y se seleccionó el brazo que tenía la vena más prominente, luego se procedió a retirar la ligadura (AABB, 2012).

- 4) Una vez que se seleccionó la mejor vena se le indicó al donante que se recostara en la camilla y se procedió a realizar la asepsia del brazo con alcohol yodado al 70 % en forma concéntrica de adentro hacia afuera ejerciendo cierta presión para eliminar las células muertas y las impurezas de la piel, esta operación se repitió de tres a cuatro veces y se evitó tocar esta zona (PRONAHEBAS, 2004).
- 5) se hizo un torniquete a 4 cm por encima de la zona de venopunción a una presión de 40 a 60 mmHg (AABB, 2012).
- 6) se le indicó al donante que abriera y cerrara la palma de la mano de 2 a 3 veces y al final que hiciera puño. Se retiró el capuchón de la aguja, con el bisel hacia arriba haciendo un ángulo de 45°C se perforó la piel del donante inmediatamente después se bajó a un ángulo de 10°, y se atravesó la vena, la longitud de la aguja que ingresó por la luz de la vena fue aproximadamente 2 cm (PRONAHEBAS, 2004).
- 7) luego con un esparadrapo se fijó la aguja a la piel y con otro esparadrapo se fijó la tubuladura a la piel del donante a una distancia aproximada de 10 cm, luego se le hizo entrega de una pelotita anti estrés para que abra y cierre la palma de la mano presionando la pelotita (PRONAHEBAS, 2004) **fotografía 2.**
- 8) Se retiró los primeros 30 a 45 ml de sangre a una bolsita de derivación que tenía la bolsa cuádruple, una vez retirado este volumen se rompió el clip tip para que la sangre pase a la bolsa primaria y sea homogenizada por la hemobáscula hasta que completara los 450 ml de sangre total (PRONAHEBAS, 2004) **fotografía 2.**

9) Durante la recolección se verificó que la sangre estuviera en constante movimiento para que se mezclara con el anticoagulante (Committee European, 2015) también se verificó el flujo sanguíneo verificando en cada momento que el flujo mínimo aceptable sea de 57 ml por minuto y un flujo máximo de 113 ml por minuto el tiempo de extracción se encontró dentro del tiempo establecido de 4 a 8 minutos, al término de la donación la sangre total extraída se trasladó al área de fraccionamiento (AABB, 2012).

3.4.4.1.2 Centrifugación de la sangre total

Todas las unidades de sangre total se dejaron a temperatura ambiente y fueron centrifugadas dentro de las 8 horas de haberse realizado la extracción y se siguió los siguientes pasos: (PRONAHEBAS, 2004).

- 1) Las bolsas de sangre fueron contrapesadas en una balanza marca TERUMO CS 300 y se colocaron en la centrífuga refrigerada (AABB 2012).
- 2) La centrifugación de la bolsa de sangre se realizó en una centrifuga refrigerada marca THERMO modelo IEC CL 40R a 4000 revoluciones por 10 minutos con una aceleración de 9 y una desaceleración de 0 a una temperatura de 20 °C (AABB, 2012).
- 3) Terminada la centrifugación la sangre total se separó en tres capas, en la parte inferior quedo los glóbulos rojos, en la parte superior el plasma y en la parte intermedia entre los glóbulos rojos y el plasma quedó la capa leucoplaquetaria o Buffy Coat (Committee European, 2015) **fotografía 3.**

3.4.4.2 Etapa Analítica

3.4.4.2.1 Fraccionamiento de hemocomponentes

1. La sangre total centrifugada se colocó en el sistema óptico del separador semiautomático de hemocomponentes Marca TERUMO Modelo T-ACE II+ en el programa 9 el cual tienen 10 sensores ópticos, estos sensores del sistema aseguraron la extracción simultánea de los componentes, por la parte superior el plasma y por la parte inferior los glóbulos rojos (Committee European, 2015).
2. El plasma libre de plaquetas fue transferido a una bolsa satélite por la parte superior obteniéndose el plasma fresco y el concentrado de glóbulos rojos fue transferido a otra bolsa satélite por la parte inferior obteniéndose paquete globular (Committee European, 2015) **fotografía 4.**
3. El plasma fresco y el paquete globular fueron sellados por el mismo equipo los cuales fueron separados y se almacenaron inmediatamente, quedando la bolsa primaria con el Buffy Coat y una bolsa satélite con un volumen aproximado de 5 ml de plasma, se evitó que este plasma regresara a la bolsa primaria por lo que se colocó un gancho a lo largo de la tubuladura (Committee European, 2015) **fotografía 5.**
4. La bolsa satélite, fue colgada y el Buffy Coat o capa leuco plaquetaria contenida en la bolsa primaria se homogenizó 2 veces para que la capa leucoplaquetaria se desprendiera de las paredes de la bolsa **fotografía 6.**
5. al realizar el procedimiento 4 las paredes de la bolsa se mancharon con glóbulos rojos.
6. se dejó pasar los 5 ml de plasma fresco de la bolsa satélite hacia la bolsa primaria con la finalidad de limpiar las paredes de la bolsa **fotografía 7.**

7. Las bolsas de Buffy Coat se dejaron en almacenamiento durante 19, 20, 21, 22 y 23 horas a temperatura ambiente (20°C) para que sedimenten los leucocitos y glóbulos rojos teniendo cuidado de no moverlos posteriormente hasta el momento de la preparación de los concentrados plaquetarios **fotografía 8**.
8. la hora de inicio de sedimentación se registró en la **ficha 1, 2, 3, 4 y 5** a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente.
9. Transcurrido el tiempo de sedimentación (19 a 23 horas) se colocó la bolsa que contenía el Buffy Coat en el sistema óptico del separador semiautomático de hemocomponentes Marca TERUMO Modelo T-ACE II+ programa 2, este procedimiento se realizó con mucho cuidado evitando el movimiento brusco del Buffy Coat para evitar que los leucocitos se resuspendan.
10. El sobrenadante fue transferido a una bolsa satélite por la parte superior y en la bolsa primaria quedó los glóbulos rojos y leucocitos **fotografía 9**.
11. La bolsa de concentrado plaquetario se homogenizó con un movimiento suave por 3 veces, luego se procedió a eliminar el aire **fotografía 10**.
12. Se dejó una longitud de 15 cm aproximadamente del tubo integral de la bolsa de concentrado plaquetario con plasma rico en plaquetas **fotografía 11**.
13. Se procedió a sellar la tubuladura, (INVIMA, 2011) el sellador de tubuladura que se usó fue de la marca TERUMO modelo XS1010 **fotografía 12**.
14. El concentrado plaquetario se colocó en un rotador de plaquetas a temperatura ambiente **fotografía 13** (PRONAHEBAS, 2004).

15. En la **ficha 1, 2, 3, 4 y 5** se registró la hora de preparación y el tiempo de sedimentación del concentrado plaquetario a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente.

3.4.4.3 Etapa pos analítica

3.4.4.3.1 Recolección de muestra

- 1) Se retiró los 15 cm de tubuladura que contenía un volumen de 2.5 ml de muestra.
- 2) Esta tubuladura se selló a una distancia de 5 cm quedando dos porciones una de 5 cm y otra de 10 cm.
- 3) El contenido de la tubuladura de 10 cm se vació inmediatamente después del sellado a un tubo de EDTA para realizar el hemograma **fotografía 14**.

3.4.4.3.2 Determinación de los Parámetros de Calidad

- El recuento de plaquetas y leucocitos presentes de los concentrados plaquetarios se realizó en el Equipo Hematológico Automatizado de tres parámetros marca GENIUS modelo KT-6400 y Equipo Hematológico Automatizado de tres parámetros marca MINDRAY modelo BC-3000 PLUS los resultados fueron registrados en la **ficha 6, 7, 8, 9 y 10** a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente.

Para obtener la cantidad de plaquetas y leucocitos por una unidad de concentrado plaquetario se realizó usando las siguientes formulas:

Recuento de plaquetas por unidad

Aplicamos la siguiente fórmula:

Número de plaquetas/ul (arrojado por el equipo) x 1000 x volumen del concentrado plaquetario en ml (INVIMA, 2011).

Recuento de leucocitos por unidad

Aplicamos la siguiente fórmula:

Número de leucocitos/ul (arrojado por el equipo) x 1000 x volumen del concentrado plaquetario en ml (INVIMA, 2011).

El recuento total de plaquetas y leucocitos por unidad de concentrado plaquetario se registró en la **ficha 11, 12, 13, 14 y 15** a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente.

Volumen

- Para la determinación del volumen de los concentrados plaquetarios fue importante conocer la densidad de los concentrados plaquetarios, los pesos de las bolsas vacías, los pesos de las bolsas con contenido de los concentrados plaquetarios, el peso se hizo en una balanza marca TERUMO CS 300 (INVIMA, 2011). El peso de los concentrados plaquetarios se registró en la **ficha 6, 7, 8, 9 y 10** a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente y los resultados de volumen se registró en las fichas 16, 17, 18, 19 y 20 a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente

Densidad = 1.060 gr/ml

Peso de bolsa vacía = 30gr

Aplicamos la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Peso en gramos del concentrado de plaquetas} - \text{peso en gramos de la bolsa vacía}}{\text{Densidad del concentrado de plaquetas (gramos / mililitro)}} = \text{Mililitros}$$

Remolino

La prueba de remolino se realizó a las 8 horas de haberse preparado los concentrados plaquetarios y se siguió los siguientes pasos:

- 1) El concentrado plaquetario se colocó frente a una fuente de luz (INVIMA, 2011).

2) Se volteó suavemente de arriba hacia abajo (INVIMA, 2011).

- Se observó la presencia o ausencia de remolino. Los resultados se registraron en la **ficha** 11, 12, 13, 14 y 15 a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente (INVIMA, 2011).

PH

La prueba de PH se realizó el día en el que se preparó los concentrados plaquetarios y se usó pH metros marca HANNA Modelo CHECKER HI 98103. Se siguió los siguientes pasos:

- 1) Se tomó 500 ul de plasma de la tubuladura que contenía los 5 cm de plasma y se dispensó a un criovial.
- 2) Inmediatamente se realizó la medición con el pH metro **fotografía 15**.
- 3) Los resultados se registraron en la **ficha** 11, 12, 13, 14 y 15 a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas respectivamente

3.5 Análisis de datos

Los resultados obtenidos se analizaron a través del programa informático estadístico SPSS versión 24.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

Se evaluaron los parámetros de calidad de 175 concentrados plaquetarios (35 concentrados plaquetarios preparados a las 19 horas, 20 horas, 21 horas, 22 horas y 23 horas de sedimentación de Buffy Coat), los parámetros evaluados fueron: recuento de plaquetas, recuento de leucocitos, volumen, pH, y remolino y se determinó la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad.

Relación entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

Al analizar la relación que existe entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017, se encontró que el tiempo de sedimentación está relacionado significativamente con el recuento plaquetario, el recuento de leucocitos, el volumen y el PH. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1
Relación entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad

Parámetros de calidad	Tiempo de sedimentación	
	Correlación	Sig.
Plaquetas	-0.251	0.001
Leucocitos	-0.432	0.000
Volumen	0.476	0.000
PH	-0.18	0.017

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

El coeficiente de correlación entre las dos variables, tiempo de sedimentación y recuento de plaquetas es -0,251 esta relación es Significativa ya que el valor de Sig. = 0.001<0.05. Se observa que entre estas 2 variables existe una relación baja, la dirección de la correlación es negativa, es decir es inversa, por lo tanto, al aumentar el tiempo de sedimentación disminuye el recuento de plaquetas. Como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas

			Tiempo de sedimentación	Recuento de Plaquetas
Rho de Spearman	Tiempo de sedimentación	Coeficiente de correlación	1,000	-,251**
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	175	175
	Recuento de Plaquetas	Coeficiente de correlación	-,251**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	175	175

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

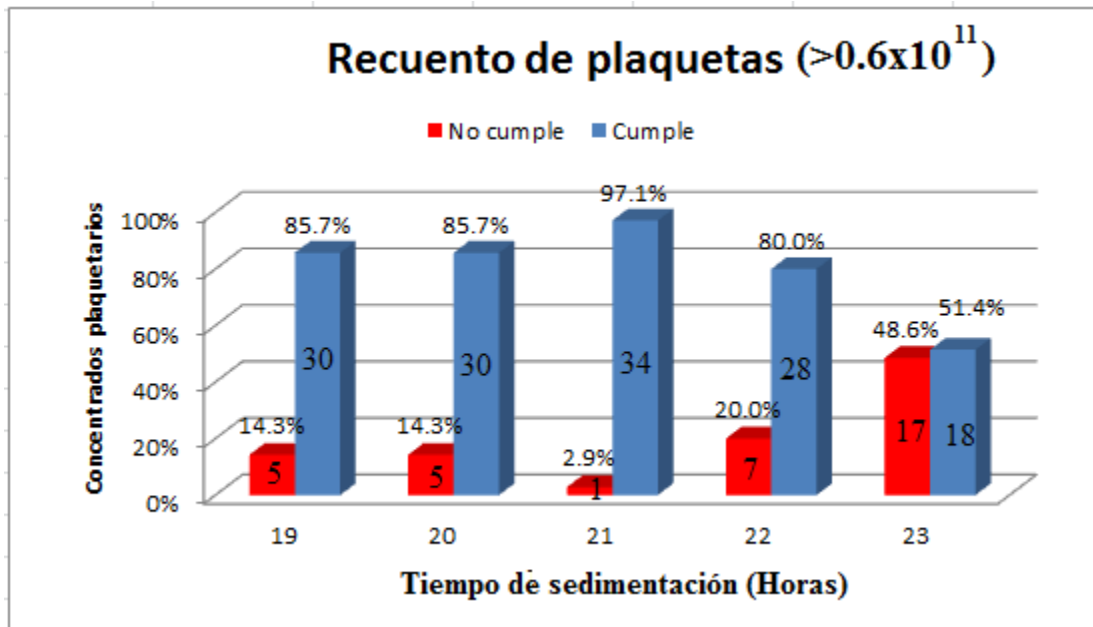
Al evaluar el parámetro de recuento de plaquetas de determinó que los concentrados plaquetarios preparados a las 19 horas, 20 horas, 21 horas y 22 horas de sedimentación del Buffy Coat, cumplieron con los valores establecidos por el Concejo de Europa, $>0.6 \times 10^{11}$ plaquetas/ bolsa en el 75% de las unidades evaluadas, mientras que los concentrados plaquetarios preparados a las 23 horas de sedimentación estuvieron por debajo de los valores establecidos por el Concejo de Europa. Como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3*Frecuencia de recuento de plaquetas en relación al tiempo de sedimentación*

Tiempo de sedimentación	Recuento de plaquetas		Total	
	No cumple	Cumple		
19 horas	n	5	30	35
	%	14.3%	85.7%	100.0%
20 horas	n	5	30	35
	%	14.3%	85.7%	100.0%
21 horas	n	1	34	35
	%	2.9%	97.1%	100.0%
22 horas	n	7	28	35
	%	20.0%	80.0%	100.0%
23 horas	n	17	18	35
	%	48.6%	51.4%	100.0%

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

**Figura 1.** Recuento de Plaquetas en Relación a Tiempo de Sedimentación.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos residuales en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

La relación entre las dos variables, tiempo de sedimentación y recuento de leucocitos es -0,432, esta relación es Significativa ya que el valor de Sig = 0.000 < 0.05. Se observa que entre estas 2 variables existe una relación moderada, la dirección de la correlación es negativa, es decir es inversa, por lo tanto, al aumentar el tiempo de sedimentación disminuye el recuento de leucocitos. Como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos

			Tiempo de sedimentación	Recuento de Leucocitos
Rho de Spearman	Tiempo de sedimentación	Coeficiente de correlación	1,000	-,432**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	175	175
	Leucocitos	Coeficiente de correlación	-,432**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	175	175

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Al evaluar el recuento de leucocitos se observó que a las 19 horas de sedimentación de Buffy Coat solamente el 54.3% de concentrados plaquetario cumplieron con este parámetro mientras que el 45.7% no cumplieron con los valores establecidos por el Concejo de Europa $>0.6 \times 10^{11}$ en el 75% de las unidades evaluadas. Los concentrados plaquetarios que se prepararon a las 20 horas, 21 horas, 22 horas y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat cumplieron al 100% con los valores referenciales de recuento de leucocitos establecidos por el Concejo de Europa. Como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5
Frecuencia de recuento de leucocitos en relación al tiempo de sedimentación

Tiempo		Recuento de leucocitos		Total
		No cumple	Cumple	
19 horas	n	16	19	35
	%	45.7%	54.3%	100.0%
20 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
21 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
22 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
23 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
Total	n	16	159	175
	%	9.1%	90.9%	100.0%

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

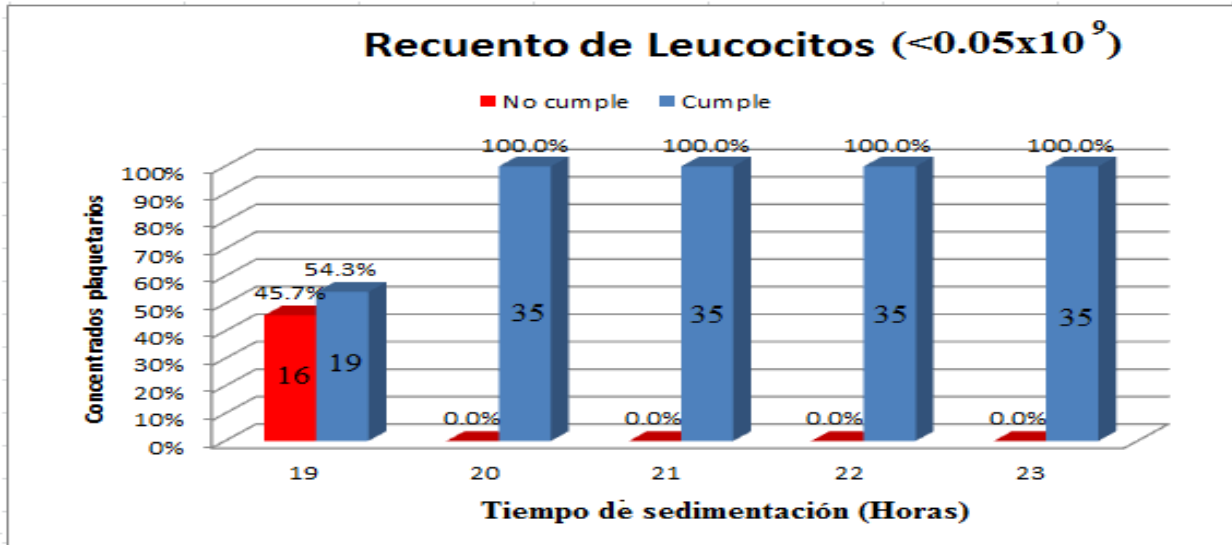


Figura 2. Recuento de Leucocitos en Relación a Tiempo de Sedimentación.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

La relación entre las dos variables, tiempo de sedimentación y volumen es 0,476 esta relación es Significativa ya que el valor de Sig = $0.000 < 0.05$. Se observa que entre estas 2 variables existe una relación moderada, la dirección de la correlación es positiva, es decir es directa, por lo tanto, al aumentar el tiempo de sedimentación aumenta el volumen. Como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6

Relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen

			Tiempo de sedimentación	Volumen
Rho de Spearman	Tiempo de sedimentación	Coefficiente de correlación	1,000	,476**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	175	175
	Volumen	Coefficiente de correlación	,476**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	175	175

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

A las 19 hora de sedimentación de Buffy Coat solamente el 74.3% de concentrados plaquetarios cumplieron con el requisito de volumen mayor a 40 ml, mientras que un 25.7% no cumplieron con los valores establecidos por el Concejo de Europa (>40 ml en el 100% de las unidades evaluadas) Al evaluar el volumen de los concentrados plaquetarios que se obtuvieron a las 20 horas, 21 horas, 22 horas y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat se obtuvo que el 100% de los concentrados plaquetarios cumplieron con el volumen establecidos por el Concejo de Europa (>40 ml). Como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Frecuencia de volumen en relación al tiempo de sedimentación

Tiempo		Volumen		Total
		No cumple	Cumple	
19 horas	n	9	26	35
	%	25.7%	74.3%	100.0%
20 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
21 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
22 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
23 horas	n	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
Total	n	9	166	175
	%	5.1%	94.9%	100.0%

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

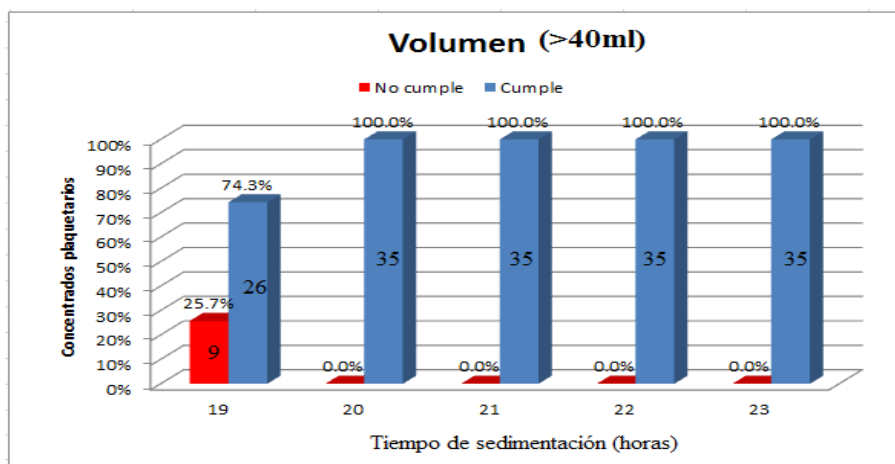


Figura 3. Volumen en Relación a Tiempo de Sedimentación.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Relación entre el tiempo de sedimentación y el pH en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

La relación entre las dos variables, tiempo de sedimentación y pH es $-0,180$, esta relación es Significativa ya que el valor de $\text{Sig} = 0.017 < 0.05$. Se observa que entre estas 2 variables existe una relación mínima, la dirección de la correlación es negativa, es decir es inversa, por lo tanto, al aumentar el tiempo de sedimentación disminuye el pH. Como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8
Relación entre el tiempo de sedimentación y el pH

			Tiempo de sedimentación	PH
Rho de Spearman	Tiempo de sedimentación	Coefficiente de correlación	1,000	$-,180^*$
		Sig. (bilateral)	.	,017
		N	175	175
	PH	Coefficiente de correlación	$-,180^*$	1,000
		Sig. (bilateral)	,017	.
		N	175	175

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Los concentrados plaquetarios evaluados a las 19 horas, 20 horas, 21 horas, 22 horas y 23 horas de sedimentación cumplieron con los valores referenciales de PH establecidos por el Concejo de Europa. Como se muestra en la tabla 9

Tabla 9

Frecuencia de pH en relación al tiempo de sedimentación

Tiempo		PH		Total
		No cumple	Cumple	
19 horas	N	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
20 horas	N	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
21 horas	N	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
22 horas	N	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%
23 horas	N	0	35	35
	%	0.0%	100.0%	100.0%

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

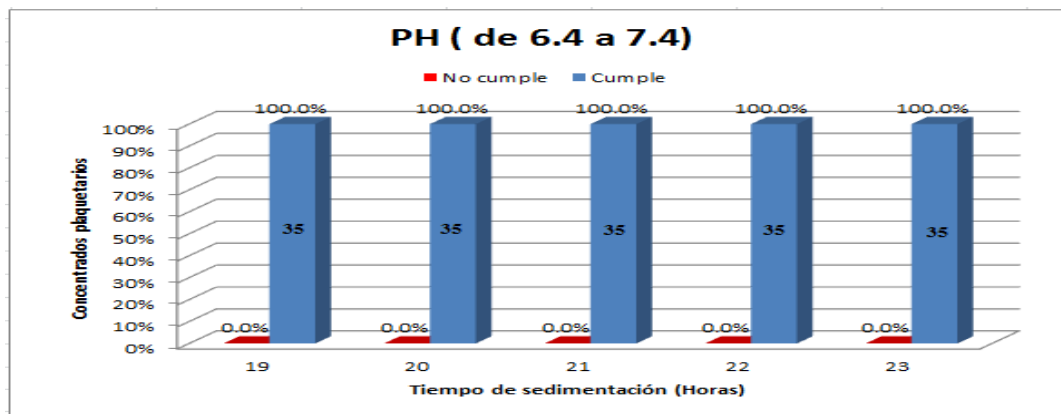


Figura 4. pH en Relación a Tiempo de Sedimentación.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Relación entre el tiempo de sedimentación y el remolino en concentrados plaquetarios del Hospital Nacional Hipólito Unánue 2017.

Al observar el remolino y su relación con el tiempo de sedimentación, el 100% en cada instante de tiempo considerado, ha sido clasificado como cumple, para este caso no se puede realizar una prueba que permita ver relación entre estas variables. Los 175 concentrados plaquetarios presentaron fenómeno de remolino, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10*Frecuencia de remolino en relación al tiempo de sedimentación*

Tiempo sedimentación	Remolino		Total
	No cumple	Cumple	
19 horas	n	0	35
	%	0.0%	100.0%
20 horas	n	0	35
	%	0.0%	100.0%
21 horas	n	0	35
	%	0.0%	100.0%
22 horas	n	0	35
	%	0.0%	100.0%
23 horas	n	0	35
	%	0.0%	100.0%
Total	n	0	175
	%	0.0%	100.0%

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

La media del recuento de plaquetas \pm desviación estándar y rango fue de $0.72 \pm 0.14 \times 10^{11}$ y (0.39-1.02), $0.75 \pm 0.15 \times 10^{11}$ y (0.55-1.13), $0.81 \pm 0.14 \times 10^{11}$ y (0.57-1.18), $0.71 \pm 0.15 \times 10^{11}$ y (0.45-1.07), $0.61 \pm 0.11 \times 10^{11}$ y (0.43-0.83) a las 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat respectivamente. La media del recuento de leucocitos \pm desviación estándar y rango fue $0.05 \pm 0.03 \times 10^9$ y (0.01-0.14), $0.03 \pm 0.01 \times 10^9$ y (0.01-0.05), $0.03 \pm 0.01 \times 10^9$ y (0.01-0.05), $0.02 \pm 0.01 \times 10^9$ y (0.01-0.04), $0.02 \pm 0.01 \times 10^9$ y (0.01-0.05), a las 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat respectivamente.

La media del volumen \pm desviación y rango fue de 45.80 ± 5.70 ml y (34-58), 47.39 ± 6.24 ml y (41-66), 48.62 ± 4.17 ml y (42-57), 51.24 ± 6.30 ml y (42-67) y 55.61 ± 6.67 ml y (45-69) a las 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat respectivamente. La media de pH \pm desviación estándar y rango fue de 6.89 ± 0.09 y (6.7-7), 6.85 ± 0.11 y (6.7-7.2), 6.91 ± 0.13 y (6.7-7.2), 6.89 ± 0.12 y (6.7-7.2), 6.81 ± 0.83 y (6.7-7) a las 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación del Buffy Coat respectivamente. Como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11*Parámetros de calidad de concentrados plaquetarios preparados a diferentes horas*

Parámetros de calidad	Tiempo de sedimentación (horas)				
	19 horas	20 horas	21 horas	22 horas	23 horas
Recuento de Plaquetas x 10¹¹	0.72±0.14 (0.39-1.02)	0.75±0.15 (0.55-1.13)	0.81±0.14 (0.57-1.18)	0.71±0.15 (0.45-1.07)	0.61±0.11 (0.43-0.83)
Recuento de leucocitos x 10⁹	0.05±0.03 (0.01-0.14)	0.03±0.01 (0.01-0.5)	0.03±0.01 (0.01-0.05)	0.02±0.01 (0.01-0.04)	0.02±0.01 (0.01-0.05)
Volumen	45.80±5.70 (34-58)	47.39±6.24 (41-66)	48.62±4.17 (42-57)	51.24±6.30 (42-67)	55.61±6.67 (45-69)
PH	6.89±0.09 (6.7-7)	6.85±0.11 (6.7-7.2)	6.91±0.13 (6.7-7.2)	6.89±0.12 (6.7-7.2)	6.81±0.83 (6.7-7)

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

El remolino estaba presente en el 100% de los concentrados plaquetarios.

DISCUSIÓN

Recuento de plaquetas

En nuestro estudio se determinó que el recuento de plaquetas fue de 0.72×10^{11} a las 19 horas, 0.75×10^{11} a las 20 horas, 0.81×10^{11} a las 21 horas, 0.71×10^{11} a las 22 horas y 0.61×10^{11} plaquetas/bolsa a las 23 horas de sedimentación. Los 35 concentrados plaquetarios evaluados en cada uno de estos tiempos de sedimentación demostraron que durante las 19 (30) y 20 (30) horas el 85.7% cumplieron los parámetros de calidad, mientras los periodos de 21 horas el 97.1% (34), el de 22 horas el 80.0% (28), mientras que el de 23 horas solo el 51.4% (18) cumplieron con los parámetros de calidad establecidos por el Concejo de Europa, ($>0.6 \times 10^{11}$ cel. /Bolsa) (Committee European, 2015).

Asimismo lo corrobora un estudio, en el que compararon el recuento de plaquetas de 40 concentrados plaquetarios preparados por el método de Buffy Coat almacenados a 22°C por un periodo de tiempo de 24 horas y 40 concentrados plaquetarios preparados por el mismo método dentro de las 8 horas de extracción de sangre total, al comparar los resultados observaron que el recuento de plaquetas en los concentrados plaquetarios preparados a partir de Buffy Coat almacenado (6.32×10^{11}) era más alto que las preparadas dentro de las 8 horas o frescas (5.7×10^{11}), 36 (90%) de los 40 concentrados contenían más de 6×10^{11} plaquetas por unidad este trabajo fue realizado por Philip, (Philip, J., Samantha, Chatterjee, Kumar y Mallhi en el 2014).

Recuento de leucocitos

En este estudio, se evaluó que el promedio de recuento de leucocitos residuales en los concentrados plaquetarios a las 19, 20, 21, 22 y 23 horas de sedimentación fueron de 0.05×10^9 , 0.03×10^9 , 0.03×10^9 , 0.02×10^9 y 0.02×10^9 cel. /Bolsa respectivamente, con estos resultados se demostraron que los concentrados plaquetarios obtenidos a las 20, 21, 22 y 23 horas de

sedimentación cumplieron al 100% con los parámetros de calidad según el Concejo de Europa ($<0.05 \times 10^9$ cel. /Bolsa) (Committee European, 2015).

En el año 2014 se realizó un estudio donde los investigadores compararon los resultados del recuento de leucocitos en concentrados plaquetarios preparados dentro de las ocho horas de extracción y concentrados plaquetarios preparados después de un almacenamiento de 24 horas del Buffy, observaron que el promedio del recuento de leucocitos residuales fue de $(0.058 \times 10^9$ cel. /Bolsa) en concentrados plaquetarios preparados por el método de Buffy Coat dentro de las ocho horas y $(0.055 \times 10^9$ cel. /Bolsa) en concentrados plaquetarios preparados después de un almacenamiento de 24 horas del Buffy siendo menor el recuento de leucocitos en concentrados plaquetarios preparados después de un almacenamiento de 24 horas del Buffy, estos autores señalan que una de las ventajas de almacenar el Buffy Coat por un tiempo más prolongado (24 horas) es que los leucocitos al entrar en contacto con los contaminantes bacterianos existe la posibilidad de una mayor destrucción de patógenos por fagocitosis, este trabajo fue realizado por Philip, Samantha, Chatterjee, Kumar y Mallhi en el 2014.

Volumen

Las plaquetas preparadas a partir de una unidad de sangre total se almacenan en plasma que sirve como agente tampón (Ravindra, Neelam y Sumitra 2009). En el presente estudio se obtuvo que el volumen de los concentrados plaquetarios preparados a las 20, 21, 22 y 23 horas de sedimentación cumplieron al 100% con los parámetros de calidad según el Concejo de Europa (>40 ml) (Committee European, 2015).

Este resultado es comparable con un estudio en el que los concentrados plaquetarios fueron preparados dentro de las 8 horas por el método de Buffy Coat donde observaron que dichos concentrados plaquetarios tenían un volumen medio de 63.70 ml y todos los concentrados

plaquetarios tenían un volumen por encima de los 40 ml este estudio fue realizado por (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra en el 2017. En nuestro estudio los promedios de volumen fueron de 47.39 ml a las 20 horas, 48.62 ml a las 21 horas, 51 ml a las 22 horas y 55.61 a las 23 horas de sedimentación, como observamos tienen menos volumen que los encontrados por (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra en el 2017, es importante mencionar que los concentrados plaquetarios preparados por (Talukdar, Bhattacharya, Chakraborty, Biswas, & Hazra en el 2017 se obtuvieron después de la centrifugación del Buffy Coat, el nuestro fue obtenido por sedimentación y no se centrifugaron razón por la cual el volumen fue menor, pero el volumen se encontraba dentro de los parámetros de calidad requerida por el Concejo de Europa.

pH

El pH es un parámetro importante que determina la viabilidad de las plaquetas in vitro (Arroyo y Jaramillo 2017). En este estudio al evaluar el pH de los concentrados plaquetarios se observó que el promedio fue de 6.89, 6.85, 6.91, 6.89 y 6.81 para cada uno de los tiempos de 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación respectivamente, donde el 100% de los 35 concentrados plaquetarios evaluados en cada uno de estos grupos de sedimentación del Buffy Coat cumplían con los parámetros de calidad según el Concejo de Europa (6,4-7,4) (Committee European, 2015).

Existe un estudio muy semejante a nuestra investigación en el que se almacenó el Buffy Coat hasta 24 horas y transcurrido este tiempo realizaron la centrifugación suave del Buffy Coat y prepararon los concentrados plaquetarios e informaron que el promedio del Ph era de 6.91 este trabajo fue realizado por Philip, Samantha, Chatterjee, Kumar y Mallhi en el 2014.

El-Danasaury, El-Mogy, Farouk, Neseem, y El-Gohary en el 2015 realizaron un estudio en el que la sangre total se almacenó por 24 horas a temperaturas controladas de 20 - 24°C transcurrido este tiempo se procedió a preparar los concentrados plaquetarios y observaron que el 100% de los concentrados plaquetarios evaluados tenían un pH superior a 6.8. (Halimahtun Sa Muti, Vuanghao, Kasim2016) realizaron un mismo estudio y demostraron que el pH era superior a 6.5.

Prueba de remolino

La presencia de remolino indica la morfología discoide de las plaquetas en los concentrados plaquetarios (Raturi, Shastri, & Raj (2017). En este estudio se observó que los 175 concentrados plaquetarios obtenidos por el método de sedimentación tenían presencia de remolino, es decir el 100% de los concentrados plaquetarios que entraron en estudio presentaron este parámetro.

Datos similares se encuentran en un estudio en el que compararon la presencia de remolino en concentrados plaquetarios preparados por tres métodos diferentes, un primer método de plaquetas preparadas dentro de las 8 horas de extracción, un segundo método de plaquetas preparadas después de un almacenamiento de la sangre total durante 22 a 24 horas y un tercer método de plaquetas preparadas después del almacenamiento de Buffy Coat por 24 horas a temperatura ambiente, la presencia de remolino se observó en el 100% de los concentrados plaquetarios preparados por estos tres métodos, este estudio fue realizado por (Dijkstra, van der Meer, & Card, 2011).

Otro estudio publicado por (Halimahtun Sa Muti, Vuanghao, Kasim2016), mostró que todos los concentrados plaquetarios tenían presencia de remolino, tanto las plaquetas preparadas dentro de las 8 horas de haber sido extraído la sangre total como las preparadas después de un almacenamiento de la sangre total por 24 horas.

CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos se concluye que existe relación entre el tiempo de sedimentación y los parámetros de calidad y que el tiempo de sedimentación del Buffy Coat debe ser de 20-21-y 22 horas para obtener concentrados plaquetarios que cumplan con los parámetros de calidad (recuento de leucocitos residuales, recuento de plaquetas, remolino, volumen y Ph) según lo requerido por los estándares internacionales del Concejo de Europa.
- En este estudio se evalúa los parámetros que permiten determinar la viabilidad y función plaquetaria in vitro de acuerdo a las directrices del Concejo de Europa
- Los parámetros de calidad (recuento de leucocitos residuales, recuento de plaquetas y volumen) son dependientes del tiempo de sedimentación
- Los parámetros que presentaron diferencias significativas a las 23 horas de sedimentación con relación a las 19 horas fueron: recuento de plaquetas, recuento de leucocitos y volumen.
- El recuento de plaquetas estuvo dentro de los parámetros de calidad a las 19-20-21-22 horas de sedimentación
- Todos los concentrados plaquetarios preparados a las 19-20 – 21 y 22 horas de sedimentación cumplieron los parámetros de calidad deseado de recuento de plaquetas.
- Todos los concentrados plaquetarios preparados a las 20 – 21 - 22 y 23 horas de sedimentación cumplieron los parámetros de calidad deseado de volumen y leucocitos residuales .

- Este estudio demostró que el promedio del rendimiento de plaquetas en los concentrados plaquetarios preparados a las 19 - 20 – 21 – 22 y 23 horas de sedimentación está muy por encima de los requisitos del Concejo Europeo $>0.6 \times 10^{11}$ plaquetas /concentrado (es decir el promedio general fue de 0.72, 0.75, 0.81, 0.71 y $0,61 \times 10^{11}$ plaquetas /concentrado preparados a las 19, 20, 21, 22, y 23 horas de sedimentación).
- Los concentrados plaquetarios preparados a las 20-21 y 22 horas de sedimentación del Buffy Coat reduce en un día el tiempo de almacenamiento de las plaquetas.

RECOMENDACIONES

Realizar la evaluación de los parámetros de calidad de los concentrados plaquetarios preparados por el método de sedimentación en los diferentes días de almacenamiento.

Se recomienda realizar otros estudios que complementen la viabilidad y función plaquetaria de los concentrados plaquetarios obtenidos por el método de sedimentación

CAPÍTULO V REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. AABB. (2012) *American Association of Blood Banks* (17 ed.). maryland: Asociacion Argentina de Hemoterapia e Inmunohematologia.
2. Arroyo, C. S. & Jaramillo, E. K. (2017) *Evaluación de la viabilidad de los concentrados plaquetarios a los tres , cinco y siete dias de su obtención apartir de sangre total en el Hemocentro de la cruz roja Ecuatoriana en el periodo 2016*. Pontificia Universidad Catolica del ecuador: Visto en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13629/EVALUACI%C3%93N%20DE%20LA%20VIABILIDAD%20DE%20LOS%20CONCENTRADOS%20PLAQUETARIOS%20A%20LOS%20TRES%2C%20CINCO%20Y%20SIETE%20D%C3%8DAS%20DE%20SU.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. El 10 de Octubre del 2016
3. Bertolini, F. & Murphy, S. (1996) A multicenter inspection of the swirling phenomenon in platelet concentrates prepared in routine practice. *Transfusión*, 36, 128-132.
4. Cardigan, R. & Maclellan, S. (2008) Allogeneic blood components. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*, 10, 92-101.
5. Caunedo, A. (2004) La citometría de flujo en el estudio de las plaquetas. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 20, 1.
6. Committee European. (2015) *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components* (18ed). Council of Europe. Visto en: <https://www.avis.it/wp-content/uploads/userfiles/file/News/EDQM%20Guide%2018th%20edition.pdf>. El 28 de Octubre del 2016.

7. Cortina, L. & López, M. (2000) Utilización de la sangre y sus componentes celulares. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 16, 78-89.
8. Costa, E., Guimarães, T., Almeida, N. & Toledo, V. (2012) Comparison of cytokine levels and metabolic parameters of stored platelet concentrates of the Fundação Hemominas, Belo Horizonte, Brazil. *Revista brasileira de hematologia e hemoterapia*, 34, 94-99.
9. Dijkstra, M. J., Van der Meer, P. F. & Card, R. (2011) *Platelet concentrates from fresh or overnight-stored blood*. *Transfusión*, 51, 38-44. Visto en: <http://www.karolinska.se/contentassets/2dff8bb854164802a82387ff511d9a0c/platelet-concentrates-from-fresh-or-overnight-stored-blood.pdf>. El 29 de Setiembre del 2016
10. Dipika, M. (2009) *Conceptos actuales en la transfusión de plaquetas*. *Asian Journal of Transfusion Science*, 3, 18-21. Visto en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2798780/>. El 10 de julio del 2016.
11. Doescher, A. & Müller, T. (2013) Non invasive pH monitoring in platelet Concentrates. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 40, 88-92.
12. Enciclopedia Británica. (1994) *Hydrogen ion concentration, potential of hydrogen*. Visto en: <https://www.britannica.com/science/pH>.
13. El Danasoury, A., El Mogy, M., Farouk, A., Neseem, G., El Gohary, G. (2015) *Eight hour versus 24 h whole blood hold before preparation of platelet concentrates by the platelet rich plasma method*. *Egyptian Journal of haematology*. 39, 195-201.
14. Escamilla, G. (2010) Lesiones de almacenamiento. *Revista Mexicana de Medicina Transfusional*, 3, 48-54.

15. Ferizhandy, S.A. (2012) Platelet activation in stored platelet concentrates: comparison of two methods preparation. *Journal of Hematology*, 1, 15-19.
16. García, B. Rubio, F. Crespo, M. R. (2015) *Técnicas de análisis hematológico*. Madrid: Paraninfo.
17. García, M. & Coma, A.C. (2000) Características Estructurales y Funcionales de las Plaquetas. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascul*, 1, 132-141
18. Guzmán, A., Maldonado, L., Mendoza, R., & Hicks, J. (2005) La función plaquetaria más allá de la hemostasis: participación en las enfermedades respiratorias. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 18, 240-246.
19. Halimahtun, H., Vuanghao, L. & Kasim, A. A. (2016) *Assessment of platelet concentrate prepared from fresh and overnight held whole blood*. Asian Journal of Farmaceutical and Clinical Research, 6, 16-20.
20. INVIMA. (2011) *Documento técnico de Control de calidad de componentes sanguíneos*. Colombia: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.
21. Kaufman, R., Djulbegovic, B., Gernsheimer, T., Kleinman, S., Tinmouth, A., Capocelli, K. & Mintz, P. (2015) Platelet transfusion: a Clinical Practice Guideline From the AABB. *Annals of internal medicine*, 162, 205-213.
22. Larrondo. L. & Figueroa, M. (2007) Terapia transfusional: criterios de indicaciones de componentes sanguíneos. *Revista Hospital Clínico de la Universidad de Chile* 18; 208 - 219 Visto en:
https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/terapia_trasfuncional.pdf

23. Larsson, S. (2012) *New approaches to preparation and storage of platelets*.
Estocolmo: Karolinska Institutet.
24. López, A. & Macaya, C. (2013) Plaqueta: fisiología de la activación y la inhibición. *Revista española de cardiología suplementos*. 13, 2-7.
25. Mallhi, R.S., Kumar, S. & Philip, J. (2015) A Comparative Assessment of Quality of Platelet Concentrates Prepared by Buffy Coat Poor Platelet Concentrate Method and Apheresis Derived Platelet Concentrate Method. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, 31, 453-459.
26. McKenzie, S.B. (2000) *Hematología clínica*. (2 ed). Santafé de Bogotá: El Manual Moderno
27. Murphy, S. & Gardner, F. (1969) Platelet preservation: effect of storage temperature on maintenance of platelet viability-deleterious effect of refrigerated storage. *New England Journal of Medicine*, 280, 1094-1098
28. Njoroge, R., Mwamba, M., Githanga, J. & Rajab, J. (2014) Quality Parameters of Platelet Concentrate at Kenyatta National Hospital's Blood Transfusion Unit. *International Journal of Hematological Disorders*, 1, 35-40.
29. Perez, A. (2010) *Medicina Transfusional*. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
30. Pérez, A., Castillo, J., Gortazar, T., Alvarez, M., Douglas, R. & Díaz, B. (1997) Participación plaquetaria en la hemostasia primaria. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 16, 150-155
31. Philip, J., Samantha, K., Chatterjee, T., Biswas, A.K. & Mallhi, R.S. (2014) Evaluation of pandom donor platelets produced from Buffy Coat stored for 24

- h at ambient temperature: should this be implemented in India?. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, 31, 264-268.
32. Pineda, G. (2015) *Evaluación de la calidad de concentrados plaquetarios obtenidos a partir de sangre total en el hemocentro de la Cruz Roja Ecuatoriana 2014-2015*. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Visto en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10403> = el 12 de Octubre del 2016.
33. PRONAHEBAS, (2004) *Sistema de gestion de la calidad del programa nacional de hemoterapia y banco de sangre: criterios de calidad*. Perú: Ministerio de Salud, 1, 16-26.
34. Pujol, N. (2002) *Trombocitopenias*. (2 ed.). Madrid: Harcourt.
35. Ramalho, R. S. (2003) *Tratamiento de aguas residuales*. Barcelona. Reverté.
36. Raturi, M., Shastri, S. & Raj, P. (2017) *Cumulative quality assessment for whole blood-derived platelets: A compliance review*. India: Global Journal of Transfusion Medicine. Visto en: <http://www.gjtmonline.com/article.asp?issn=24688398;year=2017;volume=2;issue=1;spage=38;epage=43;aulast=Raturi> = el 20 de Octubre del 2016.
37. Ravindra, P. S., Neelam, M., Pankaj, M. & Sumitra, D. (2009) *Quality assessment of platelet concentrates prepared by platelet rich plasma-platelet concentrate, buffy coat poor- platelet concentrate (BC-PC) and apheresis-pc methods*. India: Asian Journal of Transfusion Science. Visto en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2920479/> el 10 de Setiembre del 2016.
38. Rodak, B. F. (2002) *Hematologia (2da ed.)*. Buenos Aires. Panamericana.

39. Rodak, B. F. (2004) *Hematologia Fundamentos y Aplicaciones Clinicas*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
40. Rubio, F., García, B. & Carrasco, M. (2004) *Laboratório de Diagnóstico Clínico Fundamentos y Técnicas de Analisis Hematológicas y Citológicas*. Madrid: Paraninfo.
41. Salazar, M. (2003) Guías para la transfusión de sangre y sus componentes. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 13, 183-190.
42. Sánchez, F. (2017) Un paciente con plaquetopenia. *Elsevier*, 38, 340-347.
43. Schrezenmeier, H., & Seifried, E. (2010) *Buffy-coat-derived pooled platelet concentrates and apheresis platelet concentrates: which product type should be preferred?*. Germany: Vox Sanguinis. Visto en: http://www.stkb.de/pdf/Schrezenmeier_VoxSang_%202010.pdf.
44. Sirchia, G. & Rebullia, P. (1990) *Procedure and container for the preparation and storage of platelet concentrates*. Google. Visto en: <https://www.google.com/patents/EP0447399A1?hl=es&cl=en> 17. El 10 de enero de 2017.
45. Slichter, S. J. (2007) *Evidence-based platelet transfusion guidelines*. PubMed, 2007, 172-178. Visto en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18024626>. El 20 de febrero del 2017.
46. Slichter, S. J., Bolgiano, D., Corson, J., Jones, M. K. & Christoffel, T. (2011) Extended storage of platelet-rich plasma prepared platelet concentrates in plasma or plasmalyte. *PMC*, 50, 1199- 2209.

47. Sohrab, N. (2015) *An overview on platelet-derived microparticles in platelet concentrates: Blood collection, method preparation and storage*. Iranian Journal of Blood and Cancer, 7, 119-128. Visto en: http://ijbc.ir/browse.php?a_id=614&sid=1&slc_lang=en. El 20 de diciembre del 2016.
48. Talukdar, B., Bhattacharya, P., Chakraborty, S., Biswas, K. & Hazra, R. (2017) *Evaluación de la calidad de los concentrados de plaquetas Estudio utilizando tres métodos diferentes*. International Journal of Biomedical Research, 8, 194-199. Visto en: <http://ssjournals.com/index.php/ijbr/article/download/4032/2762>. El 06 de octubre del 2017.
49. Tynngård, N. (2009) Preparation, storage and quality control of platelet concentrates. *Transfusion and apheresis science*, 41, 97-104.
50. Van der Meer, P. F. & de Corte, D. (2015) *The effect of holding times of whole blood and its components during processing on in vitro and in vivo quality*. PubMed, 29, 24-34. Visto en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25432073>. El 03 de julio del 2016.
51. Vay, D.L. (2004) *Anatomía y Fisiología Humana: La sangre, La linfa y el sistema reticuloendotelial*. Barcelona. Paidotribo.
52. Vicente, J. (2010) *Tratado de Medicina Transfusional Perioperatoria*. Barcelona: Elsevier.
53. Wagner, S. J. (2010) *The maintenance of platelet properties during 20-24 degrees C storage after periods of shipment or interrupted agitation*. PubMed, 42, 45-51. Visto en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19931491>. El 09 de abril del 2017.

ANEXOS

Índice de fichas

Ficha 1. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (19 horas)	77
Ficha 2. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (20 horas)	78
Ficha 3. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (21 horas)	79
Ficha 4. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (22 horas)	80
Ficha 5. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (23 horas)	81
Ficha 6. Peso y resultados en el analizador hematológico (19 horas)	82
Ficha 7. Peso y resultados en el analizador hematológico (20 horas)	83
Ficha 8. Peso y resultados en el analizador hematológico (21 horas)	84
Ficha 9. Peso y resultados en el analizador hematológico (22 horas)	85
Ficha 10. Peso y resultados en el analizador hematológico (23 horas)	86
Ficha 11. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario	87
Ficha 12. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario	88
Ficha 13. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario	89
Ficha 14. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario	90
Ficha 15. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario	91
Ficha 16. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (19 horas)	92
Ficha 17. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (20 Horas)	93
Ficha 18. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (21 horas)	94
Ficha 19. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (22 horas)	95
Ficha 20. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (23 horas)	96

Índice de tablas

Tabla 1	Relación entre el tiempo de sedimentación y parámetros de calidad.....	49
Tabla 2	Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de plaquetas	50
Tabla 3	Frecuencia de recuento de plaquetas en relación al tiempo de sedimentación	51
Tabla 4	Relación entre el tiempo de sedimentación y el recuento de leucocitos	52
Tabla 5	Frecuencia de recuento de leucocitos en relación al tiempo de sedimentación	53
Tabla 6	Relación entre el tiempo de sedimentación y el volumen.....	54
Tabla 7	Frecuencia de volumen en relación al tiempo de sedimentación.....	55
Tabla 8	Relación entre el tiempo de sedimentación y el pH.....	56
Tabla 9	Frecuencia de pH en relación al tiempo de sedimentación	56
Tabla 10	Frecuencia de remolino en relación al tiempo de sedimentación.....	58
Tabla 11	Parámetros de calidad de concentrados plaquetarios preparados a diferentes horas	59

Índice de figuras

Figura 1.	Recuento de Plaquetas en Relación a Tiempo de Sedimentación.	51
Figura 2.	Recuento de Leucocitos en Relación a Tiempo de Sedimentación.	54
Figura 3.	Volumen en Relación a Tiempo de Sedimentación.....	55
Figura 4.	pH en Relación a Tiempo de Sedimentación.....	57

Índice de fotografías

Fotografía 1.	Bolsa Cuádruple con Sistema Top and Bottom.	97
Fotografía 2.	Homogenización de Sangre Total en una Hemobáscula.....	97

Fotografía 3. Componente de la Sangre Total Después de la Centrifugación.....	98
Fotografía 4. Fraccionamiento de la Sangre Total.....	98
Fotografía 5. Buffy Coat y Plasma en Bolsa Satélite.	99
Fotografía 6. Homogenización del Buffy Coat.....	99
Fotografía 7. Limpieza de las Paredes de la Bolsa de Buffy Coat con el Plasma Fresco.....	100
Fotografía 8. Sedimentación del Buffy Coat.	100
Fotografía 9. Fraccionamiento de Concentrados Plaquetarios.	101
Fotografía 10. Eliminación de Aire del Concentrado Plaquetario.....	101
Fotografía 11. Longitud de Tubuladura con Concentrados Plaquetarios.	102
Fotografía 12. Sellado de Tubuladura.....	102
Fotografía 13. Concentrado Plaquetario.	103
Fotografía 14. Recolección de Muestra en un Tubo de EDTA.	104
Fotografía 15. Medición de pH.....	104

Ficha 1. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (19 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Hora de inicio de sedimentación del Buffy Coat	Hora de preparación de concentrados plaquetarios	Tiempo de sedimentación del Buffy Coat
1707461	12:00 p.m.	07:00 a.m.	19 horas
1707462	12:00 p.m.	07:00 a.m.	19 horas
1707479	02:00 p.m.	09:00 a.m.	19 horas
1707512	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707530	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707532	01:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707537	04:00 p.m.	11:00 a.m.	19 horas
1707546	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1707550	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1707553	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1707573	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707576	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707577	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707599	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707618	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707623	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707625	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707630	03:00 p.m.	10:00 a.m.	19 horas
1707664	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas
1707669	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas
1707970	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1707971	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1707973	06:00 p.m.	01:00 p.m.	19 horas
1708036	01:00 p.m.	08:00 a.m.	19 horas
1708053	02:00 p.m.	09:00 a.m.	19 horas
1708061	02:00 p.m.	09:00 a.m.	19 horas
1708377	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1708378	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1708380	05:00 p.m.	12:00 p.m.	19 horas
1708385	06:00 p.m.	01:00 p.m.	19 horas
1708388	06:00 p.m.	01:00 p.m.	19 horas
1708389	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas
1708392	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas
1708393	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas
1708399	07:00 p.m.	02:00 p.m.	19 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 2. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (20 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Hora de inicio de sedimentación del Buffy Coat	Hora de preparación de concentrados plaquetarios	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707122	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707132	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707134	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707143	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707148	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707149	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707276	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707318	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707323	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707329	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707330	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707442	05:00 p.m.	02:00 p.m.	20 horas
1707495	01:00 p.m.	09:00 a.m.	20 horas
1707498	01:00 p.m.	09:00 a.m.	20 horas
1707506	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707508	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707542	04:00 p.m.	12:00 p.m.	20 horas
1707557	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707571	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707602	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707608	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707611	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707612	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707616	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707619	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707620	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707621	03:00 p.m.	11:00 a.m.	20 horas
1707654	05:00 p.m.	01:00 p.m.	20 horas
1707660	06:00 p.m.	02:00 p.m.	20 horas
1707662	06:00 p.m.	02:00 p.m.	20 horas
1707667	06:00 p.m.	02:00 p.m.	20 horas
1707725	02:00 p.m.	10:00 a.m.	20 horas
1707916	06:00 p.m.	02:00 p.m.	20 horas
1707963	04:00 p.m.	12:00 p.m.	20 horas
1708039	01:00 p.m.	09:00 p.m.	20 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 3. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (21 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Hora de inicio de sedimentación del Buffy Coat	Hora de preparación de concentrados plaquetarios	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707129	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707251	03:00 p.m.	12:00 p.m.	21 horas
1707255	03:00 p.m.	12:00 p.m.	21 horas
1707257	03:00 p.m.	12:00 p.m.	21 horas
1707196	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707313	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707314	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707316	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707485	12:00 a.m.	09:00 a.m.	21 horas
1707607	01:00 p.m.	10:00 a.m.	21 horas
1707609	01:00 p.m.	10:00 a.m.	21 horas
1707650	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1707651	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1707652	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1707937	02:00 p.m.	11:00 a.m.	21 horas
1707959	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708130	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708139	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708143	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708627	12:00 p.m.	09:00 a.m.	21 horas
1708628	12:00 p.m.	09:00 a.m.	21 horas
1708633	12:00 p.m.	09:00 a.m.	21 horas
1708635	03:00 p.m.	12:00 a.m.	21 horas
1708638	03:00 p.m.	12:00 a.m.	21 horas
1708639	03:00 p.m.	12:00 p.m.	21 horas
1708643	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708644	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708649	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708651	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708672	04:00 p.m.	01:00 p.m.	21 horas
1708676	05:00 p.m.	02:00 p.m.	21 horas
1708677	03:00 p.m.	12:00 p.m.	21 horas
1708678	05:00 p.m.	02:00 p.m.	21 horas
1708685	05:00 p.m.	02:00 p.m.	21 horas
1708692	05:00 p.m.	02:00 p.m.	21 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 4. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (22 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Hora de inicio de sedimentación del Buffy Coat	Hora de preparación de concentrados plaquetarios	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707304	01:00 p.m.	11:00 a.m.	22 horas
1707309	01:00 p.m.	11:00 a.m.	22 horas
1707365	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1707482	11:00 a.m.	09:00 a.m.	22 horas
1707565	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707567	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707569	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707642	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707644	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707646	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707715	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707718	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707747	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707748	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707767	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707772	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707805	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1707844	12:00 p.m.	10:00 a.m.	22 horas
1707898	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707907	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707908	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707909	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707910	04:00 p.m.	02:00 p.m.	22 horas
1707930	01:00 p.m.	11:00 a.m.	22 horas
1707955	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707956	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1707960	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1708029	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1708065	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1708068	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1708069	02:00 p.m.	12:00 p.m.	22 horas
1708126	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1708128	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1708132	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas
1708216	03:00 p.m.	01:00 p.m.	22 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 5. Tiempos de sedimentación de Buffy Coat (23 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Hora de inicio de sedimentación del Buffy Coat	Hora de preparación de concentrados plaquetarios	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707770	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707775	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707776	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707778	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707780	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707782	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707786	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707799	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707829	11:00 a.m.	10:00 a.m.	23 horas
1707837	12:00 p.m.	11:00 a.m.	23 horas
1707838	12:00 p.m.	11:00 a.m.	23 horas
1707841	12:00 p.m.	11:00 a.m.	23 horas
1707883	02:00 p.m.	01:00 p.m.	23 horas
1707886	02:00 p.m.	01:00 p.m.	23 horas
1707888	02:00 p.m.	01:00 p.m.	23 horas
1707891	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707892	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707893	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707894	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707896	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707902	03:00 p.m.	02:00 p.m.	23 horas
1707921	12:00 p.m.	11:00 a.m.	23 horas
1708014	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708017	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708027	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708033	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708067	02:00 p.m.	01:00 p.m.	23 horas
1708076	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708077	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708079	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708081	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1707784	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708085	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708086	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas
1708088	01:00 p.m.	12:00 p.m.	23 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 6. Peso y resultados en el analizador hematológico (19 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Peso de concentrados plaquetarios (gramos)	Recuento de plaquetas en contador hematológico (x10³/ul)	Recuento de leucocitos en contador hematológico (x10³/ul)	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707461	84	1597	0.9	19 horas
1707462	70	1278	0.6	19 horas
1707479	91	1356	1.4	19 horas
1707512	79	1515	0.7	19 horas
1707530	71	1615	0.3	19 horas
1707532	70	1307	0.4	19 horas
1707537	71	1926	2.5	19 horas
1707546	70	2073	3.4	19 horas
1707550	70	1479	2.5	19 horas
1707553	70	1924	1.5	19 horas
1707573	72	1516	0.3	19 horas
1707576	77	1241	1.8	19 horas
1707577	85	1276	0.9	19 horas
1707599	77	1507	0.9	19 horas
1707618	83	1882	1	19 horas
1707623	79	1316	0.7	19 horas
1707625	85	1484	0.8	19 horas
1707630	75	1731	0.5	19 horas
1707664	82	2088	1.2	19 horas
1707669	66	1162	0.2	19 horas
1707970	76	1818	2.2	19 horas
1707971	77	1546	1.7	19 horas
1707973	72	1669	0.5	19 horas
1708036	77	1613	0.8	19 horas
1708053	76	1306	0.9	19 horas
1708061	75	1443	1.2	19 horas
1708377	78	1448	1.3	19 horas
1708378	82	1812	0.7	19 horas
1708380	76	1467	0.3	19 horas
1708385	80	1359	1.3	19 horas
1708388	76	1890	1.2	19 horas
1708389	77	1248	0.8	19 horas
1708392	79	1429	2.7	19 horas
1708393	72	2261	1.4	19 horas
1708399	80	1330	0.5	19 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 7. Peso y resultados en el analizador hematológico (20 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Peso de concentrados plaquetarios (gramos)	Recuento de plaquetas en contador hematológico (x10³/ul)	Recuento de leucocitos en contador hematológico (x10³/ul)	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707122	88	1643	0.9	20 horas
1707132	73	1928	0.4	20 horas
1707134	74	1597	0.5	20 horas
1707143	73	2198	0.6	20 horas
1707148	76	1988	0.5	20 horas
1707149	79	1889	0.6	20 horas
1707276	74	1927	0.5	20 horas
1707318	76	1656	0.2	20 horas
1707323	76	2595	0.5	20 horas
1707329	78	1228	0.3	20 horas
1707330	77	2033	0.4	20 horas
1707442	92	1629	0.5	20 horas
1707495	78	1486	0.8	20 horas
1707498	91	1198	0.3	20 horas
1707506	100	1214	0.5	20 horas
1707508	75	1563	0.7	20 horas
1707542	78	1490	0.7	20 horas
1707557	73	1725	0.8	20 horas
1707571	77	1363	0.4	20 horas
1707602	77	1259	0.7	20 horas
1707608	80	1669	0.7	20 horas
1707611	73	1717	0.2	20 horas
1707612	86	1039	0.3	20 horas
1707616	80	1281	0.8	20 horas
1707619	84	1184	0.2	20 horas
1707620	81	1273	0.4	20 horas
1707621	75	1425	0.4	20 horas
1707654	75	2229	1	20 horas
1707660	94	1728	0.8	20 horas
1707662	83	1096	0.3	20 horas
1707667	79	1303	0.8	20 horas
1707725	82	1732	0.6	20 horas
1707916	83	1623	0.3	20 horas
1707963	78	1852	0.6	20 horas
1708039	76	1222	0.4	20 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 8. Peso y resultados en el analizador hematológico (21 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Peso de concentrados plaquetarios (gramos)	Recuento de plaquetas en contador hematológico (x10³/ul)	Recuento de leucocitos en contador hematológico (x10³/ul)	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707129	75	2103	0.7	21 horas
1707251	75	2018	0.5	21 horas
1707255	73	1862	0.4	21 horas
1707257	73	2046	0.2	21 horas
1707196	78	1942	0.8	21 horas
1707313	89	2125	0.2	21 horas
1707314	73	2606	0.2	21 horas
1707316	86	2149	0.5	21 horas
1707485	84	1196	0.9	21 horas
1707607	79	2121	0.8	21 horas
1707609	81	1527	0.7	21 horas
1707650	76	1317	0.2	21 horas
1707651	80	1586	0.7	21 horas
1707652	84	1735	0.4	21 horas
1707937	72	1632	0.6	21 horas
1707959	83	1537	0.8	21 horas
1708130	76	1760	0.4	21 horas
1708139	85	1116	0.2	21 horas
1708143	82	1659	0.7	21 horas
1708627	77	1812	0.9	21 horas
1708628	78	1568	0.9	21 horas
1708633	79	1198	0.1	21 horas
1708635	78	1514	0.4	21 horas
1708638	80	1813	0.3	21 horas
1708639	76	1468	0.4	21 horas
1708643	78	1444	0.8	21 horas
1708644	79	1202	0.3	21 horas
1708649	78	1560	0.2	21 horas
1708651	78	1723	0.1	21 horas
1708672	79	1380	0.3	21 horas
1708676	80	1196	0.3	21 horas
1708677	77	1868	0.8	21 horas
1708678	77	1792	0.8	21 horas
1708685	79	1514	0.4	21 horas
1708692	78	1759	0.7	21 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 9. Peso y resultados en el analizador hematológico (22 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Peso de concentrados plaquetarios (gramos)	Recuento de plaquetas en contador hematológico (x10³/ul)	Recuento de leucocitos en contador hematológico (x10³/ul)	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707304	91	1606	0.2	22 horas
1707309	77	1623	0.2	22 horas
1707365	77	1624	0.7	22 horas
1707482	93	1092	0.5	22 horas
1707565	91	1807	0.6	22 horas
1707567	86	1039	0.3	22 horas
1707569	80	1494	0.4	22 horas
1707642	89	1436	0.6	22 horas
1707644	81	2129	0.6	22 horas
1707646	81	2215	0.7	22 horas
1707715	76	1400	0.8	22 horas
1707718	74	1506	0.7	22 horas
1707747	80	1371	0.7	22 horas
1707748	89	1010	0.3	22 horas
1707767	84	1310	0.6	22 horas
1707772	73	1116	0.7	22 horas
1707805	86	1152	0.4	22 horas
1707844	77	1297	0.3	22 horas
1707898	83	1743	0.2	22 horas
1707907	87	1098	0.2	22 horas
1707908	86	1308	0.2	22 horas
1707909	77	1136	0.2	22 horas
1707910	86	1028	0.2	22 horas
1707930	74	1381	0.7	22 horas
1707955	78	1303	0.6	22 horas
1707956	81	1613	0.4	22 horas
1707960	71	1048	0.8	22 horas
1708029	90	1382	0.4	22 horas
1708065	74	1449	0.2	22 horas
1708068	74	1541	0.1	22 horas
1708069	95	1046	0.2	22 horas
1708126	72	1480	0.5	22 horas
1708128	77	1327	0.5	22 horas
1708132	78	1576	0.9	22 horas
1708216	82	1105	0.4	22 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 10. Peso y resultados en el analizador hematológico (23 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Peso de concentrados plaquetarios (gramos)	Recuento de plaquetas en contador hematológico (x10³/ul)	Recuento de leucocitos en contador hematológico (x10³/ul)	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
1707770	78	1119	0.3	23 horas
1707775	73	1628	0.2	23 horas
1707776	73	1413	0.7	23 horas
1707778	80	1174	0.6	23 horas
1707780	85	1051	0.8	23 horas
1707782	77	1510	0.6	23 horas
1707786	87	1200	0.8	23 horas
1707799	82	1240	0.1	23 horas
1707829	86	1351	0.3	23 horas
1707837	81	1380	0.6	23 horas
1707838	81	1322	0.5	23 horas
1707841	76	1284	0.9	23 horas
1707883	76	1741	0.2	23 horas
1707886	74	1169	0.2	23 horas
1707888	88	1029	0.2	23 horas
1707891	83	815	0.2	23 horas
1707892	92	920	0.2	23 horas
1707893	83	1093	0.2	23 horas
1707894	87	1120	0.2	23 horas
1707896	95	769	0.2	23 horas
1707902	94	686	0.2	23 horas
1707921	82	1296	0.4	23 horas
1708014	86	1356	0.6	23 horas
1708017	96	1157	0.2	23 horas
1708027	89	1010	0.2	23 horas
1708033	80	1041	0.3	23 horas
1708067	80	989	0.1	23 horas
1708076	78	1255	0.6	23 horas
1708077	79	912	0.1	23 horas
1708079	94	790	0.2	23 horas
1708081	97	849	0.3	23 horas
1707784	85	753	0.3	23 horas
1708085	86	992	0.3	23 horas
1708086	91	785	0.5	23 horas
1708088	83	830	0.1	23 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 11. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario

Código de concentrados plaquetarios	Volumen (ml)	Recuento de plaquetas ($\times 10^{11}$)	Recuento de leucocitos ($\times 10^9$)	pH	Remolino		Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
					presente	ausente	
1707461	51	0.81	0.05	6.8	presente		19 horas
1707462	38	0.48	0.02	6.9	presente		19 horas
1707479	58	0.78	0.08	6.9	presente		19 horas
1707512	46	0.70	0.03	7	presente		19 horas
1707530	39	0.62	0.01	6.8	presente		19 horas
1707532	38	0.49	0.02	6.7	presente		19 horas
1707537	39	0.74	0.10	6.8	presente		19 horas
1707546	38	0.78	0.13	7	presente		19 horas
1707550	38	0.56	0.09	6.9	presente		19 horas
1707553	38	0.73	0.06	7	presente		19 horas
1707573	40	0.60	0.01	7	presente		19 horas
1707576	44	0.55	0.08	6.9	presente		19 horas
1707577	52	0.66	0.05	6.9	presente		19 horas
1707599	44	0.67	0.04	6.8	presente		19 horas
1707618	50	0.94	0.05	6.8	presente		19 horas
1707623	46	0.61	0.03	6.9	presente		19 horas
1707625	52	0.77	0.04	7	presente		19 horas
1707630	42	0.73	0.02	6.9	presente		19 horas
1707664	49	1.02	0.06	6.8	presente		19 horas
1707669	34	0.39	0.01	6.9	presente		19 horas
1707970	48	0.87	0.10	6.8	presente		19 horas
1707971	49	0.75	0.08	7	presente		19 horas
1707973	44	0.73	0.02	6.8	presente		19 horas
1708036	49	0.79	0.04	7	presente		19 horas
1708053	48	0.62	0.04	7	presente		19 horas
1708061	47	0.67	0.06	6.9	presente		19 horas
1708377	50	0.72	0.06	7	presente		19 horas
1708378	54	0.97	0.04	6.9	presente		19 horas
1708380	48	0.70	0.01	7	presente		19 horas
1708385	52	0.70	0.07	6.8	presente		19 horas
1708388	48	0.90	0.06	6.9	presente		19 horas
1708389	49	0.61	0.04	7	presente		19 horas
1708392	51	0.72	0.14	6.8	presente		19 horas
1708393	44	0.99	0.06	7	presente		19 horas
1708399	52	0.69	0.03	6.7	presente		19 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 12. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario

Código de concentrados plaquetarios	Volumen (ml)	Recuento de plaquetas ($\times 10^{11}$)	Recuento de leucocitos ($\times 10^9$)	pH	Remolino		Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
					presente	presente	
1707122	55	0.90	0.05	6.9	presente		20 horas
1707132	41	0.78	0.02	6.8	presente		20 horas
1707134	42	0.66	0.02	6.8	presente		20 horas
1707143	41	0.89	0.02	6.9	presente		20 horas
1707148	43	0.86	0.02	6.9	presente		20 horas
1707149	46	0.87	0.03	6.9	presente		20 horas
1707276	42	0.80	0.02	6.8	presente		20 horas
1707318	43	0.72	0.01	6.8	presente		20 horas
1707323	43	1.13	0.02	7.2	presente		20 horas
1707329	45	0.56	0.01	6.9	presente		20 horas
1707330	44	0.90	0.02	7.1	presente		20 horas
1707442	58	0.95	0.03	6.8	presente		20 horas
1707495	45	0.67	0.04	6.9	presente		20 horas
1707498	58	0.69	0.02	6.9	presente		20 horas
1707506	66	0.80	0.03	7	presente		20 horas
1707508	42	0.66	0.03	6.8	presente		20 horas
1707542	45	0.67	0.03	6.8	presente		20 horas
1707557	41	0.70	0.03	6.8	presente		20 horas
1707571	44	0.60	0.02	7	presente		20 horas
1707602	44	0.56	0.03	6.7	presente		20 horas
1707608	47	0.79	0.03	6.8	presente		20 horas
1707611	41	0.70	0.01	6.7	presente		20 horas
1707612	53	0.55	0.02	6.7	presente		20 horas
1707616	47	0.60	0.04	6.9	presente		20 horas
1707619	51	0.60	0.01	6.8	presente		20 horas
1707620	48	0.61	0.02	6.9	presente		20 horas
1707621	42	0.60	0.02	6.9	presente		20 horas
1707654	42	0.95	0.04	6.7	presente		20 horas
1707660	60	1.04	0.05	6.7	presente		20 horas
1707662	50	0.55	0.02	6.8	presente		20 horas
1707667	46	0.60	0.04	6.9	presente		20 horas
1707725	49	0.85	0.03	7	presente		20 horas
1707916	55	0.89	0.02	6.8	presente		20 horas
1707963	50	0.92	0.03	6.8	presente		20 horas
1708039	48	0.58	0.02	6.9	presente		20 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 13. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario

Código de concentrados plaquetarios	Volumen (ml)	Recuento de plaquetas ($\times 10^{11}$)	Recuento de leucocitos ($\times 10^9$)	pH	Remolino		Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
					presente	ausente	
1707129	42	0.89	0.03	6.9	presente		21 horas
1707251	42	0.86	0.02	7	presente		21 horas
1707255	41	0.76	0.02	6.8	presente		21 horas
1707257	41	0.83	0.01	7.2	presente		21 horas
1707196	45	0.88	0.04	7.1	presente		21 horas
1707313	56	1.18	0.01	6.8	presente		21 horas
1707314	41	1.06	0.01	6.8	presente		21 horas
1707316	53	1.14	0.03	7.2	presente		21 horas
1707485	51	0.61	0.05	7	presente		21 horas
1707607	46	0.98	0.04	7	presente		21 horas
1707609	48	0.73	0.03	6.8	presente		21 horas
1707650	43	0.57	0.01	6.9	presente		21 horas
1707651	47	0.75	0.03	6.9	presente		21 horas
1707652	51	0.88	0.02	6.9	presente		21 horas
1707937	44	0.71	0.03	7	presente		21 horas
1707959	55	0.84	0.04	7	presente		21 horas
1708130	48	0.84	0.02	6.7	presente		21 horas
1708139	57	0.63	0.01	6.7	presente		21 horas
1708143	54	0.89	0.04	6.5	presente		21 horas
1708627	49	0.88	0.04	6.8	presente		21 horas
1708628	50	0.78	0.04	6.9	presente		21 horas
1708633	51	0.61	0.01	6.9	presente		21 horas
1708635	50	0.75	0.02	7	presente		21 horas
1708638	52	0.94	0.02	6.9	presente		21 horas
1708639	48	0.70	0.02	6.9	presente		21 horas
1708643	50	0.72	0.04	6.9	presente		21 horas
1708644	51	0.61	0.02	7	presente		21 horas
1708649	50	0.78	0.01	6.8	presente		21 horas
1708651	50	0.86	0.00	7	presente		21 horas
1708672	51	0.70	0.02	7	presente		21 horas
1708676	52	0.62	0.02	7	presente		21 horas
1708677	49	0.91	0.04	7	presente		21 horas
1708678	49	0.87	0.04	6.9	presente		21 horas
1708685	51	0.77	0.02	6.9	presente		21 horas
1708692	50	0.87	0.03	7	presente		21 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 14. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario

Código de concentrados plaquetarios	Volumen (ml)	Recuento de plaquetas ($\times 10^{11}$)	Recuento de leucocitos ($\times 10^9$)	pH	Remolino		Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
					presente	ausente	
1707304	58	0.92	0.01	6.8	presente		22 horas
1707309	44	0.72	0.01	6.8	presente		22 horas
1707365	44	0.72	0.03	6.8	presente		22 horas
1707482	59	0.65	0.03	6.9	presente		22 horas
1707565	58	1.04	0.03	7.2	presente		22 horas
1707567	53	0.55	0.02	6.9	presente		22 horas
1707569	47	0.70	0.02	7	presente		22 horas
1707642	56	0.80	0.03	7	presente		22 horas
1707644	48	1.02	0.03	7	presente		22 horas
1707646	48	1.07	0.03	6.9	presente		22 horas
1707715	43	0.61	0.03	7	presente		22 horas
1707718	42	0.63	0.03	6.8	presente		22 horas
1707747	47	0.65	0.03	7.1	presente		22 horas
1707748	56	0.56	0.02	7	presente		22 horas
1707767	56	0.73	0.03	7	presente		22 horas
1707772	45	0.50	0.03	6.9	presente		22 horas
1707805	58	0.66	0.02	6.8	presente		22 horas
1707844	49	0.63	0.01	6.8	presente		22 horas
1707898	55	0.95	0.01	6.8	presente		22 horas
1707907	59	0.64	0.01	6.9	presente		22 horas
1707908	58	0.75	0.01	6.8	presente		22 horas
1707909	49	0.55	0.01	7	presente		22 horas
1707910	58	0.59	0.01	6.9	presente		22 horas
1707930	46	0.63	0.03	6.9	presente		22 horas
1707955	50	0.65	0.03	6.7	presente		22 horas
1707956	53	0.85	0.02	6.9	presente		22 horas
1707960	43	0.45	0.03	6.7	presente		22 horas
1708029	62	0.85	0.02	6.7	presente		22 horas
1708065	46	0.66	0.01	6.9	presente		22 horas
1708068	46	0.70	0.01	6.9	presente		22 horas
1708069	67	0.70	0.01	7	presente		22 horas
1708126	44	0.65	0.02	6.7	presente		22 horas
1708128	49	0.65	0.02	7	presente		22 horas
1708132	50	0.78	0.04	6.7	presente		22 horas
1708216	54	0.59	0.02	6.9	presente		22 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 15. Resultado de los parámetros de calidad por concentrado plaquetario

Código de concentrados plaquetarios	Volumen (ml)	Recuento de plaquetas ($\times 10^{11}$)	Recuento de leucocitos ($\times 10^9$)	pH	Remolino		Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
					presente	ausente	
1707770	50	0.56	0.01	6.9	presente		23 horas
1707775	45	0.73	0.01	6.9	presente		23 horas
1707776	45	0.63	0.03	6.7	presente		23 horas
1707778	52	0.61	0.03	6.7	presente		23 horas
1707780	57	0.60	0.05	6.9	presente		23 horas
1707782	49	0.74	0.03	7	presente		23 horas
1707786	59	0.70	0.05	6.7	presente		23 horas
1707799	54	0.67	0.01	6.9	presente		23 horas
1707829	58	0.78	0.02	6.8	presente		23 horas
1707837	53	0.73	0.03	6.8	presente		23 horas
1707838	53	0.70	0.03	6.7	presente		23 horas
1707841	48	0.61	0.04	6.9	presente		23 horas
1707883	48	0.83	0.01	6.9	presente		23 horas
1707886	46	0.53	0.01	6.8	presente		23 horas
1707888	60	0.61	0.01	6.8	presente		23 horas
1707891	55	0.45	0.01	6.7	presente		23 horas
1707892	64	0.59	0.01	6.7	presente		23 horas
1707893	55	0.60	0.01	6.9	presente		23 horas
1707894	59	0.66	0.01	6.9	presente		23 horas
1707896	67	0.51	0.01	6.8	presente		23 horas
1707902	66	0.45	0.01	6.9	presente		23 horas
1707921	54	0.70	0.02	6.8	presente		23 horas
1708014	58	0.78	0.03	6.9	presente		23 horas
1708017	68	0.78	0.01	6.8	presente		23 horas
1708027	61	0.61	0.01	6.8	presente		23 horas
1708033	52	0.54	0.02	6.8	presente		23 horas
1708067	52	0.51	0.01	6.8	presente		23 horas
1708076	50	0.62	0.03	6.7	presente		23 horas
1708077	51	0.46	0.01	6.7	presente		23 horas
1708079	66	0.52	0.01	6.8	presente		23 horas
1708081	69	0.58	0.02	6.7	presente		23 horas
1707784	57	0.43	0.02	6.8	presente		23 horas
1708085	58	0.57	0.02	6.8	presente		23 horas
1708086	63	0.49	0.03	6.9	presente		23 horas
1708088	55	0.45	0.01	6.8	presente		23 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 16. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (19 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Volumen de sangre total extraído	Tiempo de extracción de sangre total	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
	mililitros	minutos	
1707461	450	4	19 horas
1707462	450	6	19 horas
1707479	450	5	19 horas
1707512	450	9	19 horas
1707530	450	4	19 horas
1707532	450	5	19 horas
1707537	450	4	19 horas
1707546	450	7	19 horas
1707550	450	4	19 horas
1707553	450	4	19 horas
1707573	450	8	19 horas
1707576	450	4	19 horas
1707577	450	7	19 horas
1707599	450	5	19 horas
1707618	450	7	19 horas
1707623	450	5	19 horas
1707625	450	4	19 horas
1707630	450	6	19 horas
1707664	450	5	19 horas
1707669	450	6	19 horas
1707970	450	5	19 horas
1707971	450	8	19 horas
1707973	450	9	19 horas
1708036	450	4	19 horas
1708053	450	9	19 horas
1708061	450	8	19 horas
1708377	450	4	19 horas
1708378	450	6	19 horas
1708380	450	11	19 horas
1708385	450	8	19 horas
1708388	450	4	19 horas
1708389	450	4	19 horas
1708392	450	5	19 horas
1708393	450	6	19 horas
1708399	450	4	19 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue

Ficha 17. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (20 Horas)

Código de concentrados plaquetarios	Volumen de sangre total extraído	Tiempo de extracción de sangre total	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
	mililitros	minutos	
1707122	450	4	20 horas
1707132	450	7	20 horas
1707134	450	4	20 horas
1707143	450	4	20 horas
1707148	450	7	20 horas
1707149	450	7	20 horas
1707276	450	4	20 horas
1707318	450	8	20 horas
1707323	450	4	20 horas
1707329	450	4	20 horas
1707330	450	11	20 horas
1707442	450	7	20 horas
1707495	450	10	20 horas
1707498	450	7	20 horas
1707506	450	7	20 horas
1707508	450	6	20 horas
1707542	450	9	20 horas
1707557	450	7	20 horas
1707571	450	5	20 horas
1707602	450	8	20 horas
1707608	450	5	20 horas
1707611	450	6	20 horas
1707612	450	4	20 horas
1707616	450	7	20 horas
1707619	450	6	20 horas
1707620	450	4	20 horas
1707621	450	5	20 horas
1707654	450	5	20 horas
1707660	450	4	20 horas
1707662	380	10	20 horas
1707667	450	7	20 horas
1707725	450	4	20 horas
1707916	450	5	20 horas
1707963	450	8	20 horas
1708039	450	11	20 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

Ficha 18. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (21 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Volumen de sangre total extraído	Tiempo de extracción de sangre total	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
	mililitros	minutos	
1707129	450	4	21 horas
1707251	450	6	21 horas
1707255	450	5	21 horas
1707257	450	6	21 horas
1707196	450	5	21 horas
1707313	450	5	21 horas
1707314	450	10	21 horas
1707316	450	5	21 horas
1707485	450	8	21 horas
1707607	450	5	21 horas
1707609	450	5	21 horas
1707650	450	7	21 horas
1707651	450	5	21 horas
1707652	450	5	21 horas
1707937	450	10	21 horas
1707959	450	5	21 horas
1708130	450	5	21 horas
1708139	450	4	21 horas
1708143	450	4	21 horas
1708627	450	6	21 horas
1708628	450	5	21 horas
1708633	450	7	21 horas
1708635	450	8	21 horas
1708638	450	5	21 horas
1708639	450	5	21 horas
1708643	450	5	21 horas
1708644	450	6	21 horas
1708649	450	8	21 horas
1708651	450	9	21 horas
1708672	450	6	21 horas
1708676	450	4	21 horas
1708677	450	5	21 horas
1708678	450	5	21 horas
1708685	450	6	21 horas
1708692	450	6	21 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017.

Ficha 19. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (22 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Volumen de sangre total extraído	Tiempo de extracción de sangre total	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
	mililitros	minutos	
1707304	450	4	22 horas
1707309	450	6	22 horas
1707365	450	8	22 horas
1707482	450	6	22 horas
1707565	450	8	22 horas
1707567	450	8	22 horas
1707569	450	4	22 horas
1707642	450	5	22 horas
1707644	450	5	22 horas
1707646	450	4	22 horas
1707715	450	6	22 horas
1707718	450	9	22 horas
1707747	450	7	22 horas
1707748	450	6	22 horas
1707767	450	5	22 horas
1707772	450	4	22 horas
1707805	450	4	22 horas
1707844	450	4	22 horas
1707898	450	5	22 horas
1707907	450	8	22 horas
1707908	450	11	22 horas
1707909	450	6	22 horas
1707910	450	5	22 horas
1707930	450	5	22 horas
1707955	450	10	22 horas
1707956	450	5	22 horas
1707960	450	10	22 horas
1708029	450	7	22 horas
1708065	450	7	22 horas
1708068	450	8	22 horas
1708069	450	10	22 horas
1708126	450	10	22 horas
1708128	450	6	22 horas
1708132	450	8	22 horas
1708216	450	5	22 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Ficha 20. Volumen y tiempo de extracción de sangre total (23 horas)

Código de concentrados plaquetarios	Volumen de sangre total extraído	Tiempo de extracción de sangre total	Tiempo de sedimentación de Buffy Coat
	mililitros	minutos	
1707770	450	4	23 horas
1707775	450	8	23 horas
1707776	450	7	23 horas
1707778	450	4	23 horas
1707780	450	8	23 horas
1707782	450	5	23 horas
1707786	450	4	23 horas
1707799	450	7	23 horas
1707829	450	4	23 horas
1707837	450	5	23 horas
1707838	450	4	23 horas
1707841	450	4	23 horas
1707883	450	4	23 horas
1707886	450	10	23 horas
1707888	450	4	23 horas
1707891	450	4	23 horas
1707892	450	6	23 horas
1707893	450	5	23 horas
1707894	450	4	23 horas
1707896	450	8	23 horas
1707902	450	9	23 horas
1707921	450	9	23 horas
1708014	450	4	23 horas
1708017	450	5	23 horas
1708027	450	5	23 horas
1708033	450	6	23 horas
1708067	450	7	23 horas
1708076	450	5	23 horas
1708077	450	7	23 horas
1708079	450	5	23 horas
1708081	450	5	23 horas
1707784	450	8	23 horas
1708085	450	5	23 horas
1708086	450	6	23 horas
1708088	450	5	23 horas

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

FOTOGRAFIAS



Fotografía 1. Bolsa Cuádruple con Sistema Top and Bottom.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

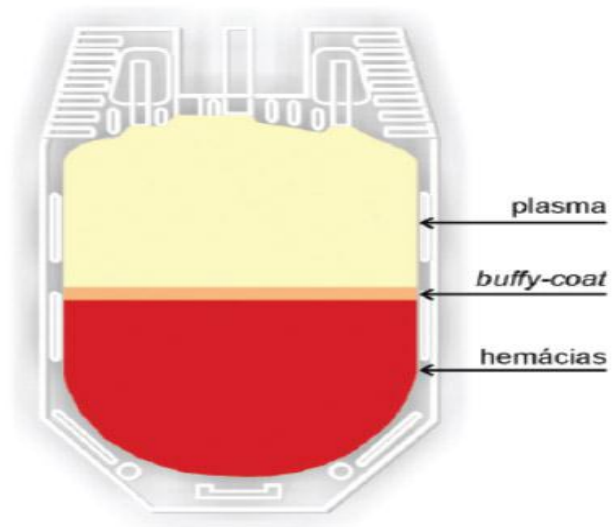


Venopunción

Fotografía 2. Homogenización de Sangre Total en una Hemobáscula

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 3. Componente de la Sangre Total Después de la Centrifugación.

Fuente: Brasil (1998)



Paquete globular y plasma fresco

Fotografía 4. Fraccionamiento de la Sangre Total.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 5. Buffy Coat y Plasma en Bolsa Satélite.

Autora: Ana Díaz Yuto

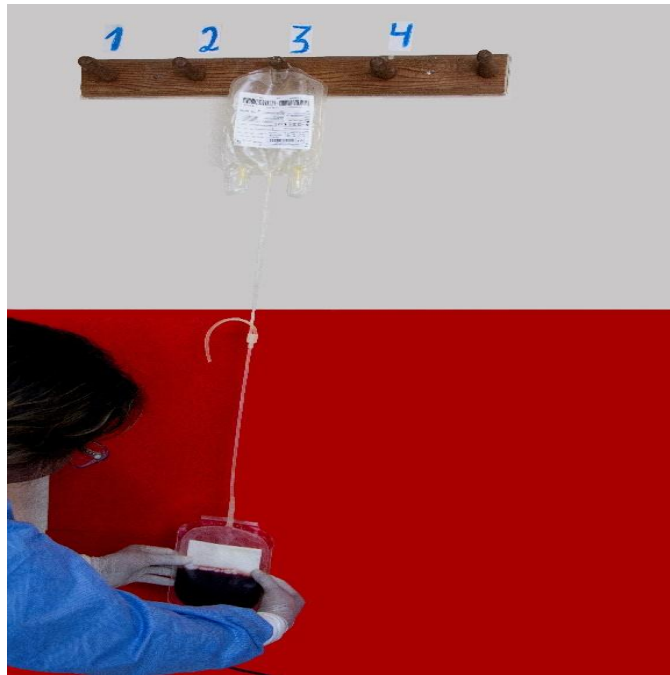
Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 6. Homogenización del Buffy Coat.

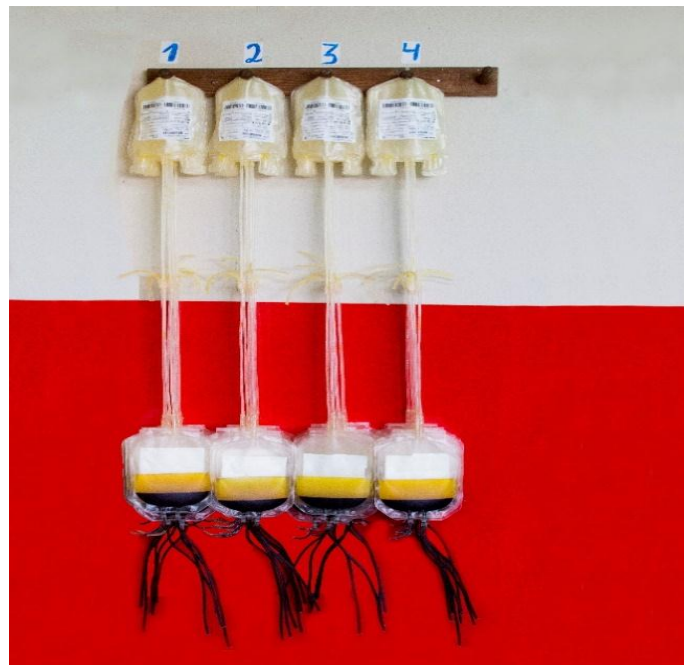
Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 7. Limpieza de las Paredes de la Bolsa de Buffy Coat con el Plasma Fresco.
 Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Bolsa
Satélite

Buffy
Coat

Fotografía 8. Sedimentación del Buffy Coat.
 Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

Concentrado
Plaquetario



Fotografía 9. Fraccionamiento de Concentrados Plaquetarios.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 10. Eliminación de Aire del Concentrado Plaquetario.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 11. Longitud de Tubuladura con Concentrados Plaquetarios.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

1



2



Fotografía 12. Sellado de Tubuladura.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

3



4



Sellado de Tubuladura.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017

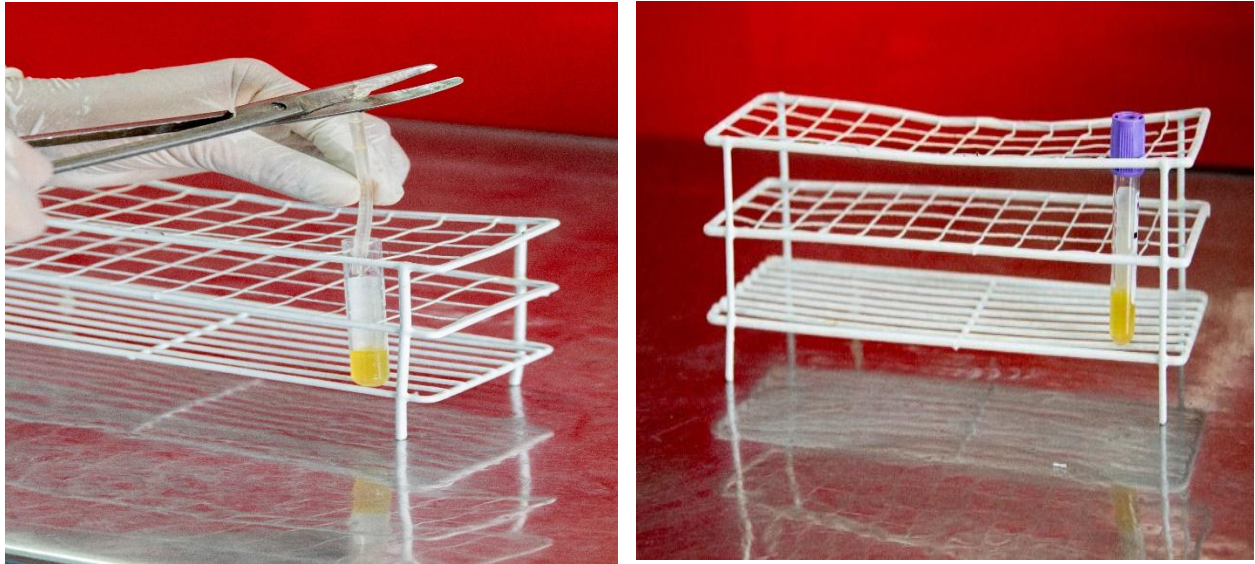


Concentrado
Plaquetario Obtenido
por Sedimentación de
Buffy Coat

Fotografía 13. Concentrado Plaquetario.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 14. Recolección de Muestra en un Tubo de EDTA.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017



Fotografía 15. Medición de pH.

Autora: Ana Díaz Yuto

Fuente: servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Hipólito Unanue 2017