

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA Y GERENCIA

CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE HEMOCOMPONENTES EN EL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, GUATEMALA, DE AGOSTO A OCTUBRE DE 2015. GUATEMALA 2017.
TESIS DE POSGRADO

SILVIA LUCRECIA OLIVA FLORES
CARNET 24339-13

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA Y GERENCIA

CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE HEMOCOMPONENTES EN EL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, GUATEMALA, DE AGOSTO A OCTUBRE DE 2015. GUATEMALA 2017.

TESIS DE POSGRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR
SILVIA LUCRECIA OLIVA FLORES

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA Y GERENCIA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULLIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ
SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. CLAUDIA MARÍA GARCÍA GONZÁLEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

DR. DANIEL ELBIO FRADE PEGAZZANO
MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO
MGTR. JUDITH MARINELLY LOPEZ GRESSI

Guatemala, 20 de Julio 2017

Doctor
Daniel Frade
Director de Postgrados
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Rafael Landívar

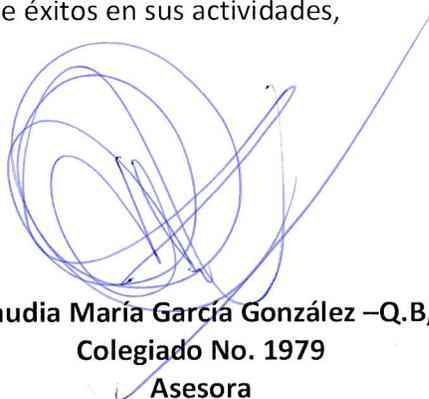
Estimado Doctor Frade:

Reciba un atento saludo.

A través de la presente me permito informar que he revisado el informe final del trabajo de Tesis de la Licenciada **Silvia Lucrecia Oliva Flores**, carné No. **2433913**, titulado **“Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015”**. Al mismo tiempo me permito indicar que ha sido aprobado por mi persona.

Sin otro particular, deseándole éxitos en sus actividades,

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

**Lda. Claudia María García González –Q.B, MA-
Colegiado No. 1979
Asesora**



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Posgrado de la estudiante SILVIA LUCRECIA OLIVA FLORES, Carnet 24339-13 en la carrera MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA Y GERENCIA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09791-2017 de fecha 25 de agosto de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE HEMOCOMPONENTES EN EL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, GUATEMALA, DE AGOSTO A OCTUBRE DE 2015. GUATEMALA 2017.

Previo a conferírsele el grado académico de MAGÍSTER EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA Y GERENCIA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 11 días del mes de septiembre del año 2017.

LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARÍA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar



RESUMEN

El conocer con certeza y antelación cuántos componentes de sangre se requieren según sexo, edad y condición clínica del paciente, permite realizar el cálculo de la cantidad de donantes que será preciso atender y programar la cantidad de colectas de donación voluntaria de sangre que serán necesarias para cubrir esta demanda. Con estos datos es posible definir indicadores de cobertura, de eficiencia, eficacia, seguridad de las unidades obtenidas y calcular el presupuesto necesario para ejecutar todas las actividades programadas.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar la oferta y la demanda de hemocomponentes del Banco de Sangre del Hospital General San Juan de Dios, ubicado en la Ciudad de Guatemala, Guatemala, en el período de agosto a octubre de 2015. Los datos se recolectaron de forma retrospectiva, usando como fuente los archivos y registros del banco de sangre: boletas de solicitud de transfusión archivadas, libro de recepción de solicitudes de transfusión, libro de fraccionamiento de componentes sanguíneos, libro de liberación de componentes sanguíneos, estadística mensual.

Se revisaron un total de 6,756 solicitudes de transfusión de las cuales se procesaron 3,884, que corresponde al 57.5% del total, correspondiendo este porcentaje a la demanda aparentemente satisfecha; el paquete globular es el hemocomponente más frecuentemente solicitado con un 62.0% de las solicitudes analizadas. La demanda insatisfecha del hospital es del 42.5% para todos los componentes sanguíneos. Las tres indicaciones de transfusión más frecuentes son anemia/hemoglobina baja, indicación desconocida y choque séptico. Se calculó el porcentaje de demanda transfusional cubierto por sangre segura y este es del 4.2% para los tres meses, y por último, el porcentaje de descarte calculado es del 18.7%.

Durante el período del estudio existió una alta demanda insatisfecha de hemocomponentes solicitados, así como un bajo porcentaje de unidades de sangre colectadas provenientes de donantes voluntarios altruistas; estos datos proveen información valiosa para definir e implementar estrategias que mejoren el servicio brindado por el banco de sangre.

ÍNDICE

	Sección	Página
I.	Introducción	1
II.	Planteamiento del problema	2
III.	Preguntas de investigación	3
IV.	Marco teórico:	
	4.1 Componentes y función de la sangre	4
	4.2 Terapia transfusional	5
	4.3 Transmisión de agentes infecciosos por vía transfusional	8
	4.4 Tamizaje de agentes infecciosos	9
	4.5 Tamizaje serológico en Guatemala	10
	4.6 Donantes de sangre	11
	4.7 Demanda de hemocomponentes	12
	4.8 Costo-beneficio de la seguridad transfusional	13
	4.9 Uso clínico adecuado	15
V.	Justificación	17
VI.	Objetivos	18
VII.	Diseño de investigación	19
VIII.	Metodología de investigación	19
IX.	Instrumentos de recolección de datos	20
X.	Resultados	21
XI.	Discusión de resultados	29
XII.	Conclusiones	33
XIII.	Recomendaciones	34
XIV.	Referencias bibliográficas	35
XV.	Anexos	38

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las transfusiones de sangre constituyen una práctica terapéutica indispensable en determinados casos o condiciones clínicas. Los distintos hemocomponentes, entre los que se encuentran el paquete globular, el concentrado de plaquetas y el plasma fresco congelado, poseen cualidades terapéuticas que en muchos casos no pueden ser sustituidas por alguna otra alternativa. Así mismo, a la fecha la única fuente de obtención de la sangre es el ser humano, por lo que su aplicación conlleva varios tipos de riesgos.

Es un hecho que para los hospitales es crítico contar con existencias suficientes de hemocomponentes, los cuales son necesarios tanto para el tratamiento de casos rutinarios como para los casos emergentes o desastres que se presenten en determinado momento. Por estas razones, la colecta y procesamiento de sangre en los bancos de sangre deben ser planificados tomando en cuenta estas consideraciones.

El objetivo general del presente estudio fue caracterizar la oferta y la demanda de hemocomponentes del banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios y pretende determinar si fueron procesadas todas las solicitudes de transfusión recibidas y sus indicaciones más frecuentes, el porcentaje de sangre colectada que es cubierto por donantes voluntarios altruistas y el porcentaje de descarte de las unidades captadas; esto con el propósito de contribuir a la suficiencia y la disponibilidad oportuna de hemocomponentes en este servicio.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los servicios de salud deben tener siempre existencias suficientes de componentes de sangre que sean compatibles con los tipos sanguíneos de los receptores y eficaces para tratar las deficiencias fisiológicas de los pacientes. La colecta y el procesamiento de sangre por parte de los servicios responsables de suministrar los componentes sanguíneos a los hospitales, que aplican las transfusiones deben ser planificados y realizados en conjunción con todas las consideraciones pertinentes en cada caso (Recomendaciones para la estimación de las necesidades de sangre y sus componentes, OPS 2010). El uso apropiado de los componentes sanguíneos en un hospital contribuye de forma crucial a su suficiencia sostenible y su disponibilidad oportuna. Así mismo, la literatura indica que cuando se conoce con certeza cuántos componentes de sangre y su tipo (paquete globular, plasma fresco congelado, concentrado de plaquetas, crioprecipitado, paquete globular filtrado, etc.) se requieren, ha resultado más sencillo estimar el presupuesto necesario y la cantidad de donantes necesarios. Con esta información también es posible prever los requerimientos de equipo, reactivos, material desechable y personal de banco de sangre para procesar las unidades obtenidas. El conocimiento de estos datos también permite definir indicadores de la cobertura, de la eficiencia, de la eficacia y de la seguridad de los hemocomponentes entregados por el banco de sangre.

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Son procesadas todas las solicitudes de los distintos hemocomponentes entregadas al Banco de Sangre del Hospital General San Juan de Dios?
2. ¿Es esta demanda transfusional excesiva debido a mala práctica médica?
3. ¿Qué porcentaje de la demanda transfusional del Hospital General San Juan de Dios es cubierta por sangre segura proveniente de donantes voluntarios altruistas?
4. ¿Cuál es el porcentaje de descarte de las unidades captadas?
5. ¿El paciente adquiere el beneficio cuando es requerido?

IV. MARCO TEÓRICO

El eje fundamental de trabajo de los bancos de sangre lo constituyen la sangre y sus componentes, la cual tiene un amplio uso en hemoterapia y en la industria farmacéutica. La sangre contribuye grandemente a salvar numerosas vidas y puede tener efectos negativos para la salud cuando las unidades no se someten a un estricto control de calidad. Está ampliamente demostrado que el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas mediante la administración de componentes sanguíneos, o hemocomponentes, representa una causa importante de morbilidad y mortalidad en los receptores de las unidades, es por ello que es necesario que los bancos de sangre cuenten con un sistema de control altamente confiable que sea capaz de garantizar la calidad de la sangre liberada para transfusión. (1)

4.1 Componentes y función de la sangre

La sangre es un fluido complejo conformado por distintas células sanguíneas suspendidas en un líquido amarillento llamado plasma. La sangre está compuesta por una mezcla de glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos) y plaquetas (trombocitos). El plasma contiene proteínas diferentes, sustancias químicas, factores de coagulación y numerosas sustancias metabólicas. La sangre funciona como un medio de transporte de sus diferentes componentes para los distintos órganos del cuerpo. (2)

- **Glóbulos rojos:** los glóbulos rojos al observarse en un microscopio tienen la apariencia de discos bicóncavos, su diámetro es de 7.2 micrones. Estas células son producidas en la médula ósea y cuando estas maduran, ingresan al flujo sanguíneo en donde tienen una vida media de aproximadamente 120 días. Los glóbulos rojos se encuentran rellenos de hemoglobina y su función primaria es el transporte de oxígeno hacia los tejidos del cuerpo. (2)
- **Hemoglobina:** la hemoglobina es una molécula grande y compleja conformada por moléculas que contienen hierro llamadas “hemo”, las cuales se encuentran ligadas a cadenas polipeptídicas llamadas “globina”. La hemoglobina es un fluido rojo que se encuentra dentro de los glóbulos rojos. Su función principal es el transporte de oxígeno a todos los tejidos para proveer al cuerpo con energía. Los niveles de hemoglobina son medidos en gramos de hemoglobina por decilitro de sangre. Los

hombres tienen niveles de hemoglobina ligeramente más altos que las mujeres: los hombres tienen en promedio entre 13.5 y 17.0 g/dL y las mujeres entre 12.0 y 16.0 g/dL. Los niveles de hemoglobina pueden medirse por distintos métodos, pero los mejores son técnicas colorimétricas o técnicas fotométricas. El nivel de hemoglobina también puede ser estimado al comparar su gravedad específica con la gravedad específica de una solución de sulfato de cobre con densidad conocida. Esta técnica es ampliamente usada en los bancos de sangre ya que posee como ventaja que puede ser usada en lugares en donde no existe o es débil la alimentación eléctrica. (2)

- **Glóbulos blancos:** los leucocitos son una familia de células nucleadas formada por granulocitos, linfocitos y monocitos. Existen tres diferentes formas de granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. El número normal de leucocitos circulantes en la sangre es mucho menor del número de glóbulos rojos. En un adulto sano normal se encuentran entre 4000 y 11000 leucocitos por milímetro cúbico de sangre. Al contrario de los glóbulos rojos, los leucocitos son células nucleadas que tienen una vida media mucho menor. Los granulocitos viven entre tres y cinco días. La vida media de los linfocitos no está claramente definida y podría ser de algunos días a varios años. Los monocitos dejan el sistema circulatorio después de algunos días. La función principal de los granulocitos es la respuesta ante las infecciones. (2)
- **Plaquetas:** las plaquetas son más pequeñas que los glóbulos blancos o rojos, y su número varía de 150 000 a 500 000 células por milímetro cúbico de sangre en adultos normales. Estas células juegan un papel importante en el mecanismo de coagulación. Las plaquetas trabajan al liberar sustancias en el lugar de herida o golpe y trabajan en conjunto con otros factores de coagulación que se encuentran en el plasma para producir una proteína llamada fibrina. La fibrina forma una delicada red que atrapa a los glóbulos rojos para producir el coágulo y prevenir sangrado futuro. Si son almacenadas correctamente, las plaquetas tienen una vida de anaquel de hasta cinco días antes de ser transfundidas. (2)

4.2 Terapia transfusional

En la práctica médica, cuando la terapia con componentes sanguíneos es administrada por una indicación médica adecuada el resultado obtenido es el beneficio terapéutico para el paciente.

La seguridad y la eficacia de la práctica transfusional requieren que el personal de banco de sangre tenga procedimientos y políticas comprensibles para la administración de sangre que estén diseñadas para prevenir o reducir errores. Las políticas y procedimientos son efectivos únicamente cuando estos se encuentran accesibles, poseen revisión periódica y monitoreo de su cumplimiento. El proceso transfusional inicia con la evaluación de las necesidades del paciente y la elaboración de una solicitud escrita especificando el componente y la cantidad que será administrada. (3)

La transfusión de sangre es definida como “la técnica que consiste en hacer pasar el líquido, en este caso sangre o hemocomponentes a un receptor. La transfusión de sangre y hemocomponentes es utilizada para reponer volumen sanguíneo, mejorar la hemoglobina y la capacidad de transporte de oxígeno o corregir niveles séricos de proteínas.” Así mismo, la transfusión de sangre o hemocomponentes es una técnica que requiere de un profundo conocimiento fisiológico para ser utilizada, manejo meticuloso de la atención al paciente y la aplicación correcta de un protocolo establecido, ya que la posibilidad de la presentación de una complicación producto de la transfusión es existente. (4)

Gracias a la terapia transfusional, la cual es uno de los mayores logros de la medicina moderna, ha disminuido la mortalidad, se ha prolongado y se ha mejorado la calidad de vida de muchos pacientes con distintos trastornos. En cuanto a su práctica, no existen criterios absolutos acerca de sus indicaciones, aunque si pueden definirse tres situaciones clínicas en las que está indicada la terapia transfusional: para mantener o restaurar el volumen sanguíneo y prevenir o controlar choque hipovolémico, para mantener la capacidad de transporte de oxígeno, y para reponer componentes específicos de la sangre. Actualmente existe una variedad de componentes sanguíneos para satisfacer estas demandas, entre la cual pueden mencionarse el paquete globular, plasma fresco congelado y concentrado de plaquetas. (4)

A su vez, cada uno de estos componentes posee indicaciones de uso específicas:

- **Paquete globular:** este tiene como principal indicación el tratamiento de anemia aguda y crónica en pacientes que únicamente necesitan un aumento de la capacidad de transporte de oxígeno y de la masa celular. Se ha demostrado que la necesidad de transfusión de este componente varía de un individuo a otro y según las circunstancias

clínicas, por esta razón la mejor forma de evaluar dicha necesidad consiste en la combinación de datos clínicos con datos de laboratorio.

- **Plasma fresco congelado:** este es la fuente fundamental de obtención de derivados plasmáticos (concentrados de factores de coagulación, albúmina, inmunoglobulinas) y sus indicaciones son limitadas y perfectamente establecidas. Este hemocomponente está indicado en pacientes con hemorragia activa o que deban ser sometidos a intervención quirúrgica con déficit de múltiples factores de coagulación, pacientes con déficit congénito para los que no existe concentrado purificado e inactivado disponible, pacientes con púrpura trombocitopénica y síndrome hemolítico urémico.
- **Concentrado de plaquetas:** las indicaciones del uso de concentrado de plaquetas no se encuentran claramente establecidas. La decisión de su uso depende de la causa de la hemorragia, del estado clínico del paciente y del número y función de las plaquetas circulantes. Las indicaciones deben ser individualizadas, ya que no todos los pacientes poseen una homeostasis equivalente y sangran por igual. De forma terapéutica, se administran transfusiones de plaquetas para controlar hemorragias activas en pacientes con trombocitopenia o disfunción plaquetaria (usualmente hemorragia WHO grado II). En el caso de procedimientos invasivos, la decisión de transfundir plaquetas se basa en la extensión de la cirugía o trauma, la habilidad de controlar el sangrado con medidas locales, las tasas de sangrado, la presencia de alguna disfunción plaquetaria o de alguna coagulopatía. (5) A pesar de su amplio uso, muchos estudios no han podido demostrar la eficacia de su administración profiláctica. (4)

Como premisa fundamental, es necesario comprender que la transfusión de componentes sanguíneos y sus derivados es usada para el tratamiento de pacientes con condiciones clínicas serias que no podrían ser tratadas de otra forma. Las situaciones de emergencia, las situaciones causadas por accidentes o violencia, las situaciones asociadas a cirugías mayores, las enfermedades crónicas, los desórdenes hematológicos y la hemofilia, las leucemias y la anemia aplásica, el embarazo y las complicaciones durante el parto, requieren el uso de hemocomponentes específicos. Es por esta razón que la disponibilidad de estos componentes para la transfusión en los hospitales es un requerimiento necesario para prevenir la mortalidad o las complicaciones mayores en pacientes con condiciones médicas serias. (6)

4.3 Transmisión de agentes infecciosos por vía transfusional

Para que un agente infeccioso pueda transmitirse por vía transfusional, debe estar presente en la sangre donada. Por lo tanto, todos los servicios de medicina transfusional o bancos de sangre deben investigar esta posibilidad. Una herramienta de mucha utilidad para investigar la seguridad de la sangre que se va a transfundir es la selección cuidadosa de los donantes de sangre por medio de la entrevista pre-donación. Esta entrevista permite detectar a individuos con riesgos de portar infecciones transmitidas por sangre que podrían no ser detectadas en el tamizaje serológico (por ejemplo, infecciones que se encuentren en período de ventana). Es por ello que la utilidad y el éxito de la entrevista dependen de un diseño correcto del instrumento que involucre preguntas sobre los factores de riesgo de la persona, de una correcta aplicación (entrevista personal y confidencial), de brindarle información clara y concreta al donante sobre la donación y las infecciones que pueden ser transmitidas por sangre. (7) La selección rigurosa de los donantes de sangre es la medida que ha tenido mayor impacto sobre la seguridad de la sangre, ya que estos deben realizar primero una entrevista para descartar problemas graves de salud y principalmente que exista alguna posibilidad de transmisión de alguna infección. (8) Si se parte de un donante inadecuado, la seguridad transfusional se verá afectada por el proceso de captación y selección de los donantes, el cual inicia con la entrevista de los mismos. (9) Existen tres condiciones básicas que determinan la posibilidad de transmisión transfusional de un agente infeccioso:

- El agente debe ser capaz de utilizar el torrente sanguíneo para ingresar en el huésped, el paciente.
- El donante infectado no debe exhibir signos o síntomas de enfermedad, en caso contrario será identificado durante la entrevista o el tamizaje y rechazado.
- El agente debe persistir en forma natural durante cierto lapso, libre en el plasma o en un componente celular o en el torrente sanguíneo del donante infectado. (10)

Cualquier agente infeccioso que cumpla con estos requisitos podría transmitirse a través de una transfusión de sangre. No obstante, este hecho depende de muchos otros factores, en particular el estado inmune del paciente y la concentración del microorganismo. Aunque la transfusión de sangre podría ser una vía efectiva de transmisión de agentes infecciosos, es importante mencionar que no es la primaria. La razón de esto es que por muy alta que sea la capacidad de infección de un microorganismo, la mayoría de las personas nunca recibe una

transfusión. En consecuencia, si un patógeno solo se contagia por este mecanismo, no puede persistir. Sin embargo, es conocido que las transfusiones de sangre pueden transmitir infecciones, pero el desarrollo y aplicación de programas de detección adecuados permite evitarlas. (10)

4.4 Tamizaje de agentes infecciosos

La magnitud y diversidad de pruebas realizadas varía mucho de un país a otro. En algunas ocasiones, este hecho se debe a diferencias en las necesidades de cada región, pero en ocasiones resulta de limitaciones económicas. En consecuencia, la eficiencia de los programas de tamizaje es distinta. Cualquiera que sea el nivel de atención brindado, la finalidad de los estudios de detección es *“garantizar que la sangre suministrada esté libre de agentes infecciosos, merced a su reconocimiento antes de la transfusión.”* (10)

La transfusión de sangre es una vía ideal de transmisión de ciertos agentes infecciosos del donante al receptor. Este riesgo es factible de ser reducido por:

- Selección cuidadosa de los donantes para no recolectar sangre de eventuales portadores de agentes infecciosos. El primer paso para lograr existencias adecuadas de sangre segura es la creación de una dotación de donantes voluntarios no remunerados habituales. Cuando la obtención de sangre es a partir de familiares, por reposición o remunerados, el peligro de adquirir una infección transmitida por vía transfusional es mayor.
- Investigación directa de la sangre para identificar la presencia de agentes infecciosos.
- Remoción de componentes específicos de la sangre que podrían albergar agentes infecciosos; por ejemplo, filtración de la sangre para retirar leucocitos.
- Inactivación física de contaminantes potenciales; por ejemplo, tratamiento con calor de los concentrados de factor VIII utilizados en la hemofilia A.

No todos los microorganismos se descubren por evaluación directa de la sangre donada. Frecuentemente se buscan indicadores de infecciones previas, por ejemplo anticuerpos específicos. Los marcadores son los signos detectables que aparecen en el torrente sanguíneo durante o después de la infección. Se reconocen por la presencia de los patógenos en sí o de

los anticuerpos específicos sintetizados por el sistema inmune en respuesta al proceso infeccioso. (10)

4.5 Tamizaje serológico en Guatemala

Guatemala cuenta con un marco legal que regula el funcionamiento de los bancos de sangre. En el Decreto número 87-97, Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre, se encuentra lo siguiente referente al tamizaje serológico de las unidades obtenidas por los bancos de sangre:

- **Artículo 20:** “De las pruebas de sangre. Con excepción de los casos de urgencia que se establezcan en el Reglamento respectivo, no podrán practicarse transfusiones sin haberse efectuado previamente las pruebas de compatibilidad entre la sangre del donante y del receptor, y por ningún motivo se dejarán de efectuar las pruebas siguientes: para detectar sífilis, Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), chagas, hepatitis B (antígeno de superficie), hepatitis C y las determinadas por la Comisión Nacional de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre.” (11)

En el Acuerdo Gubernativo No. 75-2003, Reglamento de la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre, se encuentra el siguiente artículo:

- **Artículo 13. Pruebas:** “Toda unidad de sangre sin excepción alguna incluyendo casos de suma urgencia para uso en humanos o de investigación, deberá ser sometida a análisis mínimos, cuyo resultado en la prueba debe ser “no reactiva”, para certificar que no tiene evidencia serológica de enfermedades transmisibles por transfusión sanguínea y serán obligatorias las siguientes: Anticuerpos contra el Virus de Inmunodeficiencia Humana 1 y 2, Antígeno de superficie del virus de la Hepatitis B, Anticuerpos contra el virus de Hepatitis C, Anticuerpos contra *Tripanosoma cruzi* (enfermedad de chagas), Anticuerpos contra *Treponema pallidum* (sífilis).”
- **Artículo 14. De la metodología de las pruebas obligatorias:** “Las pruebas inmunohematológicas y para detectar enfermedades transmisibles por transfusión

sanguínea, deberán ser realizadas con la metodología descrita en las normas que dicte el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.” (12)

4.6 Donantes de sangre

La unidad de sangre donada por una persona, el donante, es la materia prima que hace posible la transfusión sanguínea a un paciente. El donante es el primer eslabón que determina la eficiencia de este proceso y es una persona cuya participación está sujeta a posibles eventos adversos, derivados del proceso de donación. Adicionalmente es importante recordar que la transfusión sanguínea aún no ha podido ser reemplazada por ningún otro tipo de terapia. Con el fin de prevenir los riesgos asociados a la transfusión, se han tomado distintas medidas, entre ellas la aplicación de criterios para la selección de donantes, la aplicación de pruebas de tamizaje y la inactivación de virus. La selección de la población de donantes es la medida que ha tenido mayor impacto sobre la seguridad de la sangre. Se ha demostrado que una alta población de donantes voluntarios está asociada con una baja transmisión de los agentes infecciosos que suelen vincularse con la transfusión. En América Latina se han identificado tres tipos de donantes de sangre:

- Donantes familiares o de sangre de reposición, quienes representan la gran mayoría.
- Donantes remunerados, que son reconocidos en varios países.
- Donantes voluntarios, que constituyen una pequeña fracción del total. (13)

En el Reglamento de la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre, Acuerdo Gubernativo No. 75-2003, artículo 3, se encuentran definidos los tipos de donante de la siguiente forma:

- **Donante voluntario altruista:** es aquella persona que libre, voluntaria y gratuitamente, se presenta al banco de sangre para donar una unidad de sangre total o alguno de sus componentes, sin receptor específico.
- **Donante de reposición o familiar:** es aquella persona que libre, voluntaria y gratuitamente se presenta al banco de sangre para donar una unidad de sangre o alguno de sus componentes para reponer el componente que se transfundió o transfundirá a un receptor específico.

- **Donante autólogo con previa autorización del médico tratante:** es aquella persona que libre y voluntariamente se presenta al banco de sangre a donar una unidad de sangre que será utilizada posteriormente en su persona o con su autorización escrita podrá ser utilizada para otro receptor. Estos procedimientos deberán ser autorizados por el médico tratante. (12)

4.7 Demanda de hemocomponentes

En la última década, los servicios de banco de sangre y transfusión han luchado para suplir la demanda de hemocomponentes mientras ocurre la disminución de la captación de unidades de sangre. Entre las dificultades que se han presentado se encuentran el reclutamiento de donantes de sangre y aumentos en los costos de la producción y tamizaje de las unidades obtenidas, lo que ha provocado que el precio global de producción de hemocomponentes se haya triplicado entre 1998 y 2008. En los hospitales, la obtención, el almacenamiento, el procesamiento y la transfusión de componentes involucra la problemática de recursos costosos y escasos, lo que provoca un aumento en el costo total de las unidades de sangre. (14)

La Organización Panamericana de la Salud en su 142ª. Sesión del Comité Ejecutivo manifiesta que los estados “deben calcular las necesidades nacionales anuales de componentes sanguíneos, considerando emergencias imprevistas, los aumentos previstos de la población general y de ancianos, la inclusión social de poblaciones actualmente excluidas, los traumatismos, los accidentes de tránsito y la adopción local de tecnologías médicas como los trasplantes y ciertos tratamientos del cáncer, y los recursos económicos necesarios para satisfacer estas necesidades.” (15)

En esta misma sesión se emitió la siguiente recomendación: “Deben emprenderse iniciativas para calcular la necesidad anual de sangre y de componentes sanguíneos por zona geográfica y por mes. Para estos cálculos deben utilizarse las guías nacionales para el uso clínico de la sangre y el número posible de casos de afecciones clínicas que requieren transfusiones, incluyendo los traumatismos voluntarios e involuntarios. Para hacer frente a las emergencias imprevistas –desastres naturales o provocados por el hombre, brotes de enfermedades infecciosas, campañas de vacunación de emergencia- se recomienda que los sistemas nacionales de sangre dispongan de una reserva suplementaria equivalente al 4%, es decir a dos semanas, de la cantidad que se necesita cada año.” (16)

Así mismo, la propuesta es que los hospitales obtengan información sobre el uso de hemocomponentes en sus pacientes y que validen la cobertura y la pertinencia de la práctica transfusional intra-hospitalaria. Se propone asimismo que la información de cada hospital sea remitida a la autoridad sanitaria correspondiente para construir una base de datos que permita estimar las necesidades de sangre para transfusión en una jurisdicción, una región o un país. (16)

4.8 Costo-beneficio de la seguridad transfusional

Las transfusiones sanguíneas son uno de los procedimientos médicos más comunes en el mundo. En los Estados Unidos se donan actualmente cerca de siete millones de litros de sangre por aproximadamente diez millones de personas. La transfusión se ha convertido en un tratamiento estándar seguro que ha salvado la vida de incontable número de personas. Por esa razón, la habilidad de afianzar una oferta suficiente de sangre segura para sus ciudadanos es un papel fundamental de gobiernos e instituciones de salud, especialmente crítica después de la contaminación de productos sanguíneos con virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y hepatitis C (HCV) entre los años 1980 y 1990. (17)

Los procesos de bancos de sangre para garantizar la seguridad transfusional, pueden mejorarse con la implementación de sistemas de colección de sangre centralizados, con la promoción de la donación voluntaria de sangre, velando por la calidad del servicio y promoviendo el entrenamiento de sus profesionales dentro de estrictos estándares de calidad. Además, optimizando estos aspectos se mejora el costo-efectividad de todos los procesos que involucra el procesamiento de la sangre, hasta cinco veces. (17)

Actualmente, el costo-eficiencia del tratamiento con sangre y sus componentes significa obtener un efecto terapéutico específico utilizando un producto que procede de una unidad de sangre donada (paquete globular, plaquetas, plasma o crioprecipitado), no la unidad de sangre completa. Debe tenerse claro que el costo incluye no solo el precio del producto sino el de todo el proceso que se inicia con el reclutamiento del donante de sangre, la obtención del producto, el proceso analítico en el banco de sangre, y finalmente la transfusión del componente sanguíneo al paciente. (17)

La seguridad de los componentes sanguíneos ha alcanzado tal nivel gracias al desarrollo técnico del material y equipamiento, los nuevos métodos analíticos y, la eliminación de agentes transmisibles por la transfusión. Es de conocimiento general que el añadir nuevos métodos a los ya existentes aumenta considerablemente los costos de producción. Esto, aunado a la dificultad de eliminar métodos antiguos, aumenta la importancia de la discusión del costo-efectividad de los nuevos desarrollos y el papel de los costos a la hora de decidir la implantación de nuevos métodos y tecnología. (17)

En la Conferencia de consenso sobre el costo de la sangre (2003) se evidenció que debe invertirse en tecnologías y procedimientos que aumenten la seguridad de la sangre colectada, entre las cuales pueden mencionarse el etiquetado adecuado, bolsas de colección de sangre, tubos para colección de muestras, pruebas inmunohematológicas, tamizaje serológico, pruebas de identificación de ácidos nucleicos virales, y la implementación de pruebas de tamizaje para patógenos emergentes cuando sea el caso. (18)

En el caso de la captación de donantes y donación, la extracción de sangre convencional continúa siendo prácticamente igual. Las nuevas tecnologías, como los instrumentos para obtener paquete globular o plaquetas de forma automatizada, tienden a ser más costosos que los procedimientos clásicos. La mejora de la seguridad y calidad del producto obtenido por este procedimiento impulsa la utilización de estos sistemas. Así mismo, las medidas básicas de seguridad realizadas sobre las donaciones, tales como el tipaje ABO y el tamizaje para el Antígeno de superficie de Hepatitis B (HBsAg), anti-VIH y anti-VHC son extremadamente costo-efectivas. (17)

Actualmente, los criterios para aceptar donantes son más estrictos y existen nuevos requisitos de pruebas o análisis a las unidades colectadas. Las legislaciones y regulaciones han aumentado con la epidemia del Síndrome de Inmunodeficiencia Humana (SIDA) y la sensibilización de la sociedad. Se han desarrollado nuevas opciones para coleccionar y transfundir la sangre y se ha evidenciado un cambio en la práctica médica así como un alza en los costos de producción. En muchas ocasiones, un buen adelanto tecnológico va junto a una calidad apropiada y capacidad de respuesta ante las necesidades de servicios especializados. (19)

4.9 Uso clínico adecuado

El uso clínico adecuado de la sangre y los componentes sanguíneos se define como la transfusión de productos de la sangre seguros, para tratar todas las condiciones que pueden llevar a una morbilidad o mortalidad significativa del receptor y que no pueden ser prevenidas o manejadas efectivamente por ningún otro medio. (20)

Los hemocomponentes son una opción terapéutica que tiene un alto costo y conlleva riesgo. Las instancias de salud deben promover su alta calidad, eficacia, seguridad e individualización, y su uso racional a través de la implementación de protocolos de transfusión de componentes sanguíneos, así mismo, debe existir una continua verificación y actualización de estos protocolos por medio de la evaluación de indicadores y la constante capacitación del personal de salud en medicina transfusional. (21)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha desarrollado varias estrategias para promover la seguridad sanguínea y minimizar los riesgos asociados con la transfusión, entre las cuales se encuentra la reducción de transfusiones innecesarias a través del uso clínico apropiado de la sangre y productos sanguíneos. La OMS plantea cinco puntos clave para el uso apropiado de la sangre y los productos sanguíneos:

- “El uso apropiado de la sangre y productos sanguíneos significa la transfusión de productos sanguíneos seguros para tratar aquellas condiciones que puedan conllevar a morbilidad significativa o mortalidad y que no pueden ser prevenidas o manejadas efectivamente por ningún otro medio.”
- “La transfusión conlleva riesgos de reacciones adversas y la transmisión de infecciones por vía transfusional. El plasma puede transmitir la mayoría de las infecciones presentes en la sangre total y existen muy pocas indicaciones para su uso.”
- “La sangre donada por donantes familiares o de reposición conlleva un riesgo mayor de infecciones transmisibles por transfusión que la sangre donada por donantes voluntarios y no remunerados. Los donantes remunerados generalmente tienen una incidencia y prevalencia mayor de infecciones transmisibles por transfusión.”
- “La sangre no debe ser transfundida al menos que haya sido obtenida de donantes debidamente seleccionados, haya sido tamizada para infecciones transmisibles por transfusión y se le hayan practicado las pruebas de compatibilidad entre los glóbulos

rojos del donante y los anticuerpos en el plasma del paciente, de acuerdo a los requerimientos nacionales.”

- “La necesidad de transfundir con frecuencia puede obviarse mediante la prevención o diagnóstico temprano y tratamiento de la anemia y las condiciones que causan la anemia, la corrección de la anemia y la reposición de las reservas de hierro agotadas antes de cirugías planificadas, el uso de alternativas simples a la transfusión como los fluidos de reemplazo endovenoso, y el buen manejo anestésico y quirúrgico.” (22)

Es importante hacer énfasis en la importancia del uso de la sangre y sus componentes – paquete globular, concentrado de plaquetas, plasma fresco congelado, crioprecipitado-, y de los derivados plasmáticos, cuando su indicación disminuye la mortalidad y mejora la calidad de vida de los receptores. Por ejemplo: la indicación de sangre para aumentar el nivel de hemoglobina antes de una cirugía o para facilitar el egreso hospitalario, con frecuencia es cuestionable ya que los requerimientos transfusionales pueden minimizarse con un manejo anestésico y quirúrgico adecuado. Es importante hacer énfasis en que el nivel de hemoglobina no debe ser el único indicador para decidir una transfusión, ya que esta decisión debe apoyarse en la etiología del padecimiento y en los signos y síntomas clínicos. (23)

V. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, es una debilidad en Guatemala el desconocimiento de la demanda real de hemocomponentes, en el año 2016 se llevó a cabo un estudio en el departamento de Huehuetenango, sin embargo, no se conoce la situación de todo el país. La literatura sugiere que el conocer con certeza y antelación cuántos componentes de sangre se requieren según sexo, edad y condición clínica del paciente, permite realizar el cálculo de la cantidad de donantes que será preciso atender y programar la cantidad de colectas de donación voluntaria de sangre que serán necesarias para cubrir esta demanda. Así mismo, con estos datos es posible definir indicadores de cobertura, de eficiencia, eficacia, seguridad de las unidades obtenidas y calcular el presupuesto necesario para ejecutar todas las actividades programadas.

El banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, ubicado en la Ciudad de Guatemala, es uno de los dos bancos de sangre de referencia de la red nacional de bancos de sangre. El hospital ofrece atención ambulatoria y cirugías programadas en varias especialidades a las que no es posible tener acceso en el interior del país, por lo que muchos pacientes provenientes de los departamentos acuden a él para obtener la atención médica que requieren. En cuanto a la producción de unidades, el banco de sangre constituye el segundo banco de sangre a nivel nacional en cuanto a cantidad de donantes atendidos y unidades de sangre obtenidas. A nivel de país, el porcentaje de donación voluntaria reportado para el año 2016 fue del 5%, siendo el 95% restante constituido por donación de reposición. El banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios reflejó para el mismo año un porcentaje de donación voluntaria de sangre del 3.72%, un porcentaje incluso más bajo que el reportado a nivel nacional, siendo su mayor captación los donantes de reposición.

El presente estudio tuvo como objetivo recolectar la información necesaria que sirvió de base para caracterizar la oferta y la demanda actual de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios. En base a esta información será posible determinar cuál es la demanda insatisfecha del hospital, proyectar la cantidad de hemocomponentes necesarios para cubrir la demanda y, de ser necesario, fortalecer los procesos de captación de donantes, procesamiento de unidades y manejo de inventarios dentro del servicio para un uso eficiente de los recursos disponibles.

VI. OBJETIVOS

- **Objetivo General:**

Caracterizar la oferta y la demanda de hemocomponentes del Banco de Sangre del Hospital General San Juan de Dios.

- **Objetivos Específicos:**

- Determinar el número de transfusiones que se llevan a cabo para cada componente sanguíneo durante el tiempo de duración del estudio, para calcular la demanda de componentes sanguíneos requeridos por el Hospital General San Juan de Dios, para cubrir la demanda transfusional de la población que atiende.
- Determinar el número de transfusiones que no se llevaron a cabo, a pesar de haberse recibido la solicitud en el Banco de Sangre del Hospital General San Juan de Dios, a fin de calcular la demanda no satisfecha de componentes sanguíneos.
- Determinar cuáles son las indicaciones de transfusión más frecuentes en el Hospital General San Juan de Dios.
- Determinar el porcentaje de la demanda transfusional del Hospital General San Juan de Dios que es cubierto por sangre segura proveniente de donantes voluntarios altruistas.
- Determinar el porcentaje de descarte de unidades en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios.

VII. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio se realizará una investigación no experimental de tipo transversal.

VIII. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio los datos fueron recolectados por medio del método Recopilación de contenido para análisis estadístico. Las fuentes de consulta serán los registros del banco de sangre, solicitudes de transfusión recibidas y solicitudes de transfusión procesadas correspondientes a los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2015.

IX. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la presente investigación se emplearon dos fichas de recolección de datos obtenidos tanto de los registros del banco de sangre, como de las solicitudes de transfusión entregadas al servicio. En cuanto a los registros del banco de sangre que sirvieron como fuentes de información se encuentran las boletas de entrevistas correspondientes a este período, el libro de inventario de unidades y el libro o registros de descarte de unidades. Se analizaron tanto las solicitudes de transfusión recibidas y procesadas y sus indicaciones respectivas, como las solicitudes de transfusión recibidas y no procesadas.

El primer instrumento, Instrumento RD-1 (anexo no. 2), fue empleado para obtener datos correspondientes a donantes atendidos diariamente y tipo, hemocomponentes fraccionados a partir de las unidades obtenidas, cantidad de unidades descartadas y la razón para su descarte; el instrumento fue llenado por cada semana del mes. En la columna correspondiente a cada día de la semana se colocaron los totales propios de cada renglón, en el caso de no haber datos para determinado renglón en un día específico se colocó 0. El instrumento cuenta con renglones en blanco para colocar las causas de descarte que no se encuentren listadas en el mismo y que ocurrieron en determinada semana del período de análisis.

El segundo instrumento, Instrumento RD-2 (anexo no. 3), fue empleado para obtener datos correspondientes a solicitudes de transfusión recibidas en el banco de sangre, solicitudes de transfusión procesadas, indicaciones de transfusión y en el caso de no ser procesada la solicitud, la razón por la cual esto ocurrió; de igual forma que el Instrumento RD-1, este fue llenado por cada semana del mes. En la columna correspondiente a cada día de la semana se colocaron los totales propios de cada renglón, en el caso de no haber datos para determinado renglón en un día específico se colocó 0. El instrumento cuenta con renglones en blanco para colocar indicaciones de transfusión o razones por las cuales no se procesaron determinadas solicitudes de transfusión, en el caso estas no se encuentren listadas anteriormente y ocurrieron en determinada semana del período de análisis.

X. RESULTADOS

MES DE AGOSTO

Durante el mes de agosto, se recibieron en el banco de sangre del hospital un total de 3,033 solicitudes de transfusión de las cuales el 49.3% corresponde a paquete globular, un 40.7% corresponde a plaquetas, un 14.8% corresponde a plasma fresco congelado y un 0.4% y 0.2% corresponden a crioprecipitado y sangre completa respectivamente. De las 3,033 solicitudes de transfusión recibidas únicamente se procesaron 1,716, de las cuales más de la mitad corresponde a paquete globular, 57.4%. De las 1,317 solicitudes de transfusión no procesadas, el 63.6% corresponde a plaquetas y 26.2% corresponde a paquete globular. Tabla 1.

Tabla 1. Solicitudes de transfusión recibidas durante el mes de agosto. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

Componente	Solicitudes de transfusión								
	Solicitudes recibidas			Solicitudes procesadas			Solicitudes no procesadas		
	N total	n	%	N total	n	%	N total	n	%
Sangre completa	3,033	8	0.2	1,716	8	0.5	1,317	0	0.0
Paquete globular		1,330	43.9		985	57.4		345	26.2
Plasma fresco congelado		448	14.8		315	18.4		133	10.1
Plaquetas		1,234	40.7		397	23.1		837	63.6
Crioprecipitado		13	0.4		11	0.6		2	0.1

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)
n: número de solicitudes

Se revisaron un total de 1,422 solicitudes de transfusión, de las cuales el 18.6% no tenían una indicación descrita. Las tres indicaciones de transfusión más frecuentes fueron anemia/hemoglobina baja, cáncer y choque séptico con 15.7%, 13.6% y 12.9% respectivamente. Tabla 2.

Tabla 2. Indicaciones de transfusión durante el mes de agosto. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Indicaciones de transfusión		
	N total	n	%
Desconocido (no descrita)	1,422*	264	18.6
Anemia/hemoglobina baja		223	15.7
Cáncer		194	13.6
Choque séptico		183	12.9
Hemorragia		97	6.8
Emergencia		90	6.3
Cirugía programada		87	6.2
Trombocitopenia		76	5.3
Insuficiencia renal crónica		28	2.0
Tiempos de coagulación prolongados		22	1.5
Otros [€]		158	11.1

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)

n: número de indicaciones

*Incluye solicitudes para más de un hemocomponente.

€: Neumonía, aplasia medular, hemofilia, dengue hemorrágico, accidente ofídico, otros.

Durante el mes de agosto el banco de sangre colectó un total de 1,058 unidades, de las cuales el 89.3% corresponde a donantes por reposición y únicamente un 9.2% corresponde a donantes voluntarios; el 1.5% corresponde a donantes por procedimiento de aféresis. Tabla 3.

Tabla 3. Unidades colectadas durante el mes de agosto. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Unidades colectadas		
	N total	n	%
Donantes por reposición	1,058	945	89.3
Donantes voluntarios		97	9.2
Donantes de aféresis ^β		16	1.5

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades colectadas.

β: Aféresis de plaquetas, aféresis de doble paquete globular.

La mayoría de unidades de componentes sanguíneos descartadas corresponde a plasma fresco congelado con un 48.3%, seguido de plaquetas con un 27.7% y paquete globular con un 24.0%. Tabla 4.

Tabla 4. Descarte de componentes sanguíneos durante el mes de agosto. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Descarte de componentes sanguíneos		
	N total	n	%
Sangre completa	480	0	0.0
Paquete globular [¥]		115	24.0
Plasma fresco congelado ^µ		232	48.3
Plaquetas [∞]		133	27.7
Crioprecipitado		0	0.0

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades descartadas

¥: Serología reactiva, *Kell* positivo, rompimiento de la cadena de frío, apertura del sistema; µ: rompimiento de la cadena de frío, serología reactiva, *Kell* positivo; ∞: serología reactiva, vencimiento, *Kell* positivo.

MES DE SEPTIEMBRE

Durante el mes de septiembre, se recibieron en el banco de sangre del hospital un total de 2,406 solicitudes de transfusión de las cuales el 64.6% corresponde a paquete globular, un 19.0% corresponde a plaquetas, un 16.0% corresponde a plasma fresco congelado y un 0.1% y 0.3% corresponden a crioprecipitado y sangre completa respectivamente. De las 2,406 solicitudes de transfusión recibidas únicamente se procesaron 1,425, de las cuales más de la mitad corresponde a paquete globular, 64.8%. De las 981 solicitudes de transfusión no procesadas, el 64.3% corresponde a paquete globular y 25.6% corresponde a plaquetas. Tabla 5.

Tabla 5. Solicitudes de transfusión recibidas durante el mes de septiembre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

Componente	Solicitudes de transfusión								
	Solicitudes recibidas			Solicitudes procesadas			Solicitudes no procesadas		
	N total	n	%	N total	n	%	N total	n	%
Sangre completa	2,406	7	0.3	1,425	7	0.5	981	0	0.0
Paquete globular		1,555	64.6		924	64.8		631	64.3
Plasma fresco congelado		386	16.0		287	20.1		99	10.1
Plaquetas		456	19.0		205	14.5		251	25.6
Crioprecipitado		2	0.1		2	0.1		0	0.0

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)

n: número de solicitudes

Se revisaron un total de 1,377 solicitudes de transfusión, de las cuales el 17.4% tienen como indicación anemia/hemoglobina baja. Las siguientes tres indicaciones de transfusión más frecuentes son desconocido (no descrita), choque séptico y cáncer con 15.6%, 15.6% y 9.2% respectivamente. Tabla 6.

Tabla 6. Indicaciones de transfusión durante el mes de septiembre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Indicaciones de transfusión		
	N total	n	%
Anemia/hemoglobina baja	1,377*	239	17.4
Desconocido (no descrita)		217	15.6
Choque séptico		217	15.6
Cáncer		126	9.2
Emergencia		123	8.9
Hemorragia		107	7.8
Cirugía programada		92	6.7
Trombocitopenia		63	4.6
Insuficiencia renal crónica		43	3.1
Neumonía		32	2.3
Otros [€]		118	8.6

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)

n: número de indicaciones

*Incluye solicitudes para más de un hemocomponente.

€: Aplasia medular, tiempos prolongados, dengue hemorrágico, hemofilia, otros.

Durante el mes de septiembre el banco de sangre colectó un total de 1,048 unidades, de las cuales el 96.5% corresponde a donantes por reposición y únicamente un 2.7% corresponde a donantes voluntarios; el 0.8% corresponde a donantes por procedimiento de aféresis. Tabla 7.

Tabla 7. Unidades colectadas durante el mes de septiembre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Unidades colectadas		
	N total	n	%
Donantes por reposición	1,048	1,011	96.5
Donantes voluntarios		28	2.7
Donantes de aféresis ^β		9	0.8

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades colectadas.

β: Aféresis de plaquetas, aféresis de doble paquete globular.

La mayoría de unidades de componentes sanguíneos descartadas corresponde a plasma fresco congelado con un 49.1%, seguido de paquete globular con un 27.9% y plaquetas con un 22.8%. Tabla 8.

Tabla 8. Descarte de componentes sanguíneos durante el mes de septiembre.

Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Descarte de componentes sanguíneos		
	N total	n	%
Sangre completa	391	0	0.0
Paquete globular [¥]		109	27.9
Plasma fresco congelado ^µ		192	49.1
Plaquetas [∞]		89	22.8
Crioprecipitado [£]		1	0.2

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades descartadas

¥: Serología reactiva, vencimiento, apertura del sistema, *Kell* positivo; µ: rompimiento de la cadena de frío, serología reactiva, *Kell* positivo; ∞: serología reactiva, vencimiento, *Kell* positivo; £: rompimiento de la cadena de frío.

MES DE OCTUBRE

Durante el mes de octubre, se recibieron en el banco de sangre del hospital un total de 1,317 solicitudes de transfusión de las cuales el 66.2% corresponde a paquete globular, un 17.8% corresponde a plasma fresco congelado, un 15.9% corresponde a plaquetas y un 0.1% corresponde a crioprecipitado. De las 1,317 solicitudes de transfusión recibidas únicamente se procesaron 743, de las cuales más de la mitad corresponde a paquete globular, 64.7%. De las 574 solicitudes de transfusión no procesadas, el 68.1% corresponde a paquete globular, 19.2% corresponde a plasma fresco congelado y 12.7% corresponde a plaquetas. Tabla 9.

Tabla 9. Solicitudes de transfusión recibidas durante el mes de octubre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

Componente	Solicitudes de transfusión								
	Solicitudes recibidas			Solicitudes procesadas			Solicitudes no procesadas		
	N total	n	%	N total	n	%	N total	n	%
Sangre completa	1,317	0	0.0	743	0	0.0	574	0	0.0
Paquete globular		872	66.2		481	64.7		391	68.1

Plasma fresco congelado		234	17.8		124	16.7		110	19.2
Plaquetas		210	15.9		137	18.4		73	12.7
Crioprecipitado		1	0.1		1	0.1		0	0.0

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)

n: número de solicitudes

Se revisaron un total de 675 solicitudes de transfusión, de las cuales el 15.7% tiene como indicación anemia/hemoglobina baja. Las siguientes tres indicaciones de transfusión más frecuentes son desconocido (no descrita), cirugía programada y emergencia con 15.0%, 14.5% y 12.7% respectivamente. Tabla 10.

Tabla 10. Indicaciones de transfusión durante el mes de octubre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Indicaciones de transfusión		
	N total	n	%
Anemia/hemoglobina baja	675*	106	15.7
Desconocido (no descrita)		101	15.0
Cirugía programada		98	14.5
Emergencia		86	12.7
Choque séptico		78	11.6
Hemorragia		43	6.4
Cáncer		39	5.8
Neumonía		34	5.0
Trombocitopenia		27	4.0
Insuficiencia renal crónica		13	1.9
Otros [€]		50	7.4

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-2)

n: número de indicaciones

*Incluye solicitudes para más de un hemocomponente.

€: Aplasia medular, tiempos de coagulación prolongados, dengue hemorrágico, hemofilia, otros.

Durante el mes de octubre el banco de sangre colectó un total de 848 unidades, de las cuales casi la totalidad, el 99.5%, corresponde a donantes por reposición y únicamente un 0.5% corresponde a donantes por procedimiento de aféresis; no se colectaron unidades de donantes voluntarios en este mes. Tabla 11.

Tabla 11. Unidades colectadas durante el mes de octubre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Unidades colectadas		
	N total	n	%
Donantes por reposición	848	844	99.5
Donantes voluntarios		0	0.0
Donantes de aféresis ^β		4	0.5

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades colectadas.

β: Aféresis de plaquetas, aféresis de doble paquete globular.

La mayoría de unidades de componentes sanguíneos descartadas corresponde a plasma fresco congelado con un 57.1%, seguido de paquete globular con un 22.6% y plaquetas con un 19.5%. Tabla 12.

Tabla 12. Descarte de componentes sanguíneos durante el mes de octubre. Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

	Descarte de componentes sanguíneos		
	N total	n	%
Sangre completa	385	0	0.0
Paquete globular [¥]		87	22.6
Plasma fresco congelado ^μ		220	57.1
Plaquetas [∞]		75	19.5
Crioprecipitado [£]		3	0.8

Fuente: datos recolectados durante fase experimental (Instrumento RD-1)

n: número de unidades descartadas

¥: Serología reactiva, vencimiento; **μ**: rompimiento de la cadena de frío, serología reactiva; **∞**: serología reactiva, vencimiento; **£**: rompimiento de la cadena de frío.

Para conocer la estimación de la demanda se utilizaron los datos obtenidos por medio del Instrumento RD-2 y los cálculos para obtener dicha demanda se obtuvieron de la siguiente fórmula: (24)

$$\text{Demanda aparentemente satisfecha} = \frac{\text{No. de solicitudes procesadas}}{\text{No. de solicitudes recibidas}} * 100$$

$$\text{Demanda aparentemente satisfecha en agosto} = \frac{1,716}{3,033} * 100 = \mathbf{56.6\%}$$

$$\text{Demanda aparentemente satisfecha en septiembre} = \frac{1,425}{2,406} * 100 = \mathbf{59.2\%}$$

$$\text{Demanda aparentemente satisfecha en octubre} = \frac{743}{1,317} * 100 = \mathbf{56.4\%}$$

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó una revisión de la documentación disponible en el banco de sangre de los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2015. El banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios es el segundo banco de sangre a nivel nacional en cuanto a la cantidad de donantes atendidos, unidades de sangre obtenidas y unidades de componentes transfundidos. En Guatemala, así como en la mayoría de países de desarrollo intermedio, los servicios de banco de sangre son dependencias ubicadas al interior de los hospitales, debido al nacimiento y desarrollo histórico de estas instituciones. Así mismo, es una característica importante tanto dentro del hospital como a nivel nacional que la donación sea de reposición en su gran mayoría, ya que familiares y amigos del paciente donan su sangre para reponer la que éste necesita; la experiencia en otros países sugiere que estas son dos características que deben modificarse al momento de diseñar cambios para estos sistemas (25), e indiscutiblemente esto mejoraría las condiciones encontradas en el servicio.

Al determinar el número de solicitudes de transfusión que fue procesado durante la duración del período de estudio y el número de solicitudes de transfusión que no fueron procesadas por varias razones, mayoritariamente por no contar con un abastecimiento suficiente del hemocomponente solicitado, es posible calcular el porcentaje de demanda aparentemente satisfecha del banco de sangre, siendo este de 56.6% en el mes de agosto, 59.2% en el mes de septiembre y 56.4% en el mes de octubre. Estos porcentajes reflejan de forma general la capacidad que tiene el banco de sangre de suplir las necesidades del hospital de acuerdo a las condiciones específicas del mismo, las cuales podría determinarse que no son adecuadas, aunque deberían analizarse otros aspectos como solicitudes de transfusión no procesadas por cirugías programadas que no se efectuaron o en las que no fue necesaria la transfusión, solicitudes que ingresaron al servicio como PRN “por si fuera necesario” y en verdad no se necesitaron, monitoreo o investigación por parte del servicio (se desconoce si existe) en relación a solicitudes de transfusión que médicamente no eran necesarias.

Debido al nivel de complejidad del Hospital General San Juan de Dios, este hospital de referencia cuenta con varias especialidades médicas y por ello, necesidades específicas de sangre; en la tabla 13 puede observarse un estimado del uso de sangre en diversas situaciones. Entre los mayores desafíos para garantizar un abastecimiento de hemocomponentes adecuado y seguro se encuentran la falta de conciencia de la necesidad de sangre segura, la cantidad

limitada de personal altamente entrenado en el servicio de banco de sangre y la falta de compromiso y supervisión de parte de los supervisores de salud para asegurar el cumplimiento de las políticas nacionales de sangre. (26)

Del procesamiento de sangre completa pueden obtenerse paquete globular, plasma fresco congelado, plaquetas y crioprecipitado. Debido a que las necesidades de uno u otro componente son diferentes, es importante dimensionar la producción de cada componente para satisfacer la demanda. La Organización Panamericana de la Salud propone un modelo de fraccionamiento de hemocomponentes en el cual se fracciona en 4 componentes el 63% de la sangre colectada y en 3 componentes el 37% restante. Es importante resaltar que en cada caso en particular, dependiendo de condiciones locales y de la estrategia general que adopte cada país o institución, las necesidades específicas de cada componente pueden ser diversas. Así mismo, es importante que cada institución, en este caso el Hospital General San Juan de Dios, conozca cuál es el consumo de productos sanguíneos, el cual está determinado por el nivel de desarrollo de la medicina (por ejemplo, existencia de programas de hemofilia, trasplantes, programa de oncología, etc) y por la evaluación de su uso. (25)

En cuanto a las indicaciones de transfusión, en dos de tres meses, la indicación anemia/hemoglobina baja fue la más frecuente con 17.4% en septiembre y 15.7% en octubre; en el mes de agosto esta indicación fue la segunda más frecuente con 15.7%. De la misma forma, en dos de tres meses, la segunda indicación más frecuente no fue descrita en la boleta de solicitud de transfusión representando el 15.6% en septiembre y 15.0% en octubre; en el mes de agosto la no indicación fue la más frecuente con 18.6%. Es necesario destacar que la información contenida en las boletas de transfusión en muchos casos fue incompleta lo que puede influir en los resultados encontrados. Esto podría mejorarse con una adecuada supervisión de los procesos. A pesar de ser el Hospital General San Juan de Dios un servicio de referencia y de las condiciones de violencia de la Ciudad de Guatemala, la transfusión de hemocomponentes en el caso de hemorragia activa fue del 6.4 al 7.8% en los tres meses, siendo en promedio la sexta indicación de transfusión más frecuente. En el caso de la transfusión de paquete globular en presencia de anemia o hemoglobina baja, la decisión de transfundir o no va a estar dada no solo por el nivel de masa eritrocitaria, sino también por la capacidad de compensación del paciente, patología de base y restricciones en el intercambio gaseoso y fracción inspirada de oxígeno, los cuales son elementos importantes en la oferta de oxígeno tisular. (27) En el caso de presencia de anemia, existen criterios clínicos

establecidos y claramente definidos en el caso de necesitarse una transfusión, ya que más importante que el nivel de hemoglobina, debe considerarse el impacto cardiovascular de la anemia, la edad del paciente, el tiempo de instalación de la anemia, su etiología y por último, la necesidad de corrección rápida manifestada por la clínica o enfermedades asociadas. Existen posibles tratamientos, entre los cuales pueden mencionarse hierro y vitamina B12. (28) Todo esto podría ser analizado a través de un Comité de Medicina Transfusional intrahospitalario.

La Organización Mundial de la Salud recomienda implementar estrategias diversas para reducir la cantidad de transfusiones innecesarias, lo cual es crucial para asegurar la seguridad del paciente y la disponibilidad de los componentes sanguíneos, y la reducción de costos. Debe reforzarse la comunicación entre el servicio de banco de sangre y los servicios de encamamiento de los hospitales, y la dirección de los hospitales debe proporcionar la infraestructura adecuada para cumplir con esto. La introducción y evaluación de la adherencia a guías clínicas sobre uso de sangre y sus productos, así como la auditoría, tienen un amplio impacto en el número de solicitudes recibidas y transfusiones realizadas. (26) Por último, las solicitudes con indicación desconocida representan un importante porcentaje del total por mes en los tres meses de duración del estudio. La normativa vigente para Guatemala indica que todas las solicitudes de transfusión de hemocomponentes deben constar claramente las razones por las cuales se solicita la transfusión así como también debe indicar el diagnóstico de ingreso del paciente o en el caso de cirugía debe constar el tipo de intervención al que se le someterá. (29)

A nivel de Guatemala, solamente el 5% de donantes captados por los servicios de banco de sangre públicos y privados corresponde a donantes voluntarios. En el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, en cuanto a unidades colectadas, el 89.3% en agosto, el 96.5% en septiembre y el 99.5% en octubre corresponde a unidades colectadas de donantes por reposición, siendo el porcentaje de donantes voluntarios de 9.2% en agosto y 2.7% en septiembre únicamente; en el mes de octubre no se colectó ninguna unidad procedente de donantes voluntarios. De acuerdo a la OPS, en el año 2009 se reportó el 32.2% de donaciones provenientes de donantes voluntarios y el 67.8% proveniente de donantes por reposición en América Latina, encontrándose el porcentaje de unidades provenientes de donantes voluntarios en el Hospital General San Juan de Dios muy por debajo de los porcentajes de América Latina. La experiencia y los organismos internacionales se han pronunciado a favor

de la implementación de estrategias que coadyuvan a aumentar la seguridad transfusional, dentro de las cuales se encuentra la promoción de la donación voluntaria de sangre, así mismo, hay diversos estudios que muestran que los donantes altruistas y las mujeres representan un menor riesgo transfusional que los donantes por reposición o los donantes que reciben alguna remuneración económica (30); podríamos indicar que es vital que este banco aplique estas estrategias.

Se calculó el índice de fraccionamiento de las unidades colectadas en el banco de sangre, siendo este índice de 2.3 para cada uno de los tres meses: agosto, septiembre y octubre, considerándose que el mismo es bajo. El índice de fraccionamiento relaciona el número de unidades producidas con las donaciones efectivas, siendo el índice ideal de 4 (a partir de una unidad de sangre completa pueden producirse hasta otras cuatro unidades). La literatura de medicina transfusional es clara al expresar en sus principios que el objetivo actual es aportar a cada paciente el producto que necesita, estando desaconsejado el uso de sangre completa salvo excepciones. Para todo el resto de necesidades se debería utilizar el producto específico (paquete globular, plasma fresco congelado, plaquetas y crioprecipitado). (25)

En cuanto al descarte de componentes sanguíneos, el plasma fresco congelado fue el componente que presentó un mayor porcentaje del total de unidades descartadas en los tres meses, con un 48.3% en agosto, 49.1% en septiembre y 57.1% en octubre. De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud, los menores costos en un banco de sangre se dan con un alto volumen de producción, un alto índice de fraccionamiento y un bajo descarte (25), por lo que es sumamente importante el darle un seguimiento cercano a los porcentajes de descarte por componente. Se calculó el índice de eliminación, el cual relaciona el número de unidades eliminadas con el número de unidades producidas, siendo este índice de 0.2 para cada uno de los tres meses; este índice es bajo, lo que muestra que existe un buen uso de los componentes disponibles. En términos generales de acuerdo a la literatura, las causas de descarte de mayor importancia son la eliminación por tamizaje positivo y el vencimiento de los productos, siendo importante que cada banco de sangre analice las causas de descarte, a manera de identificar los mecanismos de gestión que permitan incorporar una mejoría al sistema. (25)

XII. CONCLUSIONES

1. Se encontró una demanda insatisfecha del 42.5% para todos los componentes sanguíneos transfundidos en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2015, lo cual podría indicar la existencia de pacientes que requirieron tratamiento por transfusión sanguínea y no tuvieron acceso al mismo.
2. Las indicaciones de transfusión más frecuentes, de agosto a octubre de 2015, son anemia/hemoglobina baja, indicación desconocida, choque séptico, transfusión por emergencia, hemorragia activa y cáncer.
3. El porcentaje de demanda transfusional que fue cubierto por sangre segura proveniente de donantes voluntarios altruistas, de agosto a octubre de 2015, fue del 4.2%.
4. Existe una baja captación de donantes de sangre en el período de agosto a octubre de 2015, los cuales no son atendidos en un horario adecuado.
5. El porcentaje de descarte de componentes sanguíneos en el período de agosto a octubre de 2015 fue de 18.7%.
6. No existe un adecuado llenado de las boletas de solicitud de transfusión ni supervisión para el mismo en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Implementar las estrategias necesarias para cubrir el 100% de la demanda transfusional del Hospital General San Juan de Dios, al momento del estudio la demanda transfusional insatisfecha fue del 42.5%, la cual incluye a todos los componentes sanguíneos producidos por el banco de sangre.
2. Aplicar un modelo de fraccionamiento de hemocomponentes que se adecúe a las necesidades de paquete globular, plaquetas y plasma fresco congelado, el cual permita cubrir los requerimientos de cada producto y permita hacer un mejor uso de la sangre colectada en el banco estudiado.
3. Estimar la demanda transfusional en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios a fin de garantizar el acceso oportuno a la población.
4. Evaluación de la adherencia a guías clínicas nacionales sobre el uso de sangre y sus productos, la cual permita realizar auditorías sobre el uso de los componentes sanguíneos.
5. Establecer un Comité de Medicina Transfusional intrahospitalario como ente asesor para mejorar todo el proceso transfusional y mejorar la atención de pacientes que requieren este tratamiento.
6. Desarrollar un programa de donación voluntaria a repetición, el cual tenga la capacidad de mantener un volumen adecuado de donantes (captación y retención de donantes).
7. Implementar un programa de monitoreo de los porcentajes de descarte de cada hemocomponente producido, para formular estrategias basadas en las razones mayoritarias de descarte y evitar gastos innecesarios o pérdida del recurso.
8. Mejorar llenado de boletas de solicitud de transfusión a través del monitoreo y supervisión del responsable profesional del área de transfusión.
9. Instaurar un sistema de Hemovigilancia que permita garantizar la seguridad de donantes y pacientes transfundidos.
10. Analizar si existen alternativas para mejorar la atención con calidad y calidez a los donantes de sangre, a fin de fidelizarlos y con ello mejorar la disponibilidad de sangre y componentes.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Construcción de un instrumento para evaluar la implantación del sistema informático para la red nacional de bancos de sangre en Cuba.* **Delgado Ramos, Ariel, Cabrera Hernández, Mirna y Zacca Peña, Eduardo.** 2, La Habana, Cuba : Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 2013, Vol. 24.
2. **World Health Organization.** *Blood Group Serology, Safe Blood and Blood Products Module 3.* Geneva : World Health Organization, 2002.
3. **Banks, American Association of Blood.** *Technical Manual.* Bethesda, Maryland : American Association of Blood Banks, 1996.
4. **Sangre, Programa Nacional de Medicina Transfusional y Bancos de.** *Manual de Uso Clínico de la Sangre.* Guatemala : s.n.
5. *Evidence-based platelet transfusion guidelines.* **Slichter, Sherrill J.** Seattle : Hematology, 2007.
6. **Organization, Pan American Health.** *Methodological guidelines for socio-cultural studies on issues related to blood donation.* Washington, D.C. : s.n., 2005.
7. *La importancia de la encuesta de selección de donantes en el pretamizaje: experiencia en un banco de sangre de Bogotá, noviembre-diciembre de 1996.* **Beltrán, Mauricio, Ayala, Maribel y Jara, Jorge H.** 20, Bogotá : Biomédica, 2000.
8. *Conocimientos, actitudes y prácticas de los donantes de sangre en el municipio de Mocoa, Putumayo en el año 2008.* **Ceballos, Ana Lucya Legarda.** Neiva-Huila : Revista Facultad de Salud, 2015.
9. *Los dos pilares de la seguridad transfusional: la base de donantes voluntarios y el sistema de calidad.* **Torres, Óscar W.** 1, Buenos Aires : Revista Mexicana de Medicina Transfusional, 2010, Vol. 3.
10. **Organización Mundial de la Salud.** *Tamizaje del VIH y otros agentes infecciosos, Sangre y componentes seguros Módulo 2.* Ginebra : s.n., 2002.
11. **Organismo Legislativo, Congreso de la República de Guatemala.** Decreto número 87-97. Guatemala : s.n., 1997.
12. *Reglamento de la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre.* Guatemala : s.n., 2003.

13. *Estudio de factores socioculturales relacionados con la donación voluntaria de sangre en las Américas.* **García Gutiérrez, Marcela, Sáenz de Tejada, Eugenia y Cruz, José Ramiro.** Washington D.C. : Revista Panamericana de Salud Pública, 2003, Vol. 13.
14. *Transfusion guidelines; development and impact on patient blood management.* **Hannon, Timothy y Gross, Irwin.** Bethesda, Maryland : AABB Press, 2013.
15. **Organización Panamericana de la Salud.** *Estándares de Trabajo para Servicios de Sangre.* Washington, D.C. : s.n., 2012.
16. —. *Recomendaciones para la Estimación de las Necesidades de Sangre y sus Componentes.* Washington, D.C. : s.n., 2010.
17. **Cortés, Armando, y otros, y otros.** *Aplicaciones y práctica de la Medicina Transfusional.* Cali, Colombia : Impresora Feriva S.A., 2012.
18. *The cost of blood: multidisciplinary consensus conference for a standard methodology.* **Shander, Aryeh.** 1, Charleston : Transfusion Medicine Reviews, 2005, Vol. 19.
19. *Epidemiología de la colección, proceso y uso de sangre y componentes sanguíneos en el Valle del Cauca, Colombia.* **Cortés, Armando, y otros, y otros.** 1, Valle del Cauca, Colombia : Colombia Médica, 1999, Vol. 30.
20. **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.** *Guía de práctica clínica para el buen uso de la sangre, sus componentes y derivados.* San Salvador, El Salvador : s.n., 2008.
21. *Guía de práctica clínica para el manejo de hemoderivados.* **Transfusional, Comité de Medicina.** Bogotá, Colombia : Revista Colombiana de Cancerología, 2002.
22. **Organización Mundial de la Salud.** *El uso clínico de la sangre: manual de bolsillo.* Ginebra, Suiza : s.n., 2001.
23. *Guía simplificada para la transfusión de sangre y componentes sanguíneos.* **Hernández Gómez, Gregorio, Rivera Sánchez, Ricardo y Zavala Pineda, Manuelita.** 3, México : Revista Médica del IMSS, 2004, Vol. 42.
24. **Saloj Chiroy, Ana Cely.** *Estimación de la demanda de necesidades de transfusión en el Hospital General San Juan de Dios.* Guatemala : s.n., 2011.
25. **Organización Panamericana de la Salud.** *Guía para la estimación de costos de la regionalización de los bancos de sangre.* Washington, D.C. : s.n., 2005. ISBN 92 75 325650.
26. **World Health Organization.** *Universal access to safe blood transfusion.* Suiza : s.n., 2008.

27. *Terapia transfusional: criterios de indicaciones de componentes sanguíneos.* **Larrondo, Milton y Figueroa, Gastón.** 208, Santiago de Chile : Revista Hospital Clínico Universidad de Chile, 2007, Vol. 18.
28. **Soto Arellano, Verónica.** *Guía de Medicina Transfusional.* Santiago de Chile : s.n., 2012.
29. **Programa Nacional de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre.** *Normas Técnicas de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre.* Guatemala : s.n., 2007.
30. *Seroprevalencia de marcadores de infecciones transmisibles por vía transfusional en banco de sangre de Colombia.* **Patiño Bedoya, Jair Alberto, Cortés Marquéz, Mónica María y Cardona Arias, Jaiberth Antonio.** 6, Sao Paulo : Revista de Saúde Pública, 2012, Vol. 46. ISSN 0034-8910.

XV. ANEXOS

Anexo no. 1

Tabla 13. Uso de sangre en diversas situaciones

Situación	Cantidad de sangre
Desviación de la arteria coronaria	1 – 5 unidades
Reemplazo de cadera fracturada	2 – 5 unidades
Cirugía cardiovascular	2 – 25 unidades
Úlcera sangrante	3 – 30 unidades
Cirugía de cerebro	4 – 10 unidades
Accidente de automóvil o herida de bala	50 unidades
Trasplante de hígado	100 unidades
Otros trasplantes de órganos	10 unidades
Trasplante de médula	2 unidades diarias
Anemia aplásica	4 unidades mensuales
Cáncer	8 unidades semanales

Fuente: Guía para la estimación de costos de la regionalización de los bancos de sangre, OPS, 2005

Anexo no. 2

Universidad Rafael Landívar
 Facultad de Ciencias de la Salud
 Maestría en Salud Pública con énfasis en Epidemiología y Gerencia

Instrumento RD-1

“Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015”

Fecha de recolección de datos: _____

Datos correspondientes a semana: _____

Donantes atendidos:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Voluntarios							
Reposición							
TOTAL							
Unidades efectivas obtenidas:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Sangre completa							
Aféresis							
TOTAL							
Hemocomponentes fraccionados a partir de unidades de sangre completa:							
Paquete globular							
Plasma fresco congelado							
Plaquetas							
Crioprecipitado							
TOTAL							
Unidades descartadas:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Sangre completa							
Paquete globular							
Plasma fresco congelado							
Plaquetas							
Crioprecipitado							
TOTAL							
Causa de descarte:							
Vencimiento							
Tamizaje reactivo							
Rompimiento cadena de frío							
Apertura de sistema							
Sobreabastecimiento de grupo sanguíneo							
Otras causas:^ε							

€: Llenar manualmente de acuerdo a otras causas encontradas en la revisión semanal.

Anexo no. 3

Universidad Rafael Landívar
 Facultad de Ciencias de la Salud
 Maestría en Salud Pública con énfasis en Epidemiología y Gerencia

Instrumento RD-2

“Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el banco de sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015”

Fecha de recolección de datos: _____

Datos correspondientes a semana: _____

Solicitudes de transfusión recibidas:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Sangre completa							
Paquete globular							
Plasma fresco congelado							
Plaquetas							
Crioprecipitado							
TOTAL							
Solicitudes de transfusión procesadas:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Sangre completa							
Paquete globular							
Plasma fresco congelado							
Plaquetas							
Crioprecipitado							
TOTAL							
Indicaciones de transfusión:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Anemia/hemoglobina baja							
Cirugía programada							
Otras indicaciones:€							
TOTAL							

Razón por la cual no se procesó la solicitud de transfusión:							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hemocomponente no disponible en stock							
Grupo sanguíneo no disponible							
Solicitud de transfusión incompleta							
Otras razones:[€]							
TOTAL							

€: Llenar manualmente de acuerdo a otras causas encontradas en la revisión semanal.

Anexo no. 4

**HOSPITAL GENERAL "SAN JUAN DE DIOS"
COMITÉ DE INVESTIGACION
REGISTRO DE INVESTIGACION**

HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS
COMITES
25 AGO 2015
GUATEMALA

No. Por: _____ Horas: _____

DATOS GENERALES: Oliva Flores, Silvia Lucrecia
Apellido 1 Apellido 2 Nombres

TELÉFONO: 5978-0803

TITULO: Caracterización de la oferta y demanda de hemocomponentes en el Banco de Sangre del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, de agosto a octubre de 2015.

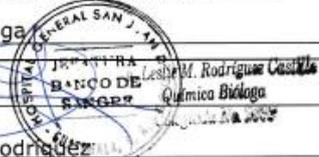
TIPO DE INVESTIGACION: No experimental de tipo transversal

Departamento:

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Anestesiología | 8. Neurología | 15. Farmacia |
| 2. Cirugía | 9. Ortopedia y Traumatología | 16. Laboratorio Clínico |
| 3. Cuidados Intensivos de Adultos | 10. Pediatría | 17. Nutrición |
| 4. Emergencia de Adultos | 11. Radiología | 18. Psicología |
| 5. Ginecología y Obstetricia | 12. Consulta Externa | 19. Trabajo Social |
| 6. Medicina | 13. Patología | 20. Otros: Banco de Sangre |
| 7. Neurocirugía | 14. Enfermería | |

Nivel: 1. Pre-grado Universidad: USAC
 2. **Post-grado** UFM Facultad: **Ciencias de la Salud**
 3. Otras UVG
 UMG
 OTRAS: **Universidad Rafael Landívar**

UNICAMENTE PARA ESTUDIOS DE TESIS
Asesor: Licda. Claudia María García González, Química Bióloga, MA
Revisor: Licda. Leslie Rodríguez, Química Bióloga

Firma y Sello de Jefe del Depto: _____


Firma y Sello de Jefe del Depto: Licda. Leslie Rodríguez

Firma y Sello del Representante del Sub-Comité _____

Vo. Bo. Coordinador del Comité de Investigación _____


PARA USO EXCLUSIVO DEL DEPARTAMENTO DE DOCENCIA E INVESTIGACION

Fecha de Aprobación de Tema 31 / 8 / 2015

Fecha de Aprobación de Proyecto: / /

Fecha de Aprobación de Informe Final: / /

OBSERVACIONES:
En la parte de atrás, haga un resumen de su proyecto (en un promedio de 250 palabras) según instructivo Adjunto.

Cecy