

**ANÁLISIS SISTÉMICO DE LOS FACTORES DE INCIDENCIA EN EL
COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS SANGUÍNEOS
DEL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE**

DIANA MIRELLY ROSERO ORTEGA



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA ACADÉMICO INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2011**

**ANÁLISIS SISTÉMICO DE LOS FACTORES DE INCIDENCIA EN EL
COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS SANGUÍNEOS
DEL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE**

DIANA MIRELLY ROSERO ORTEGA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al
Título de Ingeniero Industrial**

DIRECTORES:

JAIME MOSQUERA RESTREPO

JUAN JOSE BRAVO BASTIDAS, M.Sc



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTADÍSTICA
PLAN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2011**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, Enero del 2011

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la vida suficiente para terminar con éxito mi proyecto y todas las metas que me he propuesto, le agradezco por haberme rodeado de excelentes personas que me han ayudado a convertirme en la persona que soy hoy.

En segundo lugar agradezco a mi familia; a mis padres, Gloria y Jorge, por la confianza y el apoyo que depositaron en mí, por el amor y las enseñanzas que me inculcaron durante toda mi vida. A mis hermanas y a mi hermano por sus buenos consejos, deseos y buen ejemplo, y a mi Sobrina Sofi por ser motivo de alegría a lo largo de mi vida.

Agradezco a mis directores de tesis, al profesor Jaime Mosquera y al profesor Juan José Bravo, por su apoyo, consejos y sugerencias durante el desarrollo de mi proyecto y carrera, por invertir una gran cantidad de su tiempo en ayudarme a realizar este excelente trabajo.

Por otro lado quiero agradecerles a mis profesores de la escuela, Diego Manotas, Juan Carlos Osorio, Carlos Augusto Osorio, Juan Pablo Orejuela, Oscar Mejía, Oscar Rubiano, Pablo Manyoma, Javier Olaya, Bernardo Pérez, Anabella Pabón, Mariela Galindo, Álvaro Cuadros, Carlos Julio Vidal y Gladys Rincón por todas sus enseñanzas, realmente aprendí mucho de ellos.

Por último agradezco al Doctor Armando Cortes y a la Doctora Alexandra Murillo por el apoyo y la información brindada para el desarrollo de este proyecto. Por la cooperación y la confianza depositada, le agradezco a cada una de las personas que creyeron en mí.

Diana.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
GLOSARIO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	5
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo general.....	9
2.2 Objetivos específicos.	9
3 ANTECEDENTES.....	10
4 MARCO TEORICO	13
4.1 CADENA DE SUMINISTRO.....	13
4.2 CADENA DE ABASTECIMIENTO DE BANCOS DE SANGRE	16
4.2.1 Concepto de cadena de suministro de bancos de sangre	16
4.2.2 Proceso de la cadena de suministro del banco de sangre.....	18
4.2.2.1 Captación de donantes	19
4.2.2.2 Procesamiento	19
4.2.2.3 Preparación de componentes sanguíneos	21
4.3 PENSAMIENTO SISTÉMICO	23
4.3.1. Concepto de sistema	23
4.3.2 Círculos causales.....	24
4.3.2.1 Realimentación reforzadora o positiva.....	24
4.3.2.2 Realimentación compensadora o negativa.	25
4.3.2.3 Demoras	26
5. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	28
5.1 PROBLEMÁTICA DE SALUD EN LA CIUDAD DE CALI.....	28
5.1.1 La violencia y la accidentabilidad	29
5.1.2 Epidemiología de la salud	30
5.1.2.1 Enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)	31
5.1.2.2 Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales, y de nutrición.	32
5. 2 HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE.....	34
5.2.1. Reseña histórica del HUV	34
5.2.2 Servicios Hospitalarios.....	36

5.3 BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE.....	38
6. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	40
6.1. ETAPA 1. DOCUMENTACIÓN CASO DE ESTUDIO.....	41
6.1.1 Recopilación de información sobre el proceso de la cadena de suministro del banco de sangre del HUV	41
6.1.2 Recopilación de registros históricos disponibles de la demanda de sangre en el HUV	41
6.2 ETAPA 2. ANÁLISIS EXPLORATORIO	42
6.2.1 Análisis exploratorio de la demanda de los productos sanguíneos.....	42
6.2.2 Identificación de los servicios del HUV que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos.....	42
6.2.3 Identificación de los factores del HUV que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos.....	42
6.3 ETAPA 3. REPRESENTACIÓN SISTÉMICA	43
6.4 ETAPA 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	43
7. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA.....	44
7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL BANCO DE SANGRE DEL HUV	44
7.2 ANÁLISIS EXPLORATORIO.....	49
7.2.1 Análisis exploratorio de la demanda de los Productos Sanguíneos.....	49
7.2.2 Identificación de los servicios del HUV que demanda la mayor cantidad de productos sanguíneos.....	52
7.2.3 Identificación de los factores que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos en el HUV	57
7.2.4 Análisis de otros productos sanguíneos	64
7.3 ANÁLISIS CAUSAL	66
7.3.1 Donación y Proceso de obtención de Componentes Sanguíneos	68
7.3.2 Solicitudes y Despacho de Productos Sanguíneos	70
7.3.3 Demanda	72
7.3.4 Diagrama Causal Banco de Sangre del HUV	75
7.3.5 Patrones de comportamiento de la demanda por factores.....	77
7.3.6 Condiciones para realizar seguimiento.....	86
8. CONCLUSIONES	87
9. RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA.....	109

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Antígenos del sistema ABH y tipo ABO preferible para donación de Glóbulos Rojos según receptor.	20
Tabla 2. Tiempo de vida de los productos sanguíneos	22
Tabla 3. Primeras causas de mortalidad por genero en el 2008 en Cali.....	28
Tabla 4. Lesiones fatales en Cali y manera de muertes. Colombia, acumulado de Enero a Diciembre. 2008-2009	30
Tabla 5. Mortalidad en Transmisibles, maternas, de la nutrición y perinatales Valle del Cauca 2001-2004.....	33
Tabla 6. Porcentaje de pacientes transfundidos según sala por el Banco de Sangre del HUV. Periodo Marzo, Abril, Mayo 2005	38
Tabla 7. Agrupación de las salas en Servicios	53
Tabla 8. Demanda de los Productos Sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV, durante el 2009	54
Tabla 9. Demanda de los Productos Sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009	56
Tabla 10. Factores que demandaron Productos Sanguíneos en el 2007, 2008, y 2009	58
Tabla 11. Demanda de glóbulos rojos por factores en el 2007, 2008 y 2009.....	61
Tabla 12. Demanda de Plaquetas por factores en el 2007, 2008 y 2009.....	62
Tabla 13. Demanda de Plasma por factores en el 2007, 2008 y 2009.....	63
Tabla 14. Demanda de Crioprecipitado y de Sangre Total en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009.....	65

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de Suministro.....	13
Figura 2. Gestión de la Cadena de Suministro	14
Figura 3. Actividades en la Cadena de Suministro	15
Figura 4. Elementos de la Cadena de Suministro del Banco de sangre	17
Figura 5. Cadena de Suministro de Sangre	18
Figura 6. Productos Sanguíneos.....	21
Figura 7. Procesos de extracción de diversos productos de la sangre	22
Figura 8. Estructura de Realimentación Positiva	25
Figura 9. Estructura de Realimentación Negativa	26
Figura 10. Bucle de Realimentación Negativa con un retraso	27
Figura 11. Lesiones fatales según sexo y manera de muerte. Colombia, acumulado Enero a Diciembre del 2008-2009	30
Figura 12. Mortalidad Enfermedades Crónicas. Valle del Cauca. 1998-2008.....	32
Figura 13. Esquema relacional de los servicios con el banco de sangre del HUV.....	37
Figura 14. Esquemmatización de la metodología del proyecto.....	40
Figura 15. Matriz de información datos.	41
Figura 16. Diagrama de proceso del Banco de Sangre	45
Figura 17. Descripción del comportamiento de la demanda de los productos sanguíneos 2007, 2008 y 2009.....	50
Figura 18. Demanda de Sangre Total y de Crioprecipitado en los años 2007, 2008 y 2009.	65
Figura 19. Diagrama causal de la donación voluntaria de Sangre.....	69
Figura 20. Diagrama Causal de Solicitudes y Despachos de los Productos Sanguíneos	71
Figura 21. Demanda de los productos sanguíneos en el Banco de Sangre del HUV .	74
Figura 22. Diagrama Causal del Banco de sangre del HUV	76
Figura 23. Demanda de sangre causada por el factor traumatismo, envenenamiento y algunas otras consecuencias de causa externa en el 2007, 2008 y 2009.	78

Figura 24. Demanda de sangre causada por el Factor Tumor en el 2007, 2008 y 2009.	79
Figura 25. Demanda de sangre causada por el factor Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias en el 2007, 2008 y 2009.	80
Figura 26. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo en el 2007, 2008 y 2009.	81
Figura 27. Demanda de sangre causada por el factor embarazo, parto y puerperio en el 2007, 2008 y 2009.	82
Figura 28. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema digestivo en el 2007, 2008 y 2009.	83
Figura 29. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad en el 2007, 2008 y 2009.	84
Figura 30. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema circulatorio en el 2007, 2008 y 2009.	85

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS EXPLORATORIO

Anexo A. 1 Medidas de tendencia central y dispersión de la demanda de los productos sanguíneos durante el 2007, 2008 y 2009.	91
Anexo A. 2. Demanda por tipo de sangre para cada Producto Sanguíneo durante los años 2007, 2008 y 2009.....	92
Anexo A. 3. Porcentaje de participación de cada uno de los tipos de sangre en la demanda de los productos Sanguíneos.	93
Anexo A. 4. Factores que demandaron Glóbulos Rojos “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009	94
Anexo A. 5. Factores que demandaron Plaquetas “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009.....	95
Anexo A. 6. Factores que demandaron Plasma “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009.....	96
Anexo A. 7. Factores que demandaron Crioprecipitado durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total	97
Anexo A. 8 Factores que demandaron Sangre Total durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total.....	97
Anexo A. 9. Factores que demandaron productos sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009.....	98
Anexo A. 10. Factores que demandaron Glóbulos Rojos durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total	102
Anexo A. 11. Factores que demandaron Plaquetas durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total.....	104
Anexo A. 12. Factores que demandaron Plasma durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total.....	106
Anexo A. 13. Factores que demandaron Sangre Total en el 2007, 2008 y 2009.....	107
Anexo A. 14. Factores que demandaron Crioprecipitado en el 2007, 2008 y 2009.	108

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en identificar y analizar por medio de herramientas del análisis estadístico y de diagramas causales, los factores que principalmente afectan el comportamiento de la demanda de los productos sanguíneos. El proyecto comienza con una explicación de la cadena de suministro de los bancos de sangre y las razones por las cuales se utilizaron herramientas del pensamiento sistémico, posteriormente se realizó una selección de los servicios y los diagnósticos que más demandan productos sanguíneos por medio del análisis estadístico. El problema es representado a través de diagramas causales para cada uno de los productos sanguíneos, identificando los factores que están ocasionando el comportamiento observado, estos diagramas fueron trabajados en estrecha colaboración con la administración del banco de sangre del HUV.

Los resultados obtenidos en los diagramas causales y el análisis estadístico permiten concluir que cuando se presentan los traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo, enfermedades del sistema digestivo, tumores (neoplasias), enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, embarazo, parto y puerperio, y Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias es cuando hay más variabilidad en la demanda de los productos sanguíneos. La finalidad de esta investigación fue guiar a la administración del banco de sangre del HUV a identificar qué factores causan la mayor demanda de los productos sanguíneos, brindando una herramienta que les permita ver los cambios de la demanda al tener una visión más amplia de todos los procesos de la cadena de suministro de la sangre

Palabras claves: Demanda de productos sanguíneos, Cadena de abastecimiento, pensamiento sistémico, diagramas causales, análisis.

GLOSARIO

-AFÉRESIS: Es el procedimiento mediante el cual se extrae sangre de un donante con el objeto de obtener uno de sus componentes, reinfundiéndole el resto de los componentes.

-AGLUTINACIÓN: La aglutinación es un fenómeno natural referente a los glóbulos rojos, a los glóbulos blancos y a las plaquetas, que se produce cuando los anticuerpos presentes en el plasma se unen a antígenos transportados por estas células sanguíneas (la aglutinación puede también producirse con bacteria sometidas a la acción de anticuerpos). Se trata, pues, de un proceso a la vez inmunológico (reacción antígeno-anticuerpo) y físico (modificación del medio). Se puede observar generalmente a simple vista cuando se trata de la aglutinación de glóbulos rojos. Bajo la acción de los anticuerpos se ven aparecer "pilas" de hematíes (también llamados Glóbulos Rojos o eritrocitos) en diferente número y tamaño que se denominan aglutinados. En el laboratorio de los centros de Transfusión la reacción de aglutinación se utiliza diariamente para determinar los grupos sanguíneos en los sistemas ABO¹ y Rh (Proteína que está presente en todas las células, estas proteínas son denominadas habitualmente por Rh+ o Rh-). La aglutinación de los glóbulos rojos fue usada por Karl Landsteiner en 1900 permitiéndole descubrir los tres primeros grupos del sistema ABO (A, B y O). La aglutinación de los glóbulos blancos permitió a Jean Dausset descubrir en 1958 el primer antígeno HLA (antígenos leucocitarios humanos), es decir antígenos formados por moléculas que se encuentran en la superficie de los glóbulos blancos.

-ANTÍGENOS: Es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria². La definición moderna abarca todas las sustancias que pueden ser reconocidas por el sistema inmune adaptativo, bien sean propias o ajenas. Los antígenos son usualmente proteínas o polisacáridos. Esto incluye partes de bacterias (cápsula, pared celular, flagelos, fimbrias, y toxinas), de virus y otros microorganismos.

-ALOINMUNIZACIÓN: es consecuencia del contacto con eritrocitos³ "extraños" (fetales), que contienen en su superficie antígenos desconocidos, con el sistema inmunológico del receptor (madre), como consecuencia produce anticuerpos destinados a destruir los eritrocitos "extraños".

-ANTÍGENOS ERITROCITARIOS: Antígeno presente en los glóbulos rojos y también en los leucocitos y en diferentes tejidos del organismo. Existen más de 130 antígenos eritrocitarios pero en la práctica sólo dos son importantes: el

¹ Su nombre proviene de los tres tipos de grupos sanguíneos: antígeno A, antígeno B, y "O"

² Protección contra la enfermedad o la infección.

³ Glóbulos Rojos o Hematíes.

antígeno eritrocitario A y el antígeno eritrocitario B, cuya presencia o ausencia caracteriza a los grupos sanguíneos y regula las incompatibilidades sanguíneas e hística.

-ASEPSIA: Es la condición libre de microorganismos patógenos que producen enfermedades o infecciones, utilizando medios físicos o químicos. El término puede aplicarse tanto a situaciones quirúrgicas como médicas

-ANTISEPSIA: Se define como la serie de procedimientos que se realizan para mantener la Asepsia, ya sea en materiales de uso clínico, como también en el cuerpo de los clínicos, a través de métodos: Químicos, Físicos y Radiaciones.

-BANCO DE SANGRE: Es todo establecimiento o dependencia con Licencia Sanitaria de Funcionamiento para adelantar actividades relacionadas con la obtención, procesamiento y almacenamiento de sangre humana destinada a la transfusión de la sangre total o en componentes separados, a procedimientos de aféresis y a otros procedimientos preventivos, terapéuticos y de investigación. Tiene como uno de sus propósitos asegurar la calidad de la sangre y sus derivados.

-COMBS DIRECTO: El test directo de Combs busca la presencia de anticuerpos que se fijan a los glóbulos rojos, causando su destrucción prematura.

-COMBS INDIRECTO: El test indirecto de Combs, se usa en exámenes para mujeres embarazadas, y también antes de transfusiones de sangre; se buscan anticuerpos libres en circulación.

-HEMODERIVADO O COMPONENTE SANGUÍNEO: Es la parte que se obtiene mediante su separación de una unidad de sangre total, utilizando medios físicos o mecánicos, tales como sedimentación, centrifugación, congelación o filtración. Los hemoderivados son: glóbulos rojos, plaquetas, plasma, crioprecipitado y sangre total.

-HEMOLISIS: La hemólisis (eritrocateresis) es el fenómeno de la desintegración de los glóbulos rojos o hematíes. Los glóbulos rojos carecen de núcleo y orgánulos, por lo que no puede repararse y muere cuando se «desgasta». Este proceso está muy influido por la tonicidad del medio en el que se encuentran los glóbulos rojos.

-HEMOLISIS INTRAVASCULAR: La hemólisis intravascular sucede cuando los eritrocitos sufren lesiones mecánicas o fijación del complemento o bien agresión por tóxicos exógenos. La lesión de eritrocitos puede suceder cuando hay prótesis valvulares, o trombos en la microcirculación. Cuando se efectúa una transfusión de sangre incompatible, los eritrocitos recubiertos de anticuerpos pueden fijar el complemento. Las lesiones tóxicas se producen por ejemplo en el paludismo o en la sepsis. Posteriormente la degradación de la hemoglobina produce eliminación por la bilis de pigmentos del hemo, con aumento del urobilinógeno fecal. Asimismo hay elevación de la bilirrubina no conjugada, lo que también propicia una mayor tendencia a la formación de cálculos biliares de bilirrubinato de calcio.

-REACCIÓN ANAFILÁCTICA: Se habla de Anafilaxia o Reacción Anafiláctica cuando, como consecuencia de la entrada en el organismo de un alérgeno, se produce una reacción generalizada que afecta a varios órganos y sistemas, y no únicamente a la zona a través de la cual el alérgeno penetra en el organismo. La reacción suele producirse tan sólo unos pocos minutos tras el contacto con la sustancia responsable. Son reacciones potencialmente muy graves, que precisan asistencia médica urgente. Afortunadamente no se trata de un acontecimiento muy frecuente, pero es conveniente tenerlo presente, sobre todo en los casos de alergias de cierta intensidad, sobre todo a alimentos, medicamentos y alergia a veneno de insectos.

-SEPSIS: En medicina, se entiende por sepsis al síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) provocado por una infección grave, altamente sospechada o documentada y caracterizada por lesión generalizada del endotelio vascular (el endotelio se encuentra tapizando el interior de los vasos sanguíneos. Esta grave respuesta del organismo frente al daño endotelial se desarrolla como respuesta a microbios en la sangre, orina, pulmón, piel u otros tejidos.

INTRODUCCIÓN

Los bancos de sangre son establecimientos encargados de obtener, procesar y almacenar sangre humana destinada a la transfusión de sangre total o de componentes separados, bajo procedimientos de aféresis y otros procedimientos preventivos, terapéuticos y de investigación. El principal propósito que tienen estos bancos de sangre es el de velar por la calidad de la sangre y sus hemoderivados. Funcionan como una reserva que garantiza suficiente disponibilidad para atender eventualidades tales como: desastres naturales, accidentes de tránsito, enfermedades naturales y problemas de orden público; casos en los cuales la demanda de los productos sanguíneos se incrementan (Gutiérrez y Martínez, 2007).

La administración de la cadena de suministro integra actividades de las empresas que intervienen en la elaboración de un producto o servicio, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando productos terminados. Este proceso consta de tres partes fundamentales, el suministro, la fabricación y la distribución. El suministro se concentra en el cómo, dónde y cuándo se consiguen las materias primas para fabricación, la fabricación convierte estas materias primas en productos terminados y la distribución se asegura de que los productos lleguen al cliente. Los bancos de sangre funcionan de forma similar, dado su responsabilidad de coordinar y controlar todos los procesos de colección, procesamiento y transfusión de sangre total o hemoderivados, con la particularidad que la sangre humana es un producto perecedero, que se recolecta por unidades, posteriormente es sometida a una serie de pruebas de tipificación y tamizaje, lista para ser procesada y distribuida a los diferentes usuarios, para satisfacer las demandas de transfusiones de sangre de los pacientes (Ballou, 2004). A pesar de la semejanza que existe entre la cadena de suministro de una empresa y la cadena de suministro de un banco de sangre, el proceso de esta última es un poco más complejo debido a que es necesario mantener un inventario óptimo de los productos sanguíneos (Sangre total, Glóbulos Rojos, Plasma, Plaquetas y Crioprecipitados), para satisfacer la demanda variable diaria disminuyendo el riesgo de eventos de caducidad, ocasionada cuando la sangre excede su vida útil, o en una escasez por falta de unidades en el inventario, comprometiendo con ello la vida de los pacientes. Adicional a ello, durante el procesamiento de la sangre, se pueden presentar incompatibilidades, detección de agentes infecciosos que limitan el desempeño de la cadena de suministro de los bancos de sangre, ya que su potencial proveedor debe superar algunos filtros, reduciéndose de esta manera el número de proveedores necesarios efectivos.

La planeación de los bancos de sangre funciona bajo un enfoque “Push” produciendo según disponibilidad de recursos para lograr suplir la alta variabilidad, contando de esta manera con un inventario de unidades que corresponden aproximadamente a lo que el usuario necesita, enfrentando con ello el riesgo de los cambios de los patrones de demanda que hacen difícil

determinar un adecuado nivel de inventario sin caer en la escasez y la caducidad, este desbalance de inventario es la consecuencia de un enfoque "Push". La demanda de sangre es muy variable, existe la incertidumbre de las cantidades necesarias que se requieren durante cualquier día, semana o mes, aún contando con información de pacientes regulares que requieren transfusiones de sangre. Adicionalmente, los productos de la sangre se deterioran rápidamente y son considerados altamente perecederos, donde la escasez puede implicar altos costos adicionales, pero sobre todo colocar en riesgo la vida de los pacientes. Por último se tiene la complejidad de la obtención de diferentes grupos sanguíneos por la ausencia de donantes, determinando y afectando la demanda de sangre (Dijk, Haijema y Wal, 2007).

La variabilidad de la demanda de sangre es ocasionada por factores que afectan o modifican su desempeño como pueden ser enfermedades, accidentes, eventos de violencia, desastres, etc., generando limitantes en la cadena de suministro que impiden que se tengan las unidades necesarias en el momento adecuado. Partiendo de los precedentes enunciados el presente trabajo de grado intenta identificar, por medio de diagramas causales, los factores que influyen en la variabilidad de la demanda de sangre total o hemoderivados, que ocasiona problemas de abastecimiento en las diferentes áreas del hospital. Como caso de estudio se analizará el Banco de Sangre del Hospital Universitario del Valle (HUV), el cual se ha encargado desde hace mucho tiempo de satisfacer las necesidades de sangre y hemoderivados propias de la institución y prestar servicios a entidades públicas o privadas del Suroccidente Colombiano. Para ello se propone una mezcla de dos metodologías, el análisis descriptivo para desglosar relaciones y tipos de afectación, fundamentado en los resultados obtenidos desde un análisis estadístico sobre los registros históricos.

Los resultados de este estudio conformarán la información base, para una posterior cuantificación de la incidencia de cada factor sobre la demanda. Esta identificación ampliará el conocimiento del área administrativa en los diferentes procesos de la cadena de suministro del banco de sangre.

Para el desarrollo de este proyecto, se elaboró una metodología que consta de cuatro fases, la primera fase es "documentación caso de estudio", que consiste en la recopilación de información, datos sobre el proceso y la demanda de productos sanguíneos en el 2009. En esta fase se trabajó de la mano con la dirección del Banco de Sangre del HUV, debido a su conocimiento y visión global del sistema. La segunda fase es "análisis estadístico", durante esta fase se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos en el 2009 en la demanda de productos sanguíneos del banco de sangre del HUV, con el fin de identificar los factores que afectan la demanda de sangre. En la fase tres "representación sistémica", se desarrolló una caracterización sistémica de la incidencia de estos factores seleccionados sobre el comportamiento de la demanda de los productos sanguíneos, apoyados en los registros estadísticos y juicios de expertos. Esta representación se realizó con la ayuda de los diagramas causales los cuales permitieron ver las relaciones existentes entre

todos los elementos que se encuentran en el sistema. La fase cuatro y última “análisis de los resultados” consistió en las conclusiones y recomendaciones que se le dieron a la administración del banco de sangre.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El banco de sangre del HUV participa en el cuidado de la salud de la población, al atender las necesidades de transfusión de cientos de personas (Cortés, Beltrán, Olaya y Hernández; 1999), todas afectadas por alguna patología como por ejemplo pacientes con diagnóstico de cáncer, leucemia, aquellos que sufren de problemas cardiovasculares, los que necesitan transplantes de órganos, aquellas víctimas de la violencia o aquellas que sufren accidentes con heridas traumáticas. Un alto número de este tipo de eventos, sumado a la permanente falta de donantes voluntarios se ve reflejada en la escasez del producto sanguíneo. *“En Cali se agota la disponibilidad de sangre ya que solo menos del 0,2% de la población caleña dona sangre frente a un ideal de 30 donantes por cada mil habitantes”* (Bohórquez, 2009), observándose una escasez que pone en peligro a los pacientes que necesitan de las trasfusiones.

La administración del banco de sangre del HUV, ha venido considerando la necesidad de tener una visión más amplia de todos los procesos de la cadena de suministro del banco de sangre del HUV, identificando aquellos factores tales como la violencia, los accidentes, y enfermedades etc. que están afectando la demanda de sangre y sus hemoderivados.

La variabilidad de la demanda de sangre y hemoderivados, es ocasionada por factores que afectan a la sociedad como pueden ser la violencia, los factores demográficos etc. El desconocimiento de los factores que afectan la demanda de productos sanguíneos, pueden ocasionar problemas en el abastecimiento de la reserva, debido a que no se tiene claro cuántas unidades mantener en inventario para suplir las diferentes necesidades y en la prestación de los servicios. Una escasez del producto sanguíneo puede ocasionar cancelación de cirugías y altos riesgos en la vida y salud de los pacientes. Por otro lado, la sobreestimación de la demanda puede generar excesos de inventarios, que a su vez conllevan a vencimientos de las unidades de sangre, dado su carácter de producto perecedero.

Dado este problema se ve la necesidad de identificar los factores más influyentes que afectan la demanda de los productos sanguíneos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Caracterizar mediante análisis sistémico los factores de mayor incidencia sobre el comportamiento de la demanda de productos sanguíneos del banco de sangre del Hospital Universitario del Valle, con el fin de brindar información útil a la administración del banco de sangre sobre cómo actuar en el momento en que los factores más relevantes ocurran.

2.2 Objetivos específicos.

- Describir el comportamiento de la cadena de suministro de los productos sanguíneos e identificar los factores que afectan las operaciones y la demanda del banco de sangre.
- Identificar los factores que generan la mayor cantidad de demanda de los productos sanguíneos en el banco de sangre del Hospital Universitario del Valle, a través de una mezcla entre juicios de expertos con estadísticas de servicio.
- Presentar sistémicamente las relaciones existentes entre los factores clínicos, epidemiológicos y factores externos (violencia, accidentes, desastres etc.) con la demanda de los productos sanguíneos.
- Diseñar recomendaciones de tipo práctico para la administración del banco de sangre ante la ocurrencia de los factores relevantes con base en análisis estadísticos.

3 ANTECEDENTES

Como punto de referencia inicial se realizó una revisión bibliográfica de los antecedentes disponibles sobre el manejo de la cadena de suministro de los bancos de sangre. Haciendo un especial énfasis en aquellos que han estudiado la problemática de variabilidad en la demanda.

Cortés et. al (1999), realizaron el primer informe de tasa de incidencia de transfusión sanguínea en Colombia, evaluaron la práctica transfusional y los efectos del suministro de sangre, mediante la aplicación de encuestas con la Secretaría de Salud Municipal y Departamental, y una muestra de hospitales y clínicas del departamento. Este cuestionario incluía información del donante, número de unidades colectadas y procedimiento de colección por entidad, producción y uso de componentes sanguíneos durante 1997.

Eslava et. al (1999), realizaron un estudio de todos los procedimientos inmunohematológicos y serológicos que constituyen la actividad de los bancos de sangre. Describieron cuales son las principales pruebas para conocer la clasificación ABO y Rh y el rastreo de anticuerpos irregulares y las pruebas serológicas para determinar enfermedades potencialmente transmisibles por transfusión en cada una de las unidades de sangre total obtenidas por donación, entre las que se destacan la hepatitis B y C, la sífilis, el virus de la inmunodeficiencia Humana etapa I y II, y la enfermedad de las Chagas. Los bancos de sangre deben asegurar la entrega de componentes sanguíneos idóneos para cada receptor con el mínimo riesgo de inmunización, discrepancia, y reacción transfusional mortal, también se debe minimizar el riesgo de transmisión de cualquier enfermedad transmisible por transfusión. Los costos de los procedimientos para garantizar la máxima seguridad en cualquier acto transfusional son altos.

HAIJEMA et. al (2005), establecieron una regla de inventario para minimizar la escasez y la abundancia de las plaquetas teniendo en cuenta que es un producto perecedero con una vida limitada de 5 a 7 días. Este modelo consistía en una combinación de la programación dinámica de Markov y el enfoque de la simulación aplicado a un caso de la vida real de un banco de sangre holandés. El problema que se tiene es el inventario de producción de plaquetas en el banco de sangre, con la posibilidad de la producción durante la semana, pero no en fines de semana. La producción se obtiene después de un día. Se manejaron dos tipos de demanda: una para las plaquetas bastante jóvenes, la otra para las plaquetas de cualquier edad hasta la vida útil máxima. Este modelo MDP se caracteriza por sus épocas de decisiones, las decisiones, los estados, transiciones de un estado a otro y los costos. Estos mismos autores en el 2006 presentaron un nuevo enfoque combinando la programación dinámica estocástica y la simulación para minimizar la escasez y la abundancia del inventario de las plaquetas teniendo en cuenta los cortes de la producción irregular como en semana santa y navidad. Los resultados encontrados fueron

que los periodos con y sin producción pueden ser integrados y además se tiene que con las interrupciones la regla del inventario continúa siendo óptima.

“En Estados Unidos las trasfusiones se caracterizan por su diversidad. Cada centro regional de sangre ha desarrollado sus propias filosofías y técnicas para la distribución de sangre. Cada región se esfuerza por ser autosuficiente en el suministro de las necesidades de sangre de los hospitales en su región, a partir de sus donantes regionales. La estrategia implementada para las interacciones se caracteriza por la rotación de derivados sanguíneos entre los bancos de sangre de los hospitales y las entregas preprogramadas a los bancos de sangre hospitalarios. Cuando el producto disponible se acerca a la expiración, primero algunos productos pueden convertirse en otros con una vida de anaquel más larga, es decir la sangre entera puede ser convertida en plasma, segundo los derivados homogéneos pueden venderse a otras regiones de la Cruz Roja Americana, tercero alguno de los productos puede venderse a laboratorios de investigación. Y cuarto vender a un precio reducido fuera de la región local” (Ballou, 2004).

En el 2005, Sullivan analizó aquellos factores que deben considerarse en los cambios sostenibles, examinando la cadena de suministro como un todo, se centró en los riesgos asociados a las infecciones por transfusión de sangre teniendo en cuenta el pago y no pago a los donantes, siendo en la primera situación que se presenta más donantes con infecciones de transmisión sanguínea. Como propuestas el autor propone que la organización mundial de la salud (OMS), la sociedad internacional de transfusión de sangre (por sus siglas en ingles SBT) y la Asociación Americana de los bancos de sangre (por sus siglas en ingles AABB) trabajen en colaboración para desarrollar planes específicos para la educación y la formación a nivel del país y también resalta la necesidad de que los servicios de sangre identifiquen los cambios incrementales en las partes relevantes de la cadena de suministro que ocasionan mayores mejoras sostenibles en las trasfusiones de sangre.

En Finlandia en el 2007, se estableció un programa para la cadena de suministro llamado Ketju, el cual tenía sistemas de información compatibles entre los servicios de sangre de la cruz roja finlandesa y los hospitales para hacer seguimiento a los niveles de inventario en las diferentes etapas de la cadena de suministro, y la trazabilidad de las unidades de sangre hasta llegar al paciente. Además, las entregas de demanda deben estar emparejadas, es decir, el servicio de sangre de la cruz roja finlandesa entrega sangre de acuerdo al inventario de los hospitales, éste programa fue desarrollado junto con el asesor Booz Allen Hamilton. Se comenzó con dos proyectos pilotos, el proyecto 1B que era un hospital central en una ciudad donde solo había un sitio para la donación, el proyecto 1A el cual fue desarrollado en un hospital universitario donde también se cuenta con un centro regional que se encarga de hacer separación y distribución de componentes. El proyecto 2 tuvo lugar en Helsinki como el más grande, y también como el más complejo hospital en el país. El nuevo modelo de orden-entrega fué el más exitoso de los tres

proyectos, se consiguió reducir costos comunes y al mismo tiempo mejorar la satisfacción del cliente (Rautonen, 2007).⁴

Con respecto a estudios realizados en la cadena de suministro desde un enfoque sistémico se tiene los trabajos de:

Arango et al (2007), donde se planteó un modelo para analizar, evaluar y plantear un mejoramiento de los procesos administrativos identificando las variables que intervienen en la gestión de la cadena de suministro. Este modelo muestra las relaciones que existen entre las funciones internas de la empresa y su habilidad para la creación de indicadores de gestión de la producción y la dinámica empresarial como camino de mejoramiento e innovación de los procesos. La herramienta de simulación dinámica permitió el cálculo de indicadores de forma parametrizada, garantizando flexibilidad y exactitud en los resultados.

En el 2009, Urrea y Villa realizaron un estudio sobre la demanda y las órdenes en cadenas de abastecimiento con el objetivo de analizar cómo los clientes intermedios toman decisiones de pedidos bajo condiciones inciertas de la demanda final, el problema comienza cuando los proveedores de la industria comienzan a tener agotados en sus productos, produciendo mayores retrasos en la entrega de todos sus pendientes, conduciendo a que los consumidores intermedios inflen sus ordenes con el fin de satisfacer al consumidor final, generando con ello las ordenes fantasmas, donde los proveedores se verán obligados a aumentar sus capacidades de acuerdo con la demanda falsa. Usando un modelo de dinámica de sistemas y economía experimental, el problema comienza con el esquematizado a través del diagrama causal y el diagrama de flujos y niveles, luego de obtener algunos resultados preliminares se realizaron cambios en el modelo inicial con el fin de obtener más información sobre éste. Los resultados muestran que cuando se tienen grandes retardos, es difícil encontrar una regla que describa el comportamiento de las personas cuando toman la decisión de realizar los pedidos.

⁴ Traducción personal.

4 MARCO TEORICO

En este capítulo se definen conceptos fundamentales que serán utilizados a lo largo de la investigación, que van desde lo general hasta lo particular, con la intención de facilitar su lectura y estructuración.

Inicialmente se describe la operación de una cadena de suministro general, identificando sus procesos más habituales. Paso seguido se detalla de forma particular la operación básica de una cadena de abastecimiento de un Banco de Sangre, desde la captación de donantes hasta el suministro de los diferentes productos. Finalmente se presentan algunas herramientas del Pensamiento Sistémico haciendo énfasis en uno de sus primordiales componentes como lo es el diagrama causal, cuya construcción constituye la principal herramienta de análisis propuesto en este trabajo.

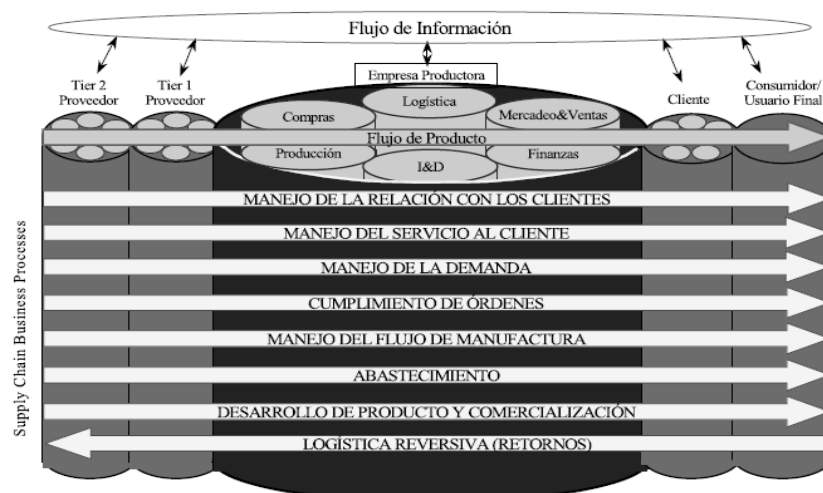
4.1 CADENA DE SUMINISTRO

Antes de hablar de la cadena de suministro de los bancos de sangre, es necesario entender el funcionamiento de una cadena de suministro y cómo funcionan sus procesos.

“La cadena de suministro corresponde a la integración de todos los procesos claves del negocio que van desde los proveedores hasta el usuario final y proporcionan productos, servicios e información que agregan valor a los clientes y demás implicados (comunidad, accionistas, gobierno, etc.)” (Lambert y Stock, 2001)

Una ilustración de la cadena de suministro se puede apreciar en la figura 1.

Figura 1. Cadena de Suministro

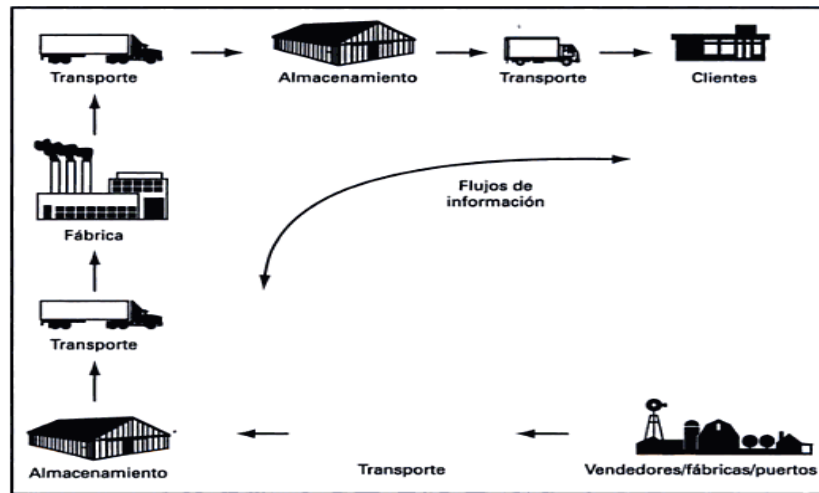


Fuente: Stock y Lambert, 2001

Procesos de la cadena de suministro

Los procesos son el conjunto de actividades que permiten gestionar la Cadena de suministro: gestión de compras, encargada de la captación de insumos y negociación con proveedores (Suministro), el proceso de gestión de los productos (Fabricación), entrega y recepción de los productos y por último la facturación de pagos. (Sánchez; 2008). En la figura 2 se muestra los eslabones típicos en los que trabaja la cadena de suministro.

Figura 2. Gestión de la Cadena de Suministro



Fuente: Ballou, 2004

Las partes que componen la cadena de suministro son:

- **Suministro:** El Suministro es un contrato por medio del cual una parte (suministrante o proveedor) se compromete a cumplir con prestaciones periódicas o continuas frente a la otra parte (usuario o cliente) durante un tiempo determinado o cuando el cliente según sus necesidades las solicite, a cambio de un precio. La importancia que se le da al suministro como una capacidad primordial de una organización, ha pasado de ser una negociación antagónica, concentrada en las transacciones con los proveedores, a asegurar que la empresa se posicione para implementar sus estrategias de fabricación y mercadotecnia con el apoyo de su base de proveedores.

- **Fabricación:** Los fabricantes agregan valor al convertir la materia prima en productos para el consumo de los clientes. Ellos crean valor al producir grupos de productos y servicios para clientes o integrantes intermedios de la cadena de suministro. La diversidad de productos que fabrican las empresas se basa en su capacidad tecnológica y en la estrategia de mercadotecnia, las empresas diseñan su capacidad de fabricación de acuerdo a las oportunidades del mercado y en la disposición para aceptar riesgos innovadores. Una empresa crea o inventa un nuevo surtido de productos para ingresar como participante en una cadena de suministro con valor agregado. Cada proceso de fabricación es único y los requerimientos del cliente limitan el rango práctico de estrategias de la fabricación (Ballou, 2004)
- **Distribución:** No resulta fácil para una empresa controlar todo su flujo de producto desde la materia prima hasta los puntos de consumo final, dicho control abarca tanto el canal físico de suministro como el canal físico de distribución. El primero se refiere a la brecha de tiempo y espacio entre el material de una empresa y sus puntos de procesamiento y el segundo a la brecha de tiempo y espacio entre los puntos de procesamiento de una empresa y sus clientes (Ballou, 2004). En la figura 3 se muestran las actividades que pueden realizarse de acuerdo al canal en que se encuentre la Cadena de Suministro

Figura 3. Actividades en la Cadena de Suministro



Fuente: Ballou, 2004

4.2 CADENA DE ABASTECIMIENTO DE BANCOS DE SANGRE

En este apartado se da una definición general de una cadena de suministro de un banco de sangre haciendo énfasis en su complejidad y en los factores externos o internos que la afectan. Finalmente se realiza una descripción detallada de todo el proceso de la cadena de suministro del banco de sangre.

4.2.1 Concepto de cadena de suministro de bancos de sangre

“La sangre humana es un producto perecedero, que se recolecta en unidades, gracias a donantes en lugares de colecta como fabricas, escuelas, bancos hospitalarios y bancos distribuidores; después de someterla a una serie de pruebas, la sangre queda lista para ser procesada y distribuida para satisfacer las demandas de los diferentes pacientes que necesiten de las transfusiones” (Ballou,2004).

La complejidad de la cadena puede apreciarse a través de diferentes ópticas:

1. Por el simple hecho de que la sangre es una materia perecedera y tiene muchos componentes, con diferente vida útil antes de que llegue a su vencimiento, teniendo además costos significativos la preparación de los diferentes componentes.
2. El suministro de sangre se obtiene en diversas ubicaciones, además es afectado por la creciente lista de enfermedades y virus que pueden traer la sangre y sus componentes para ser usada para transfusiones.
3. La demanda de componentes sanguíneos en un hospital, tanto en sus cantidades como en sus frecuencias son variables aleatorias.
4. Las diferentes interacciones que se tienen para tomar decisiones a nivel operativo y táctico en el banco de sangre, que se ven afectados por la necesidad de controlar los costos, reducir al mínimo los vencimientos y los desperdicios pero sobre todo para evitar la escasez.
5. Toda la cadena de suministro debe ser examinada como un sistema total y no como un subsistema de un gran sistema como ocurre en la mayoría de las cadenas de suministro (Brandeau et al, 2004).

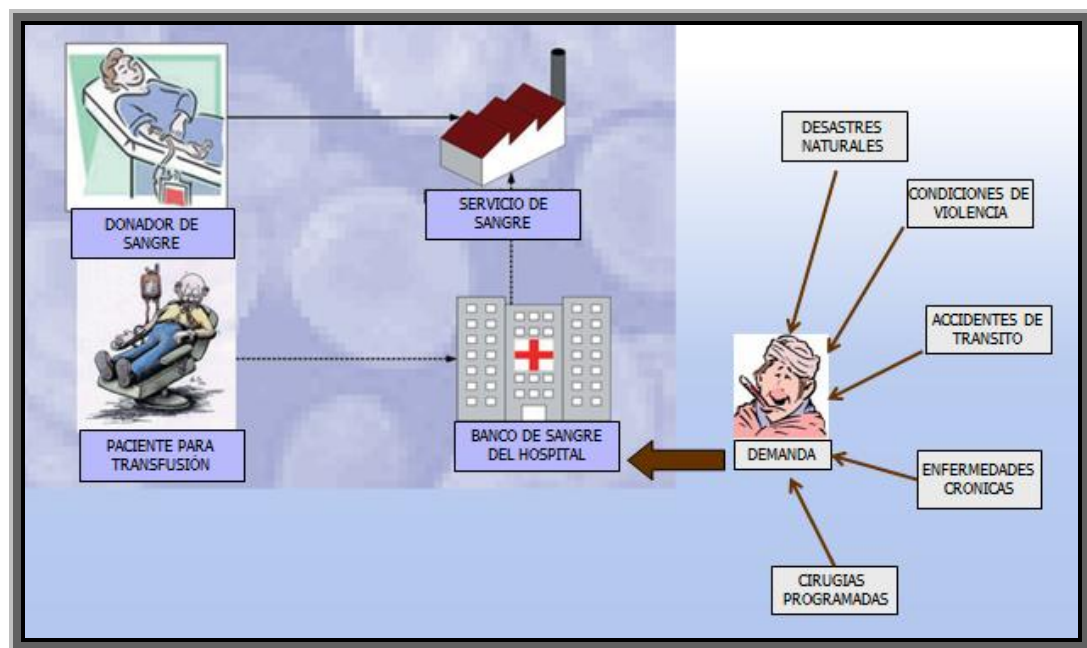
Los bancos de sangre intentan mantener inventarios de los diferentes tipos de sangre para satisfacer la demanda variable diaria sin incurrir en caducidad o escasez. Como dice Cortés, Beltrán, Olaya y Hernández, 1999, la demanda y su variabilidad es influenciada por una serie de factores que en un menor o mayor grado inciden sobre la misma, tales como:

- Situaciones de violencia
- Accidentes de tránsito
- Morbilidad: Enfermedades crónicas no transmisibles, enfermedades trasmisible, maternas, perinatales y de nutrición.
- Adicionalmente casos especiales como desastres naturales.

Estos factores en determinado periodo de tiempo pueden afectar la demanda de sangre y por ende toda la cadena de suministro del banco de sangre. En la figura 4 se representa el impacto que pueden tener diferentes factores sobre la demanda de sangre. Por ejemplo, en periodo de vacaciones colectivas aumentan las tasas de accidentes (García, 2007). En este periodo los programas de donación no son fácilmente administrados.

Los diagnósticos son agrupados en una Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), que en este trabajo de grado será denominada FACTORES, con el propósito de tener una clasificación estándar internacional para todos los propósitos epidemiológicos generales y muchos otros de administración de la salud, permitiendo el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en diferentes países o áreas y en diferentes épocas. Para mayor información de la agrupación de los diagnósticos en el grupo CIE, remitirse a http://www.sssalud.gov.ar/hospitales/archivos/cie_10_revi.pdf.

Figura 4. Elementos de la Cadena de Suministro del Banco de sangre



Fuente: Chapman, 2007

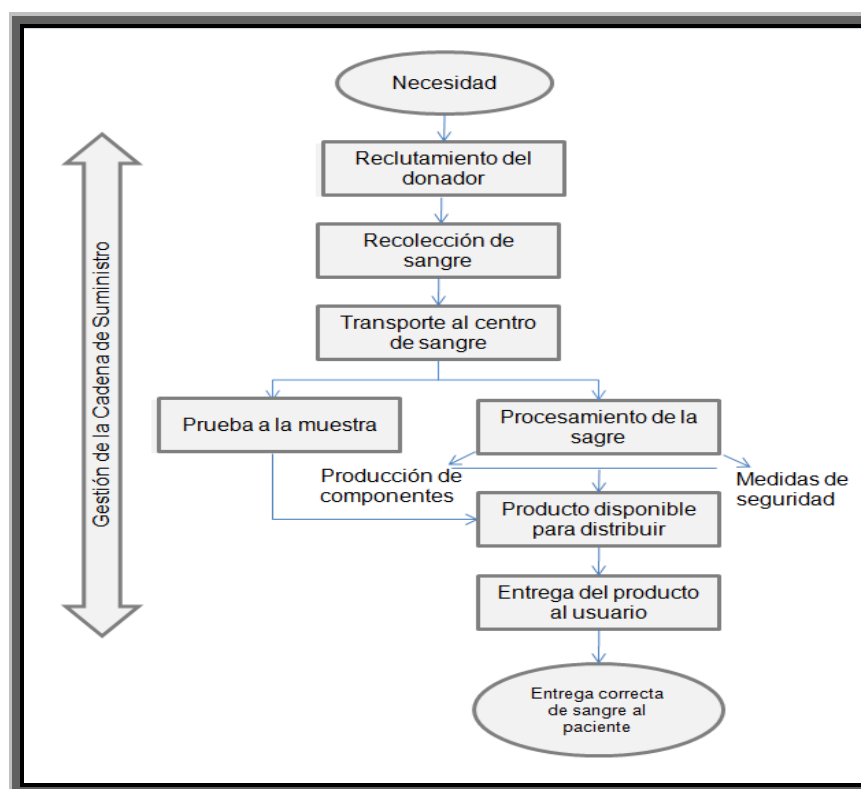
Debido a que la sangre es un producto perecedero, la administración de los bancos de sangre se encuentra con que el manejo de sus inventarios es un problema que implica gran presión. La escasez de sangre a menudo obliga a los bancos de sangre a adoptar procedimientos de urgencia para conseguirla incurriendo en altos costos, entre los cuales se encuentra el costo que provoca en los pacientes los efectos adversos de escasez. Por otro lado se encuentra la sangre caducada provocando que los bancos de sangre incurran en pérdidas,

debido a los costos implicados en procurar, procesar y almacenar sangre (Ballou, 2004).

4.2.2 Proceso de la cadena de suministro del banco de sangre⁵

El proceso inicia con la colección, preservación de las unidades, estudios inmunohematológicos para conocer la clasificación ABO, Rh, y el rastreo de anticuerpos irregulares y continúan con las serologías para enfermedades potencialmente transmisibles por transfusión en cada una de las unidades de sangre total obtenidas por donación (Eslava et. al 1999). Una vez llega la unidad al banco de sangre, se almacena en inventario bajo las condiciones necesarias, disponibles para satisfacer las necesidades de los médicos de las unidades que son reservadas para pacientes específicos. Cuando las requisiciones llegan al banco de sangre, se selecciona el número de unidades especificado del inventario, según la regla de selección FIFO⁶ y se reserva. Las unidades solicitadas pero no usadas se devuelven al inventario al día siguiente. En la figura 5 se detallan las etapas de la cadena de suministro de los bancos de sangre.

Figura 5. Cadena de Suministro de Sangre



Fuente: Sullivan, 2005

⁵ En esta parte es necesario tener en cuenta algunos términos técnicos, debido a la necesidad del buen entendimiento por parte del lector y que son aclarados en el glosario.

⁶ Siglas en inglés, primeras en entrar, primeras en salir.

4.2.2.1 Captación de donantes

El donante voluntario de sangre es aquel individuo que por razones altruistas o de solidaridad cívica dona sangre sin esperar ninguna retribución directa o indirecta (Dueñas, 2003). El proceso de captación de donantes comienza con la recepción del posible donador, el cual recibe información sobre aspectos básicos de la donación. El donante debe brindar información al banco de sangre sobre resultados de pruebas de laboratorio, así como información confidencial de su vida privada, la cual queda consignada en una historia clínica del donante obtenida por la realización de un examen físico y de una entrevista al donador. El examen físico es realizado por una enfermera la cual toma una muestra para determinar su nivel de hemoglobina y hematocritos; si sus niveles son normales se procede a realizar una hemoclasificación para el grupo ABO y Rh. La entrevista al donante es un cuestionario de preselección buscando descartar cualquier contraindicación para la donación, una vez se ha realizado la entrevista y el examen físico al donante; el personal encargado de la donación de acuerdo con resultados y respuesta obtenidas, decidirá si el individuo es aceptado como donante o si por el contrario es rechazado parcial o definitivamente.

4.2.2.2 Procesamiento

El procedimiento de extracción de sangre debe ser aséptico para evitar el ingreso de microorganismos a la unidad de sangre que pueda comprometer la salud del receptor. La sangre debe ser recolectada en un sistema cerrado de bolsas plásticas, las cuales contienen la cantidad adecuada de anticoagulante para la recolección de 450 + 45 ml. de sangre. Una vez se ha llenado la bolsa y se dos tubos (13 x 100 mm) para las pruebas pretransfusionales, la unidad de sangre es llevada a la sección de separación de componentes y los tubos para las pruebas pretransfusionales en la sección de inmunohematología. (INVIMA; 1995)

Una vez la unidad ha sido colectada, se realiza la hemoclasificación para los antígenos ABO (prueba hemática y sérica) y D (sistema Rh), y un rastreo de anticuerpos irregulares para descartar la posibilidad de anticuerpos dirigidos contra otros antígenos diferentes al grupo ABO.

Los antígenos del sistema ABH y tipo ABO para transfusión al receptor se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Antígenos del sistema ABH y tipo ABO preferible para donación de Glóbulos Rojos según receptor.

Antígeno ABH	Tipo ABO	Anticuerpo presente	Donante preferible	Otro donante posible de G. Rojos
A	A	Anti-B	A	O
B	B	Anti-B	B	O
H	O	Anti-A Anti-B	O	Ningún otro
A y B	AB	Ninguno	AB	A es preferible o B y aún O

Fuente: Eslava et al, 1999.

El objetivo principal de los bancos de sangre es disminuir en lo posible los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas a través de las unidades de sangre o de sus componentes. Por lo cual cada unidad de sangre que ha sido donada se somete a exámenes para determinar la presencia de agentes infecciosos. Las pruebas serológicas son pruebas de rastreo la cual si es repetidamente positiva la muestra, se descarta y se incinera y en ninguna circunstancia es utilizada para transfusión.

En Colombia es obligación de los bancos de sangre realizar pruebas para la determinación de agentes infecciosos en todas las unidades de sangre donadas⁷, las cuales incluyen:

- Determinación de anticuerpos para el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV-1/ HIV-2).
- Determinación de anticuerpos para el virus linfotrópico T humano (HTLV-I).
- Determinación de anticuerpos para el virus de la hepatitis C (Anti-HCV)
- Determinación del antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HBsAg).
- Determinación de anticuerpos para el antígeno core del virus de la hepatitis B
- Determinación de anticuerpos no treponémicos asociados a la infección por *Treponema pallidum*, agente etiológico de la sífilis
- Determinación de anticuerpos para trypanosoma cruzi (T. Cruzi).

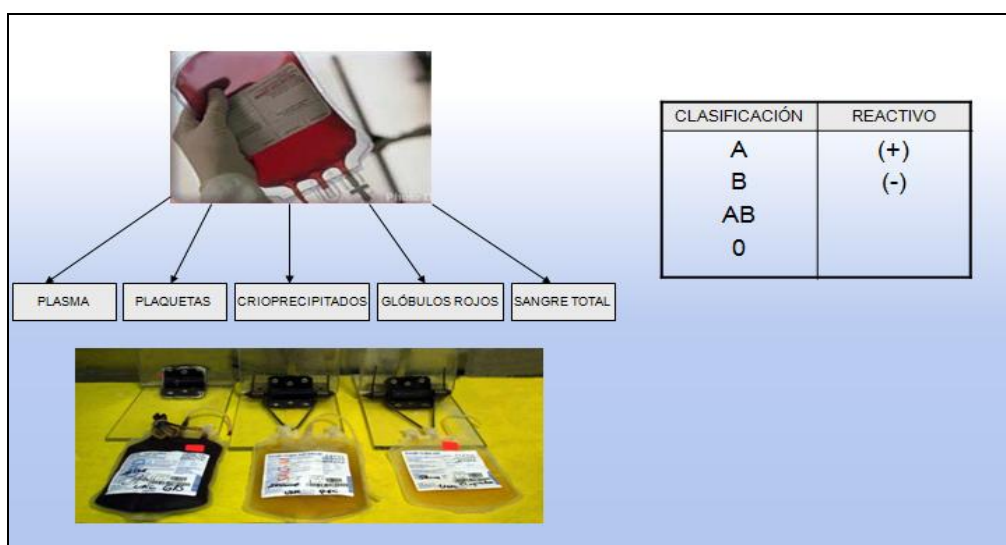
El método más utilizado para determinar estos anticuerpos o antígenos relacionados con agentes infecciosos en las unidades de sangre donadas es el análisis inmunoenzimático (EIA). Este método determina la reacción antígeno-antígeno mediante la adición de un anticuerpo o antígeno, al cual se le ha conjugado una enzima.

⁷ Según el decreto 1571 de Colombia de 1993

4.2.2.3 Preparación de componentes sanguíneos

La sangre total es la sangre sacada directamente del donante. Esta sangre puede ser separada en varios componentes, como se muestra en la figura 6. La sangre total no separada es utilizada en transfusiones de casos pediátricos.

Figura 6. Productos Sanguíneos



Fuente: La Autora, 2009

Los glóbulos rojos se preparan por separación centrífuga o precipitación de las células rojas del plasma. Los glóbulos rojos de la sangre se usan para pacientes con déficit de la capacidad transportadora de oxígeno y para ayudar a restablecer el volumen sanguíneo después de presentar hemorragias.

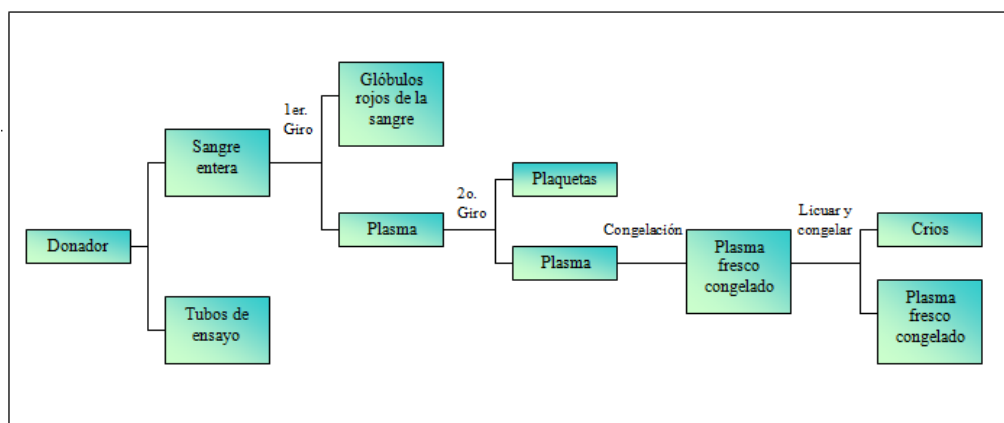
El plasma es la parte líquida de la sangre, es la porción clara, anticoagulada, que se separa por centrifugación, es utilizado en pacientes con deficiencia de los factores de la coagulación. El plasma se almacena en congelado, y el plasma líquido se refrigera. El plasma fresco congelado es el plasma que se separa y congela en un lapso de ocho horas después de recolectada la sangre entera.

Las plaquetas se encuentran en un concentrado separado a partir de una sola unidad de sangre total y suspendida en una pequeña cantidad de plasma original. Estas plaquetas son conocidas como plaquetas aleatorias. Son utilizadas en pacientes con problemas de sangrado y para aquellos que requieren transfusión de plaquetas. El otro tipo de plaquetas son las llamadas plaquetas de aféresis éstas tienen un tiempo de vida de 5 días y sirven para el mismo propósito que las plaquetas aleatorias. Sin embargo las plaquetas de aféresis son un mejor producto debido a que transfundir una unidad de éstas equivale a trasfundir seis unidades de plaquetas aleatorias, de tal manera que

las plaquetas de aféresis necesitadas para una transfusión provienen del mismo donante y por ende son más seguras de usar.

El crioprecipitado se prepara licuando plasma fresco congelado entre 1° y 6 ° C y recuperando el precipitado. Este crioprecipitado se usa para el tratamiento de la hemofilia y para controlar el sangrado (Ballou, 2004). El proceso usado para extraer varios componentes de la sangre se muestra en la figura 7. El primer giro debe completarse dentro de las ocho horas y el segundo dentro de las diez horas después de sacar la sangre.

Figura 7. Procesos de extracción de diversos productos de la sangre



Fuente: Ballou, 2004

Los componentes de la sangre son perecederos, con tiempos que varían desde los cinco días, para las plaquetas, y hasta un año para el plasma y el crio. En la tabla 2 se muestra los tiempos de vida de los diferentes componentes de la sangre.

Tabla 2. Tiempo de vida de los productos sanguíneos

PRODUCTOS	TIEMPO DE VIDA ⁸
Plaquetas aleatorias	5 días
Plaquetas de aféresis	5 días
Sangre entera	35 días
Glóbulos rojos	42 días
Crioprecipitado	1 año
Plasma fresco congelado	1 año

Fuente: Ballou, 2004

⁸ Esta duración puede variar dependiendo de cada producto sanguíneo y materiales empleados en la fase de separación.

4.3 PENSAMIENTO SISTÉMICO

El pensamiento sistémico causó una revolución en la historia del pensamiento occidental, antes cartesiano y analítico, al constatar que el comportamiento del sistema complejo es comprendido por las propiedades de sus partes, argumentando que un sistema dividido en elementos aislados, físicamente o teóricamente, sus propiedades son destruidas. El gran impacto surgió cuando nacieron teorías que hablaban que nada podría ser analizado sin realizarse previamente un análisis de todo el contexto, esto es contrario a lo que planteaba el pensamiento analítico el cual aísla un determinado elemento para conocerlo, mientras que el pensamiento sistémico lo ve dentro de un ambiente más amplio (Dimuro, 2008).

El pensamiento sistémico estudia el todo y las partes, enfocando además su estudio en las conexiones entre las partes, estudiando el todo para poder comprender las partes. Una serie de partes que no están conectadas no es un sistema. A menudo cuando se presentan problemas o el desempeño no satisface las expectativas, es fácil encontrar a alguien o algo para asignarle la culpa, pero frecuentemente es el sistema el que causa sus propias crisis, que no obedecen a errores individuales ni a fuerzas externas (O'Connor y McDermott, 1998). El pensamiento sistémico muestra que no hay nada externo, somos nosotros y la causa de nuestros problemas los que formamos parte de un solo sistema. A veces solo los problemas se resuelven cuando se encuentra el punto de apalancamiento, donde con un mínimo esfuerzo se llega a una mejora significativa y duradera. Pero encontrar esta zona de apalancamiento no es fácil para la mayoría de integrantes del sistema.

Para comprender los problemas que ocurren en la organización es necesario ver la totalidad del sistema que genera dichos problemas, esto no significa que siempre al presentarse un problema organizacional solo se pueda comprender observando toda la organización sino observar cómo interactúan determinadas funciones más relevantes para el problema en cuestión. Por medio de la "realimentación" el pensamiento sistémico muestra como las partes pueden reforzarse, afectarse y contrarrestarse entre sí para comprender de manera más explícita los acontecimientos, las causas y los detalles que están ocurriendo en un sistema. Una vez se puedan identificar las causas que están afectando el sistema se pueden realizar modificaciones que producirán mejoras duraderas.

4.3.1. Concepto de sistema

Un sistema es algo que fundamenta su existencia y sus funciones como un todo mediante la interacción en sus partes.

Los sistemas cuentan con propiedades emergentes que surgen cuando el sistema entero actúa, siendo éste el resultado del funcionamiento conjunto de las partes que lo forman. Un ejemplo claro de esto, es el cuerpo humano donde todas las partes del cuerpo trabajan en conjunto y se influyen mutuamente para poder funcionar. Si el sistema se fracciona, las propiedades emergentes no se encontrarán en ninguna de las partes resultantes, a causa de que no se puede predecir las propiedades de un sistema entero dividiéndolo y analizando sus partes (O'Connor y McDermott, 1998).

4.3.2 Círculos causales

Para saber cómo son las interrelaciones sistémicas es necesario un lenguaje por círculos que permita comprender los problemas dinámicamente complejos, donde todos los participantes comparten la responsabilidad por los problemas que genera el sistema.

Los diagramas causales recogen los elementos claves del sistema e ilustra la estructura de realimentación del sistema, permitiendo la comprensión de los modelos. Las variables del sistema como las hipotéticas relaciones causales existentes, una vez son identificadas son representadas gráficamente, donde las diferentes relaciones están representadas por flechas acompañadas de un signo (+ ó -) que indican la influencia de una variable sobre la otra. El signo "+" indica que un cambio en la variable de origen producirá un cambio en el mismo sentido en la variable de destino. A su vez el signo "-" representa que el cambio en la variable de origen producirá un cambio en el sentido contrario en la variable de destino.

Los bucles son un conjunto de actividades organizadas en un círculo o rizo de relaciones causa-efecto. Los bucles negativos hacen que el sistema tenga un comportamiento estable, y los bucles positivos lo hacen inestable. Los sistemas tienen ambos tipos de bucles y el comportamiento es definido por el bucle más dominante en un momento determinado (Aracil, 1995)

En el pensamiento sistémico existen dos procesos de realimentación. Los procesos de realimentación reforzadora o amplificadora que son los motores de crecimiento, donde las cosas crecen o decrecen. El proceso de realimentación compensadora o estabilizadora donde opera una conducta orientada hacia las metas.

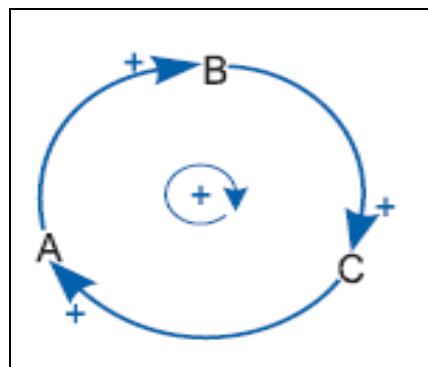
4.3.2.1 Realimentación reforzadora o positiva

La realimentación reforzadora es una situación de crecimiento o de decrecimiento. Estos ciclos generan un crecimiento exponencial y un colapso, estos ciclos continúan a un ritmo cada vez más acelerado; los actos pequeños pueden cobrar cada vez más consecuencias grandes ya sea para mejorar o

empeorar. Un cambio pequeño es amplificado produciendo más movimiento en la misma dirección. Algunos de estos ciclos reforzadores son “círculos viciosos” donde las cosas empiezan mal y terminan peor. También se cuenta con “círculos virtuosos” donde las cosas cada vez más, van en direcciones deseadas. Estas conductas positivas o negativas se aceleran con tanta rapidez que frecuentemente toman a las personas por sorpresa, estos crecimientos o deterioros raramente continúan sin parar en la naturaleza debido a que los procesos reforzadores rara vez son aislados y en algún momento se tropezarán con mecanismos compensadores que los limiten (Senge, 1990).

La figura 8 representa de forma esquemática, un bucle de naturaleza reforzadora o positiva, donde cualquier perturbación se propaga reforzándose a lo largo del bucle. Si A crece, en virtud del signo de influencia, también lo hará B, lo que a su vez determinará el crecimiento de C, y de nuevo el de A. El crecimiento inicial de A “vuelve” reforzado a A, esto es conocido como “circulo vicioso” o bola de nieve. (Aracil, 1995)

Figura 8. Estructura de Realimentación Positiva



Fuente: Aracil, 1995

4.3.2.2 Realimentación compensadora o negativa.

Un sistema compensador es aquel que busca la estabilidad, opera sólo cuando existe una meta establecida ya sea que la meta es no moverse o moverse hacia un objetivo explícito.

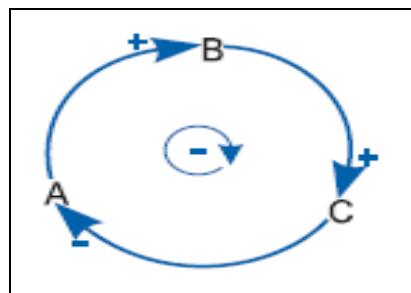
La realimentación compensadora ocurre cuando los cambios vuelven hacia atrás con el propósito de oponerse al cambio original, es decir el efecto se opone a la causa. Cuando se encuentra una resistencia al cambio lo más probable es que el sistema tenga uno o más procesos compensadores ocultos. Un cambio que se produzca en una parte del sistema, crea cambios en el resto de las partes del sistema que reducen, limitan y contrarrestan el cambio inicial, son bucles que se resisten al cambio y mantienen estable el sistema.

La realimentación compensadora presenta dos facetas cuando aparece como resistente, donde el objetivo es cambiar un sistema complejo, y si lo que se quiere lograr es mantener el sistema estable la realimentación aparece como una estabilidad.

Cuando el sistema alcanza el objetivo que necesita para equilibrarse, el bucle dejará de funcionar y el sistema se mantendrá en reposo. La realimentación compensadora siempre busca desplazarse al estado deseado (O'connor y Mcdermott, 1998).

La figura 9 esquematiza un bucle de realimentación compensadora, en la cual los elementos se han representado, mediante las letras A, B y C, donde el incremento de B determinará el de C, ya que la relación de influencia es positiva. A su vez el incremento de C determinará el decrecimiento de A, por el carácter negativo de la influencia. El decrecimiento de A dará lugar al de B, por la relación positiva. Por tanto, el incremento inicial de B se “vuelve”, a lo largo de la cadena de realimentación, como un decremento. En otras palabras la realimentación tiende a anular la perturbación inicial, que era un incremento, generando un decremento (Aracil, 1995).

Figura 9. Estructura de Realimentación Negativa



Fuente: Aracil, 1995

4.3.2.3 Demoras

Es necesario diferenciar entre las influencias que se producen de forma más o menos instantánea y aquellas influencias que tardan un cierto tiempo en manifestarse, a estas últimas influencias se asocian las demoras (Aracil, 1995).

Casi todos los procesos de realimentación contienen alguna forma de demora, es decir que los efectos pueden aparecer tiempo después de la causa.

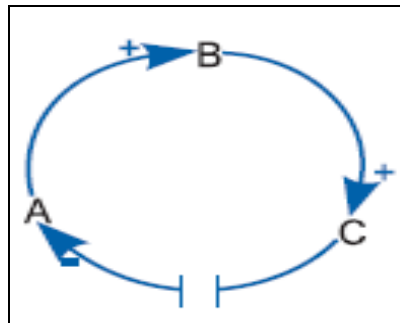
En ocasiones los actos no tienen incidencia en el futuro, porque no se ven las consecuencias en el presente, por lo cual es indispensable tener en cuenta los desfases de tiempo para evaluar el éxito de las estrategias comprobando todas sus consecuencias. Un ejemplo claro de esto es la contaminación que causan los aerosoles, en el presente no se ve el daño que esto le ocasiona a la capa

de ozono, y es solo cuando pasan 15 años que el problema se presenta en la destrucción de la capa de ozono.

Cuando hay un desfase entre la causa y el efecto, se cree que no ha ocurrido ningún efecto, y ocurre una gran sorpresa cuando de repente aparece el efecto y éste durará tanto como la causa que lo originó. Hay que tener en cuenta que los cambios no tienen por qué ser inmediatos (O'Connor y Mcdermott, 1998).

La figura 10 esquematiza una bucle de realimentación negativa en la que la influencia entre C y A produce un retraso, por lo que la flecha correspondiente presenta dos trazos.

Figura 10. Bucle de Realimentación Negativa con un retraso



Fuente: Aracil, 1995

5. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se analiza la situación actual de la salud en la ciudad de Cali, para determinar el comportamiento de las enfermedades y/o factores externos que se encuentran dentro de la Clasificación internacional de enfermedades (CIE), que pueden llegar afectar la demanda de sangre. Posteriormente se describe el HUV y el proceso interno del banco de sangre HUV, para brindar una visión general sobre la estructura del caso de estudio.

Para el desarrollo de esta investigación es necesario realizar una descripción del Hospital en el cual se trabajó y para una mejor comprensión se realizará una visión a través del tiempo.

5.1 PROBLEMÁTICA DE SALUD EN LA CIUDAD DE CALI

En la ciudad de Cali se han presentado diversos problemas de salud de gran trascendencia a lo largo del tiempo, como son problemas de violencia, accidentes de tránsito, suicidios y homicidios, enfermedades no transmisibles, enfermedades transmisibles, maternas, perinatales, y de nutrición.

En este sentido es necesario tener un análisis situacional de la salud real en Colombia y en el Valle del Cauca para identificar el comportamiento del sector salud durante los últimos años. En el año 2008 las diez primeras causas de mortalidad en Cali se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Primeras causas de mortalidad por genero en el 2008 en Cali

Descripción	Masculino (Personas)	Femenino (Personas)	Total (Personas)
Agresiones y homicidios	1362	100	1462
Enfermedades Hipertensivas	477	473	950
Enfermedades Cerebrovasculares	397	539	936
Otras enfermedades del sistema respiratorio	424	364	788
Enfermedades isquémicas del corazón	348	304	652
Neumonías	246	271	517
Otras enfermedades cardiopulmonares	225	275	500
Diabetes Mellitus	185	216	401
Accidentes de transporte terrestre	281	61	342
Tumor maligno del hígado y vías biliares	129	186	315

Fuente: Secretaria de salud pública, 2008

En la tabla 8 se observa como la mayor mortalidad por agresiones y homicidios en el 2008 se presentó en los hombres con un 93% frente a un 7% que presentaron las mujeres, esto evidencia que los hombres están más expuestos a morir por causas de la violencia, pero por otro lado la mayor causa de muerte de las mujeres está relacionado con las enfermedades cerebrovasculares, esto se debe a que el género femenino está más propenso a adquirirlas debido a sus cambios hormonales.⁹

5.1.1 La violencia y la accidentabilidad

Según Beltrán et al., 1999, el aumento de la violencia, la criminalidad en el país y los accidentes de tránsito han actuado como factores determinantes en el aumento de la demanda de sangre en hospitales como centros médicos de Cali

La tasa de violencia es un problema que afecta al pueblo colombiano, el indicador actual de la magnitud de la violencia es el homicidio. En el 2008 las ciudades más violentas fueron Cali y Bogotá, mientras que como regiones la más violenta fue el Valle del Cauca.

La cifra de homicidios en Colombia durante el 2006 alcanzó los 17.209 casos¹⁰, por su lado en el 2007 la tasa de homicidios fue de 16.318 personas y en el 2008 se presentaron 15.250 homicidios, lo que muestra un pequeño pero significativo descenso en esta estadística del 6,5 por ciento¹¹.

En el 2008 murieron 26.958 personas en Colombia, el 56% fué por homicidios, seguido por accidentes de tránsito, con 21%, y muertes accidentales con 12%. Los porcentajes restantes correspondieron 7% a suicidios y 4% por causas indeterminadas, de acuerdo con el informe.¹²

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia en el 2008 y en el 2009, las lesiones más fatales se presentaron en el homicidio como se muestra en la figura 11.

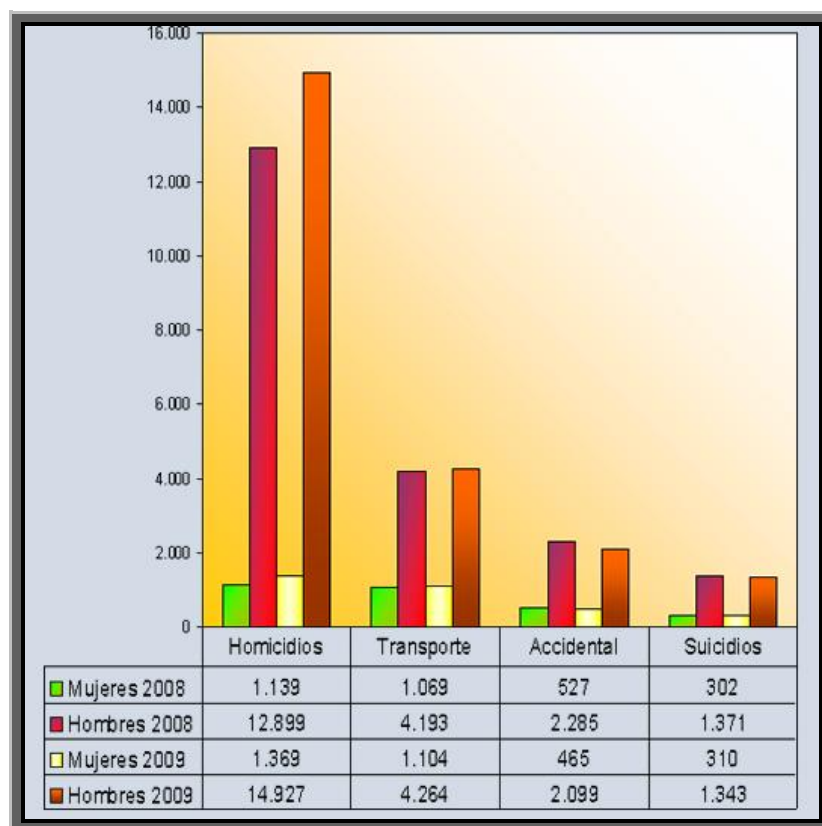
⁹ Información obtenida de la administración del banco de sangre

¹⁰ EMISORA DEL EJERCITO DE COLOMBIA. En el 2006 Colombia tuvo la tasa más baja de homicidios [En línea]. < <http://www.emisoraejercito.mil.co/index.php?idcategoria=443> > [Citado en 3 de Enero de 2007]

¹¹ VERDADABIERTA. Las últimas cifras de violencia bajo la lupa. [En línea]. <<http://www.verdadabierta.com/conflicto-hoy/50-rearmados/1337-mirados-con-cuidado-los-datos-de-homicidios-que-reporto-medicina-legal-para-2008-nos-revelan-mucho>> [Citado en 9 de Junio de 2009].

¹² LA OPINIÓN. Disminuyen los homicidios en Colombia, pero cifra sigue siendo alta [En línea]. <http://www.cej.org.co/index.php?option=com_content&view=article&catid=10:noticias-del-sector-justicia&id=1437:disminuyen-homicidios-en-colombia-pero-cifra-sigue-siendo-alta&Itemid=168> [Citado en 10 de Junio de 2009].

Figura 11. Lesiones fatales según sexo y manera de muerte. Colombia, acumulado Enero a Diciembre del 2008-2009



Fuente: (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2008-2009)

Tabla 4. Lesiones fatales en Cali y manera de muertes. Colombia, acumulado de Enero a Diciembre. 2008-2009

Municipio	Accidentales	Homicidios	Suicidios	Tránsito
Cali	137	1.825	80	399

Fuente: (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2008-2009)

5.1.2 Epidemiología de la salud

Las enfermedades Crónicas no transmisibles, las trasmisibles, maternas, perinatales y de nutrición, han presentado en los últimos años un gran porcentaje de demanda de sangre en los hospitales de Colombia.

5.1.2.1 Enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)

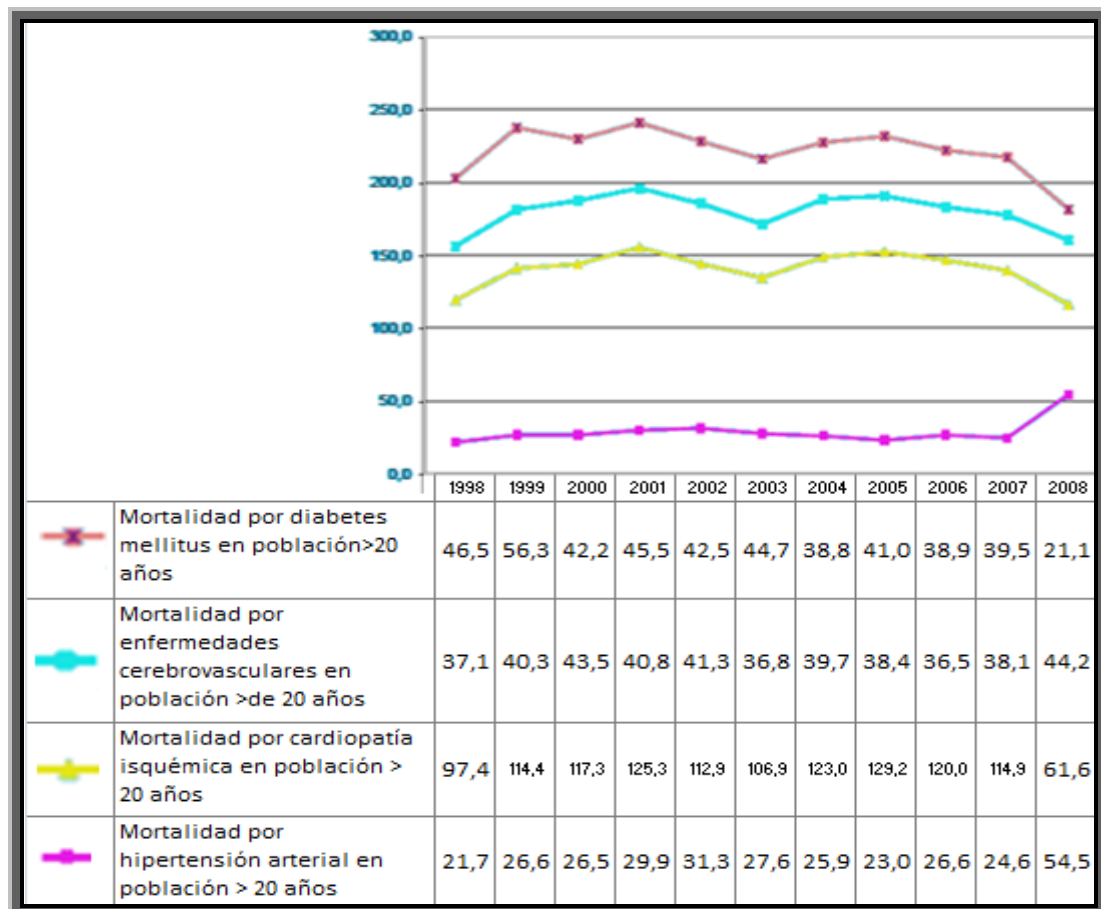
Las enfermedades crónicas no transmisibles hacen parte de la clasificación internacional de enfermedades (CIE). Entre este grupo de enfermedades se encuentra en primer lugar las enfermedades cardiocerebrovasculares, que agrupan la enfermedad isquémica del corazón, otras formas de enfermedad del corazón, la enfermedad cerebro vascular e hipertensión arterial. En segundo lugar, se encuentran las neoplasias malignas, que son los tumores malignos de estómago, bronquios y pulmón; en tercer lugar, las enfermedades metabólicas, siendo la de mayor ocurrencia la Diabetes *mellitus* (Muñoz, 2005). La presencia de estas enfermedades en la población se debe a múltiples factores biológicos y comportamentales como el consumo de cigarrillo, el excesivo consumo de alcohol, la obesidad, la falta de actividad física entre otros.

La presencia de las ECNT está ligada a estilos de vida no saludables y a entornos físicos y sociales adversos. En el departamento del Valle del Cauca se tiene que siete enfermedades del subgrupo de las cardiovasculares aparecen en las veinte primeras causas de muerte, dentro de las cuales, las principales son el infarto agudo al miocardio, la hipertensión, y la enfermedad cerebro vascular. Cuatro causas relacionadas con el subgrupo de neoplasias malignas aparecen entre las veinte primeras causas de muerte. Tumor maligno del estómago, de bronquios y pulmón, tumor de mama y de próstata. El tumor de estómago el cual a pesar de la disminución en las tasas de mortalidad continúa ocupando el primer lugar en el periodo: 2005 – 2008, con tasas entre 13.9 por cada 100.000 habitantes y 10.9 por cada 100.000 habitantes respectivamente. El segundo lugar lo ocupa la mortalidad por cáncer de bronquios y pulmón en el periodo: 2005 – 2008, presentando una tasa de 12.8 por cada 100.000 habitantes y 9.8 por cada 100.000 habitantes respectivamente¹³.

En la figura 12 se presentan otras enfermedades crónicas que causaron mortalidad entre los años 1998-2008.

¹³ GOBERNACIÓN VALLE DEL CAUCA. Lanzamiento de Comité interinstitucional de Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) en el Valle del Cauca [En línea]. <<http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=9060>> [Citado en 15 de Julio de 2009]

Figura 12. Mortalidad Enfermedades Crónicas. Valle del Cauca. 1998-2008



Fuente: Mortalidad DANE 1998-2008

5.1.2.2 Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales, y de nutrición.

Dentro de las enfermedades transmisibles se encuentra la Tuberculosis, TBC, en sus diversas localizaciones, y el Síndrome de Inmunodeficiencia Humana, SIDA, las cuales requieren una gran cantidad de producto sanguíneo.

La mortalidad materna y perinatal, es una causa importante de muertes en las mujeres en edad fértil y en la población infantil. Estas muertes son consideradas indicadores universales de la calidad en la atención en los servicios de salud y de las condiciones de vida, dado que en un alto porcentaje son evitables. Las mortalidad materna está relacionada con el contexto social, entre los cuales se destacan: deficiente situación económica, educativa, legal o familiar de la mujer y los relativos a su estado de salud, su conducta reproductiva y el acceso y calidad de los servicios de atención materna y planificación familiar, nivel de nutrición, la existencia de enfermedades previas

como la hipertensión, la diabetes y las cardiopatías¹⁴. Las enfermedades perinatales son aquellas que tienen origen en el periodo perinatal, entre estas se encuentra asfixia de nacimiento, trauma de nacimiento, bajo peso al nacer u otras condiciones perinatales.

Entre las deficiencias de la nutrición se encuentran la anemia y la desnutrición proteico-calórica, las cuáles se producen por problemas en la nutrición de las personas y algunas por su gravedad son difíciles de eliminar.

En la tabla 5, se muestra un consolidado de los casos presentados de enfermedades transmisibles, maternas, perinatales, y de nutrición presentados entre los años 2001 y 2004.

Tabla 5. Mortalidad en Transmisibles, maternas, de la nutrición y perinatales Valle del Cauca 2001-2004

Transmisibles, maternas de la nutrición y perinatales	Subgrupos	AÑO							
		2001		2002		2003		2004	
		CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%
Afecciones Perinatales	Asfixia de nacimiento y trauma de nacimiento	272	1,2	212	0,9	199	0,9	182	0,8
	Bajo peso al nacer	27	0,1	59	0,3	25	0,1	22	0,1
	Otras condiciones Perinatales	199	0,9	166	0,7	161	0,7	224	1
TOTAL AFECCIONES PERINATALES		498	2,1	437	1,9	385	1,7	428	1,9
Deficiencias de la nutrición	Anemia	56	0,2	65	0,3	49	0,2	59	0,3
	Desnutrición Proteico-Calórica	233	1	128	0,6	155	0,7	124	0,6
TOTAL DEFICIENCIA DE LA NUTRICIÓN		289	1,2	193	0,9	204	0,9	183	0,8
Enfermedades Infecciones y Parasitarias	Áscaris	1	0	3	0	1	0	0	0
	Dengue	4	0	8	0	1	0	0	0
	Diarrea Aguda	153	0,7	129	0,6	110	0,5	131	0,6
	Difteria	1	0	0	0	0	0	0	0
	Hepatitis B	30	0,1	17	0,1	20	0,1	19	0,1
	HIV	324	1,4	333	1,5	358	1,6	350	1,6
	Lepra	1	0	1	0	1	0	1	0
	Malaria	30	0,1	27	0,1	15	0,1	17	0,1
	Meningitis	63	0,3	56	0,2	70	0,3	65	0,3
	Poliomielitis	16	0,1	24	0,1	13	0,1	5	0
	Residual de Infecciosas	232	1	179	0,8	241	1,1	185	0,8
	Residual de Parasitosis	0	0	1	0	1	0	1	0
	Residual ETS	1	0	1	0	3	0	4	0
	Sífilis	5	0	6	0	3	0	4	0
	Tétanos	2	0	2	0	1	0	4	0
	Tosferina	4	0	1	0		0		0
	Tuberculosis	187	0,8	194	0,9	214	1	158	0,7
TOTAL ENFERMEDADES INFECCIONES Y PARASITARIAS		1054	4,5	982	4,4	1052	4,7	944	4,3
Enfermedades Maternas	Aborto	2	0	5	0	5	0	3	0
	Enfermedad Hipertensiva del embarazo	14	0,1	14	0,1	7	0	9	0
	Hemorragia Materna	5	0	6	0	5	0	5	0
	Residual Enfermedades Maternas	28	0,1	23	0,1	19	0,1	1	0
	Sepsis Materna	4	0	3	0	1	0	2	0
TOTAL ENFERMEDADES MATERNAS		53	0,2	51	0,2	37	0,1	20	0
Infecciones Respiratorias Agudas	Infección vías respiratorias inferior	562	2,4	549	2,4	727	3,3	734	3,3
	Infección vías respiratorias Superior	5	0	4	0	6	0	2	0
TOTAL INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS		567	2,4	553	2,5	733	3,3	736	3,3
TOTAL TRANSMISIBLES, MATERNAS, DE LA NUTRICIÓN Y PERINATALES		2461	10,6	2216	9,8	2411	10,9	2311	10,4

Fuente: (DANE, 2005)

¹⁴ DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL DE ANTIOQUIA. [En línea]. < <http://www.dssa.gov.co/htm> > [Citado en 15 de Julio de 2009]

5. 2 HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE.

5.2.1. Reseña histórica del HUV

Para el desarrollo de esta investigación es necesario realizar una descripción del Hospital en el cual se trabajó y para una mejor comprensión se realizará una visión a través del tiempo.

El Hospital Universitario del Valle “Evaristo García”, lleva el nombre del médico caleño fundador de las Academias de Medicina de Bogotá y del Cauca. Actualmente cuenta con 724 camas, 21 quirófanos; 66 consultorios y 15 cuartos de procedimientos en consulta externa. En 1936 se inició su construcción y fue finalizada en 1940 por el Arquitecto Hernando Vargas Rubiano.

Mediante la Resolución N° 97 de julio 26 de 1948 expedida por el Ministerio de Justicia, se reconoció la personería jurídica del “Hospital Departamental del Valle”, cuyo tiempo de construcción sufrió dos prolongados cortes, por dificultades financieras, siendo solo hasta el 28 de enero de 1956 que abre sus puertas a la comunidad, con 60 camas; habilitando en su inicio tres de sus seis pisos, conservando el tercero para el Seguro Social que empezaba actividades en Cali; designaba áreas del primero y segundo piso a la Facultad de Medicina de la Universidad del Valle. Se convirtió en el sitio obligado de consulta de todos los habitantes del Suroccidente Colombiano, cuando apenas contaba con un mediano servicio de urgencias, siendo el único centro de atención de emergencias de la Región.

En 1964 se construye un área para urgencias, el complejo quirúrgico con capacidad de 17 quirófanos, más 40 camas algunas de ellas para maternidad. Organiza la Unidad de Pensionados con 75 camas, con el objetivo de prestar un servicio clínico de primera calidad a quienes pudieran costearlo; previamente el “Consejo Directivo de la Facultad de Medicina mediante Resolución 04 de febrero 25 de 1960, reglamentó la práctica privada en el HUV para los Profesores de dedicación exclusiva y los de tiempo completo”

En 1970 su crecimiento se había triplicado en las áreas de pediatría, partos, recién nacidos y medicina interna, su capacidad superaba las 300 camas e inaugura el bloque de consulta externa con 60 consultorios. En 1973 abre la sala de recién nacidos dando asistencia al 80% de los prematuros de la ciudad. En 1978 se creó la primera unidad de cuidado intensivo con siete camas y en 1981 nace la primera unidad de cuidado intensivo para recién nacidos, líder luego en los programas de neonatología en Latinoamérica. Al inicio de los ochenta impulsa un programa de reparaciones locativas y de inversión de equipos, como el mejoramiento de los procesos asistenciales y administrativos

y se crea el departamento de informática y sistemas. En 1981 tenía más de 514 camas, en 1982 se crea la sala de quimioterapia, en 1983 la Unidad Renal, se remodelaron los servicios de lavandería, cocina y la cafetería en el séptimo piso. En los noventa, se desarrollan 63 proyectos de modernización física y tecnológica.

La Resolución N° 19621 de diciembre 26 de 1980 lo establece en “El Hospital Universitario del Valle “Evaristo García”, establecimiento público adscrito al Sistema Nacional de Salud, con personería jurídica, patrimonio independiente y autonomía administrativa, de conformidad con el artículo 5° del Decreto 056 de enero 15 de 1975¹⁵. Mediante el Decreto Departamental N°1807 del 7 de noviembre de 1995 el HUV se transforma en Empresa Social del Estado, en cumplimiento al artículo 194 y 197 de la Ley 100 de 1993.¹⁶

Debido a su carácter docente y asistencial ha desarrollado sus proyectos alrededor de la calidad y la eficiencia, además ha generado diversos programas para capacitar a su talento humano en áreas Administrativas, Técnicas y de Desarrollo Humano.¹⁷

Actualmente el Hospital Universitario del Valle “Evaristo García” cuenta con seis líneas estratégicas: Red de Servicios de Salud, Mejoramiento Continuo y Garantía de Calidad, Talento Humano, Organización y Desarrollo de Servicios, Fortalecimiento y Estabilidad Económica-Financiera y Desarrollo de Proyectos Estratégicos, estructuradas actualmente en su plan de desarrollo, en éste se resaltan las políticas del desarrollo humano, sostenible y calidad, cada vez se fortalece más en la certificación de sus servicios y en el plan de producción más limpia hospitalaria.

En este nuevo siglo y en medio de una grave crisis socioeconómica y de valores, el HUV ha logrado sortear sus dificultades contando siempre con el apoyo del Gobierno Municipal, Departamental y Nacional. En busca de mejorar sus servicios y desarrollar nuevos productos, coordina acciones con las diferentes áreas de apoyo para fortalecer las Unidades Estratégicas de Servicio, quienes a través de programas de atención e investigación consolidan el carácter de alto nivel de especialización, a la vez que considera de gran importancia ampliar su rango de acción, presentando propuestas de intervención en el mejoramiento de la salud y calidad de vida de la población.

El HUV como fuente de Desarrollo de Salud y Calidad de vida logra un modelo de Empresa Social que garantiza la prestación de servicio de salud y la

¹⁵ Ministerio de Salud División de Registro y Certificación de Instituciones. Santafé de Bogotá Diciembre 14 de 1996.

¹⁶ Gobernación del Valle del Cauca Secretaría Departamental de Salud Grupo Funcional Inspección Vigilancia y Control

¹⁷ Esta información fue suministrada por el Departamento de Planeación del Hospital Universitario del Valle.

formación de recurso humano basado en la excelencia y desde la región, es movilizador de las políticas de Salud Pública para el Territorio Nacional. Cuenta con un personal que posee características humanas y éticas que permiten altos niveles de compromiso con la misión del H.U.V prueba de ello es el desarrollo continuo de la institución y sus altos indicadores de la producción.

5.2.2 Servicios Hospitalarios

La ciudad de Cali y el departamento del Valle del Cauca cuentan con una red de servicios de salud bastante aceptable, prestando servicios ambulatorios, hospitalarios, unidad de cuidados intensivos, unidades especiales, laboratorio clínico, ayudas diagnósticas, complementación terapéutica y demás servicios disponibles en la institución.¹⁸

Entre los servicios más destacados se encuentran los siguientes:

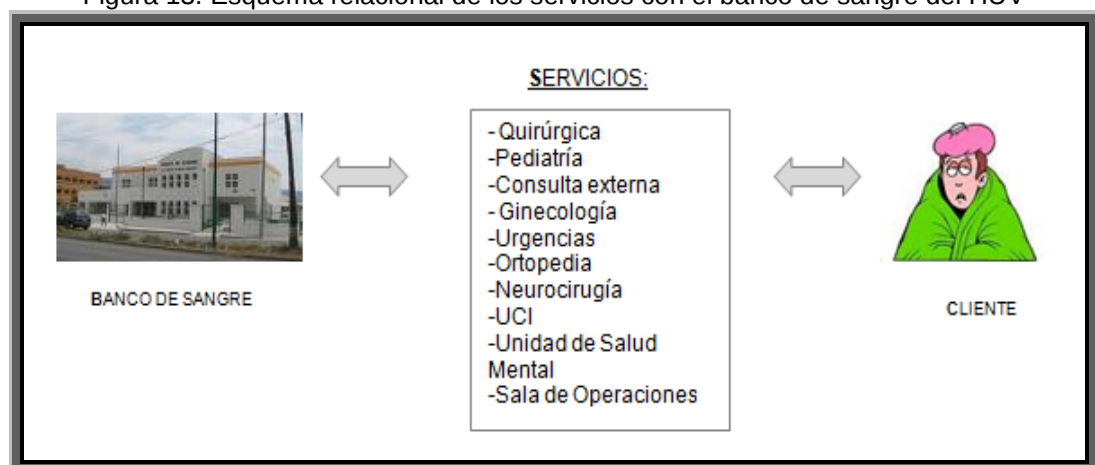
1. **Ginecología:** Este servicio hace referencia a todas las enfermedades del sistema reproductor femenino (Útero, Vagina y Ovarios). Este servicio es compuesto por unidad de atención del parto, urgencias en admisión partos, hospitalización (Sala de puerperio, ginecología; unidad de alto riesgo obstétrico, quirófano para atención de urgencias obstétricas, consulta externa, laboratorio de perinatología y programas especiales.
2. **Pediatría:** Es el servicio que se encarga de todas las enfermedades de los niños, abarcando desde el nacimiento hasta la adolescencia. Dentro de este servicio se encuentran las salas de recién nacidos (Unidades de admisiones, cuidado intensivo, cuidado intermedio, sépticos y aislados, atención al recién nacido en partos y sala de operaciones, atención al recién nacido en puerperio y ginecología, seguimiento del recién nacido de alto riesgo y canguro).
3. **Consulta externa:** Este servicio imparte atención médica a los enfermos no internados. La atención médica en consulta externa puede ser de diversa índole pero principalmente, consiste en el interrogatorio y examen que conducen al diagnóstico y a la prescripción de un tratamiento.
4. **Quirúrgica:** Se encarga de todas las intervenciones quirúrgicas. En este servicio se encuentra la sala de cirugía hombres, sala de cirugía mujeres, quemados, unidad de soporte nutricional y terapia enterostomal, unidad quirúrgica especial (Cirugía plástica), servicio de cirugía pediátrica

¹⁸ CALI CULTURAL Y TURÍSTICA. Hospital Universitario de Valle Evaristo García E.S.E [En línea]. < <http://www.cali.gov.co/sil/sil.php?id=5073&idCategoria=94> > [Citado en 05 de Septiembre de 2010]

5. **Urgencias:** Este servicio se encarga de atender pacientes con una situación clínica peligrosa para su salud. Este servicio está compuesto por consultorios, unidad de trauma, quemados, yesos, observación neurocirugía, pediatría, observación cirugía, medicina interna y observación.
6. **Ortopedia:** Se encarga de atender pacientes con deformidades o traumas del sistema musculoesquelético del cuerpo humano, por medio de cirugía, aparatos (llamado órtesis u ortesis) o ejercicios corporales.
7. **Neurocirugía:** Se encarga de pacientes con patologías del sistema nervioso central, periférico y vegetativo, incluyendo sus estructuras vasculares; la evaluación y el tratamiento de procesos patológicos que modifican la función o la actividad del sistema nervioso.
8. **Unidad de cuidados intensivos (UCI):** Este servicio se encarga de proporcionar asistencia integral al paciente en situación crítica, desde que se detecta su situación de riesgo hasta que desaparece ésta. Comprende unidad de cuidados críticos y unidad de cuidados intermedios.
9. **Unidad de salud mental (USM):** Atiende a personas que padecen cualquier problema de salud mental. Este servicio comprende Urgencias, hospitalización, consulta externa, clínica de trastornos psicosomáticos, psiquiatría general, clínica de dermatopsiquiatría, clínica de psiquiatría infantil, clínica de depresión y atención al paciente con intento suicida.

Estos servicios del HUV son los intermediarios entre los pacientes y el Banco de sangre del HUV, ya que por medio de ellos llegan todas las solicitudes de hemoderivados hechas por los clientes.

Figura 13. Esquema relacional de los servicios con el banco de sangre del HUV



Fuente: (La autora; 2010)

5.3 BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE.

Las actividades de un banco de sangre incluyen la recolección, procesamiento, almacenamiento, análisis y transfusión de sangre y el adecuado control de calidad de estos procesos (INVIMA; 1995).

El banco de sangre del HUV procesa y distribuye hemoderivados a las diferentes salas de hospitalización y atención ambulatoria al interior del HUV y a otras instituciones de salud a través de convenios institucionales. El banco de sangre es de tipo dependiente del HUV y opera dentro de las instalaciones del HUV, prestando sus servicios a los pacientes que acuden al hospital en sí y a su área de influencia, a través de la colaboración de otros servicios del mismo tipo de la ciudad (Jiménez y Lenis; 2005).

El banco de sangre es uno de los puntos más críticos del HUV, de él dependen diferentes procedimientos quirúrgicos y clínicos urgentes donde una falta de abastecimiento puede colocar en riesgo la vida de los pacientes. Constantemente se lucha con la aleatoriedad de la demanda y con tener las cantidades en el momento que el paciente los necesita.

En el 2005 un estudio realizado por Jiménez y Lenis en el periodo marzo, abril, mayo del 2005 mostró el porcentaje de pacientes transfundidos según sala del el HUV, identificando la sala de operaciones como la sala que más realiza transfusión de sangre en ese periodo.

Tabla 6. Porcentaje de pacientes transfundidos según sala por el Banco de Sangre del HUV. Periodo Marzo, Abril, Mayo 2005

Salas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Salas de Operaciones (SO)	62	16%	16%
Cuidados Intensivos Recién Nacidos (CIREN)	37	10%	26%
Medicina Interna Urgencias	25	7%	32%
Ortopedia (ORT)	21	6%	38%
Cirugías	21	6%	43%
PDO	22	6%	49%
Observación	19	5%	54%
Sépticas	17	4%	58%
Medicas	17	4%	63%
Yesos	15	4%	67%
Otras ¹⁹	218	33%	100%
TOTAL	474	100%	100%

Fuente: Jiménez y Lenis, 2005.

¹⁹ Entiéndase por “otras” las demás salas del HUV como son anhelo de vida, yesos, anafrank, neuro etc.

El banco de sangre del HUV fabrica diversos productos de la sangre que abastecen los diferentes servicios del hospital, entre los cuales están:

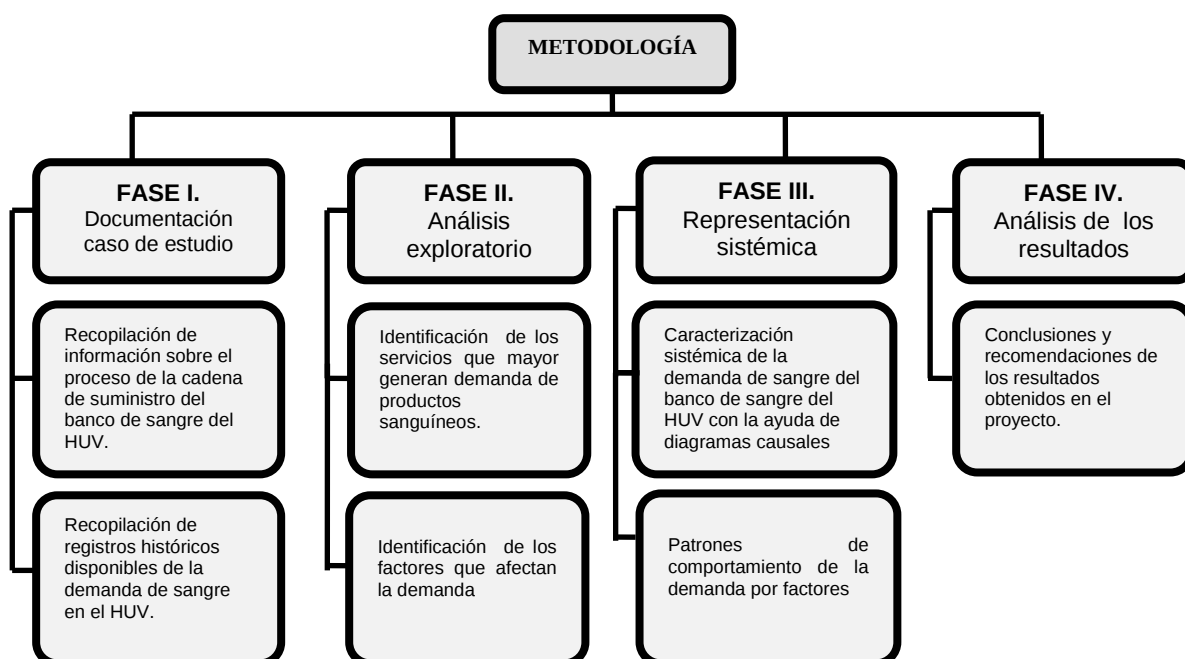
- **La Sangre total**, es utilizada para aumentar el transporte de oxígeno en anemias, hemorragias, aplasia e hipoplasia.
- **Glóbulos Rojos**, estos se guardan en una nevera especial a una temperatura de 1 a 6 °C duran 35 a 42 días (según el anticoagulante utilizado) y se utilizan para mantener o restablecer la capacidad transportadora de oxígeno a los tejidos.
- **El plasma fresco congelado**, sirve para corregir trastornos de la coagulación sanguínea, se guarda en congelador a una temperatura entre -20 a -30 °C y dura hasta un año después de su congelación.
- **Las Plaquetas**, sirven para corregir anormalidades de la coagulación cuando la falla es la falta de ellas, se guardan a temperatura ambiente en un equipo especial que produce rotación para evitar que se agreguen entre sí y duran hasta 5 días.
- **El Crioprecipitado**, contiene factores especiales de coagulación que son necesarios cuando disminuyen en un paciente, se guarda en congelador a una temperatura entre -20 a -30 °C y dura hasta un año después de su congelación.²⁰

▪ ²⁰ INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA) (Colombia). “Diseño del sistema de información epidemiológico para el control de calidad en los bancos de sangre”. Colombia: Instituto de vigilancia de medicamentos y alimentos, 1995.

6. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta una descripción de cada una de las fases que hacen parte de la metodología. Para el desarrollo de este trabajo de grado, se elaboró la metodología que es esquematizada en la figura 14, donde se plantea las actividades que servirán de base para la identificación de los factores que afectan la demanda de los productos sanguíneos en el HUV.

Figura 14. Esquematización de la metodología del proyecto.



Fuente: La autora, 2009

6.1. ETAPA 1. DOCUMENTACIÓN CASO DE ESTUDIO.

Durante esta etapa de la metodología, fue necesaria la elaboración de una descripción del proceso de toda la cadena de suministro del banco de sangre del HUV, para conocer su funcionamiento y el estado actual de cada uno de sus eslabones.

6.1.1 Recopilación de información sobre el proceso de la cadena de suministro del banco de sangre del HUV

El resultado de esta fase de recopilación de información de un conjunto de seis entrevistas que se desarrollaron a la administración del banco de sangre del HUV, que brindaron información sobre el proceso de la cadena de suministro, desde el momento que se obtiene la sangre hasta que se realiza la transfusión a los receptores, el objetivo de recopilar esta información fue conocer el funcionamiento y estado actual en que se encuentra el banco de sangre.

6.1.2 Recopilación de registros históricos disponibles de la demanda de sangre en el HUV

Se continuó con una recopilación de registros históricos existentes en la base de datos del banco de sangre del HUV, para determinar las unidades del servicio del HUV que generan la mayor demanda de los productos sanguíneos. Se analizó toda la información de 172551 registros existentes de la demanda de los productos sanguíneos durante el 2007, 2008 y 2009 para realizar un posterior análisis estadístico que permitió identificar los factores que afectan cada uno de los productos sanguíneos del banco de sangre del HUV.

Esta información fué clara en cuanto a hemocomponente, cantidad, fecha, tipo ABO y Rh, diagnóstico y servicio, como se muestra en la figura 15. Para evaluar los datos, fué necesario clasificar la información por hemocomponente con el propósito de facilitar el análisis estadístico.

Figura 15. Matriz de información datos.

Hemocomponente	Cantidad	ABO	RH	Diagnostico	Servicio

Fuente: La Autora, 2009

6.2 ETAPA 2. ANÁLISIS EXPLORATORIO

Durante esta etapa de la metodología, se realizó un análisis exploratorio para identificar los Servicios y factores que demandaron la mayor cantidad de productos sanguíneos.

6.2.1 Análisis exploratorio de la demanda de los productos sanguíneos.

El objetivo de este análisis fué representar gráficamente el comportamiento de la demanda de todos los productos sanguíneos durante el 2007, 2008 y 2009, haciendo una comparación de esta demanda, identificando comportamientos repetitivos.

6.2.2 Identificación de los servicios del HUV que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos

De la etapa 1, se obtuvieron datos e información del comportamiento de la demanda de sangre en el banco de sangre del HUV. Teniendo la información separada por hemocomponente se comenzó el análisis estadístico de toda la demanda de sangre generada durante el 2009.

1. Se identificaron los servicios que demandaron sangre.
2. Una vez identificados se procedió a realizar un análisis descriptivo de cada uno de los servicios por cada producto sanguíneo, con el fin de identificar cuáles son los servicios que demandaron la mayor cantidad de productos sanguíneos en el 2009.

6.2.3 Identificación de los factores del HUV que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la actividad anterior, los pasos a seguir fueron:

1. Con la ayuda de diagramas de Pareto se seleccionaron por hemocomponente aquellos servicios que aportaron el 80% de la demanda total del 2009.
2. Seleccionados los servicios que generaron la mayor demanda por producto sanguíneo, se realizó un análisis estadístico de cada uno de ellos para conocer cuáles son los factores que más afectaron la demanda de los hemocomponentes por servicio.

El resultado de esta etapa definió cuales son los factores que demandaron la mayor cantidad de productos sanguíneos.

6.3 ETAPA 3. REPRESENTACIÓN SISTÉMICA

Durante esta etapa de la metodología fué indispensable la participación de la administración del banco de sangre del HUV, para la elaboración de los diagramas causales, dada la visión más amplia que tienen del proceso.

Con la información obtenida en las etapas 1 y 2 del proyecto, se realizó una caracterización sistémica. Utilizando diagramas causales se muestra gráficamente el comportamiento de la cadena de suministro del banco de sangre y la influencia de los factores sobre la demanda del producto sanguíneo. Durante el desarrollo de esta etapa fué indispensable la participación del personal administrativo del banco de sangre del HUV.

Adicional se identificaron patrones del comportamiento temporal que están afectando los factores que más influencia tienen sobre la demanda.

6.4 ETAPA 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Después de haber realizado la caracterización sistémica, el último paso fué plantear recomendaciones de los resultados obtenidos.

Una vez se haya desarrollado las anteriores etapas, se procede analizar los resultados obtenidos a lo largo del proyecto y a formular conclusiones y recomendaciones que puedan ser útiles a la administración del banco de sangre, además conocerán aquellos periodos de tiempo en que los productos sanguíneos presentan incremento y decrecimiento de la demanda.

7. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA.

En el presente capítulo se presenta la parte práctica del trabajo de grado, donde se implementa la metodología descrita en el capítulo anterior, la cual fue desarrollada en el banco de sangre del HUV. Este comienza con una descripción del proceso de la cadena de suministro del banco de sangre hasta la identificación de los factores que están afectando la demanda de los hemoderivados y por ende están afectando toda la cadena de suministro del banco de sangre del HUV.

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL BANCO DE SANGRE DEL HUV

En el Diagrama de proceso de la Figura 16, se describe el proceso de la cadena de suministro del banco de sangre del HUV, el proceso comienza con la selección de donantes de bajo riesgo, con la orientación al donante hasta la sala de espera del banco y con el diligenciamiento de un cuestionario para decidir si el donante es apto para la donación. Si el donante resulta no apto para la donación se registra la causa del rechazo y la fecha de cuándo puede volver a donar. Por otro lado si el donante es apto para la donación es llevado a la sala de flebotomía.

El proceso continúa con la ubicación del donante en la camilla para inicio del procedimiento de flebotomía. La bolsa principal debe ser marcada con cédula y género, además se deben marcar los tubos de ensayo con stickers (estos sirven para realizar posteriores pruebas a la sangre). Un certificado de donación es entregado al donante. La sangre es colocada en una nevera portátil teniendo en cuenta el hemoderivado a preparar, esta es transportada cada 6 unidades al área de componentes

El proceso de las pruebas infecciosas comienza con el retiro de las muestras centrifugadas y totalmente coaguladas almacenadas de 1 a 6 grados centígrados, las muestras deben ser verificadas para que estén libres de hemólisis (descomposición de los glóbulos rojos) y sin contaminación bacteriana. Se programa un procesamiento de muestras del donante de acuerdo al informe de actividades. Se toman impresiones de los resultados de cada prueba, analizando e interpretando cada resultado. Se validan y grafican los resultados de los controles y aquellos que estén fuera de ± 2 o ± 3 desviaciones estándar son separadas para repetir las pruebas, los hemocomponentes reactivos son sacados a cuarentena y aquellos con primera lectura de pruebas positiva para HIV son descartados. Los hemocomponentes reactivos con segunda lectura de tubo confirmada son llevados a la canasta de descarte.

Los hemocomponentes retenidos son guardados en la gaveta de la nevera y el congelador es marcado como retenido. Se confirma la reactividad de las muestras de acuerdo al algoritmo serológico del HUV, se realizan las pruebas

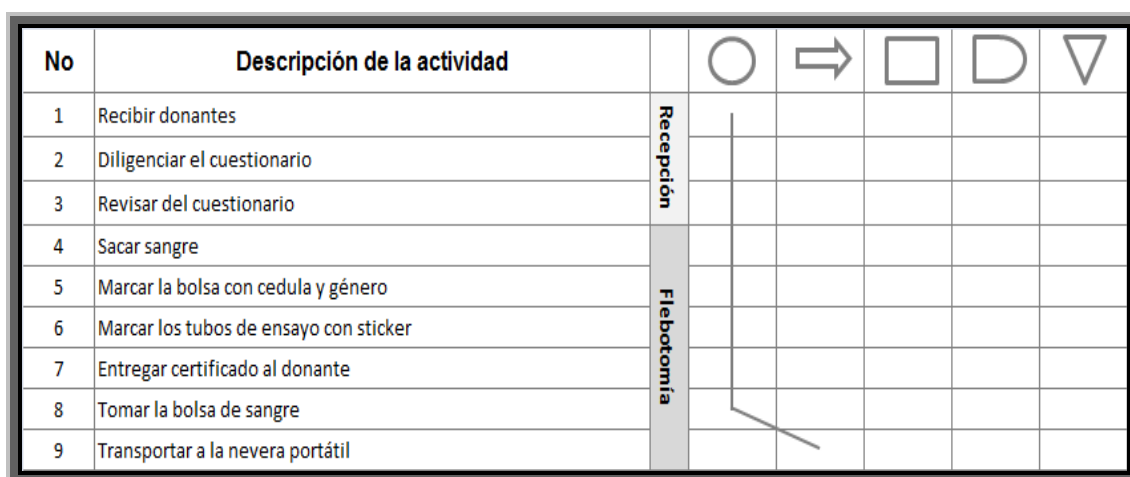
reactivas confirmadas por la secretaria de salud, a las unidades no reactivas y a sus componentes (Glóbulos rojos, plaquetas, plasmas), se le colocan sellos de calidad y se verifica la clasificación y resultados de pruebas infecciosas, también se rechequean los grupos y Rh.

Simultáneamente se realiza la preparación de los hemocomponentes sanguíneos. Si se desea obtener solo glóbulos rojos libres de componentes plasmáticos, se debe centrifugar. Luego se debe proceder a realizar Rh y registrar el numero de la unidad, marcando todas las bolsas con grupo, Rh, y hemoderivado. Se carga la centrifuga y se retiran las unidades de la centrifuga cuando el ciclo de centrifugado este terminado, dando inicio a la separación de los componentes en el Optipress²¹. Los glóbulos rojos son guardados en un refrigerador de 2 a 6 grados centígrados y el plasma fresco en el congelador a -30 grados centígrados, pasando al proceso de almacenamiento.

Para obtener Plaquetas, se procede a la segunda centrifugación, con el extractor de Plasma y un adaptador especial se logra la mayor recuperación de Plasma rico en Plaquetas posibles.

El plasma es trasladado para crioprecipitado a un cuarto frío de 2 a 3 grados centígrados dejándolo descongelar por espacio de 12 horas. Para centrifugar el plasma se colocan 2 unidades balanceadas en los vasos de la centrifuga, el crioprecipitado resultante se recongela y se procede a separar el plasma por medio de gravedad dejando un volumen aproximado de -10 a -15 ml con el precipitado. El crio se clasifica por grupos sanguíneos y se almacena en el congelador a -30 grados centígrados, el cual puede ser guardado durante 1 año.

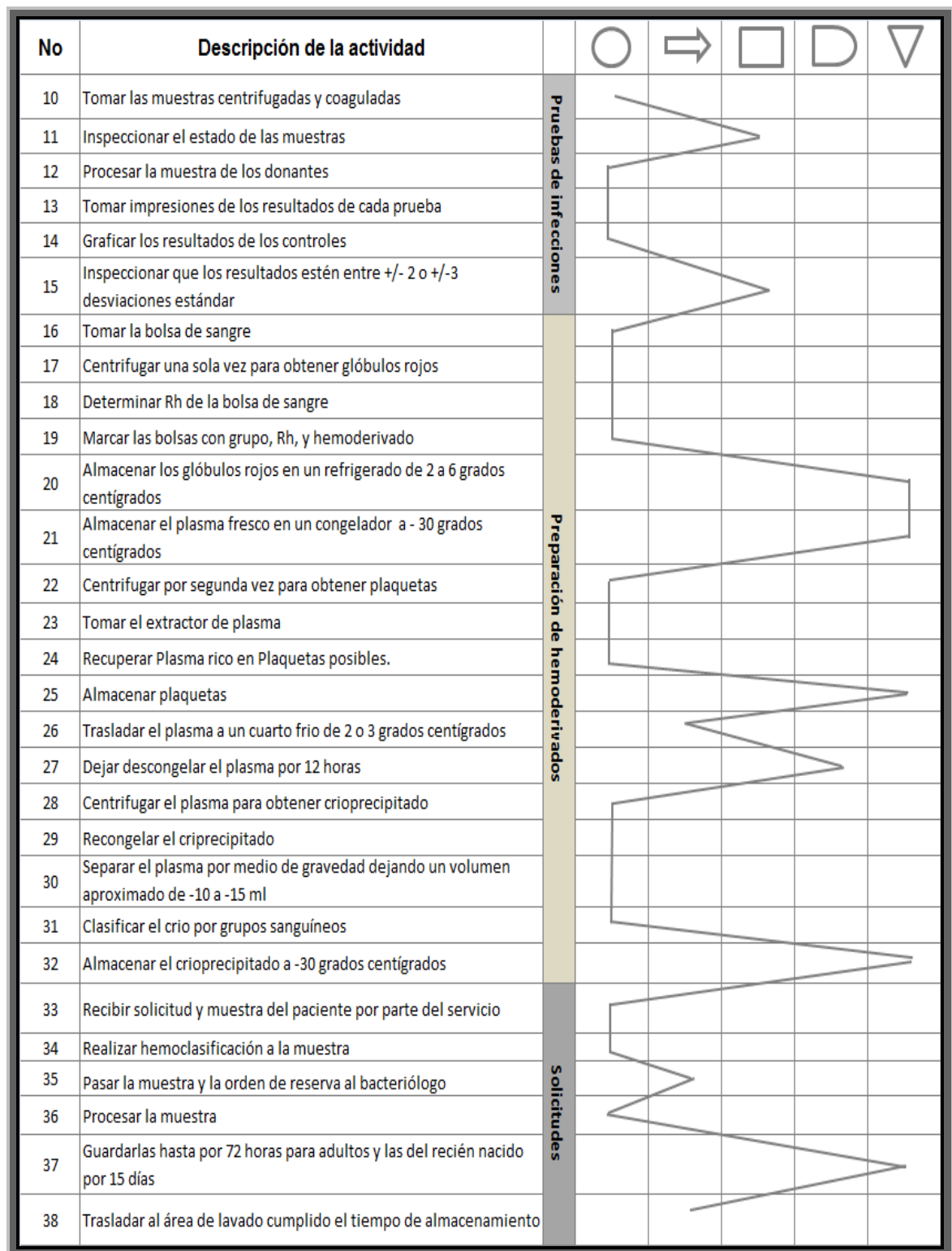
Figura 16. Diagrama de proceso del Banco de Sangre



Fuente: La autora; 2010

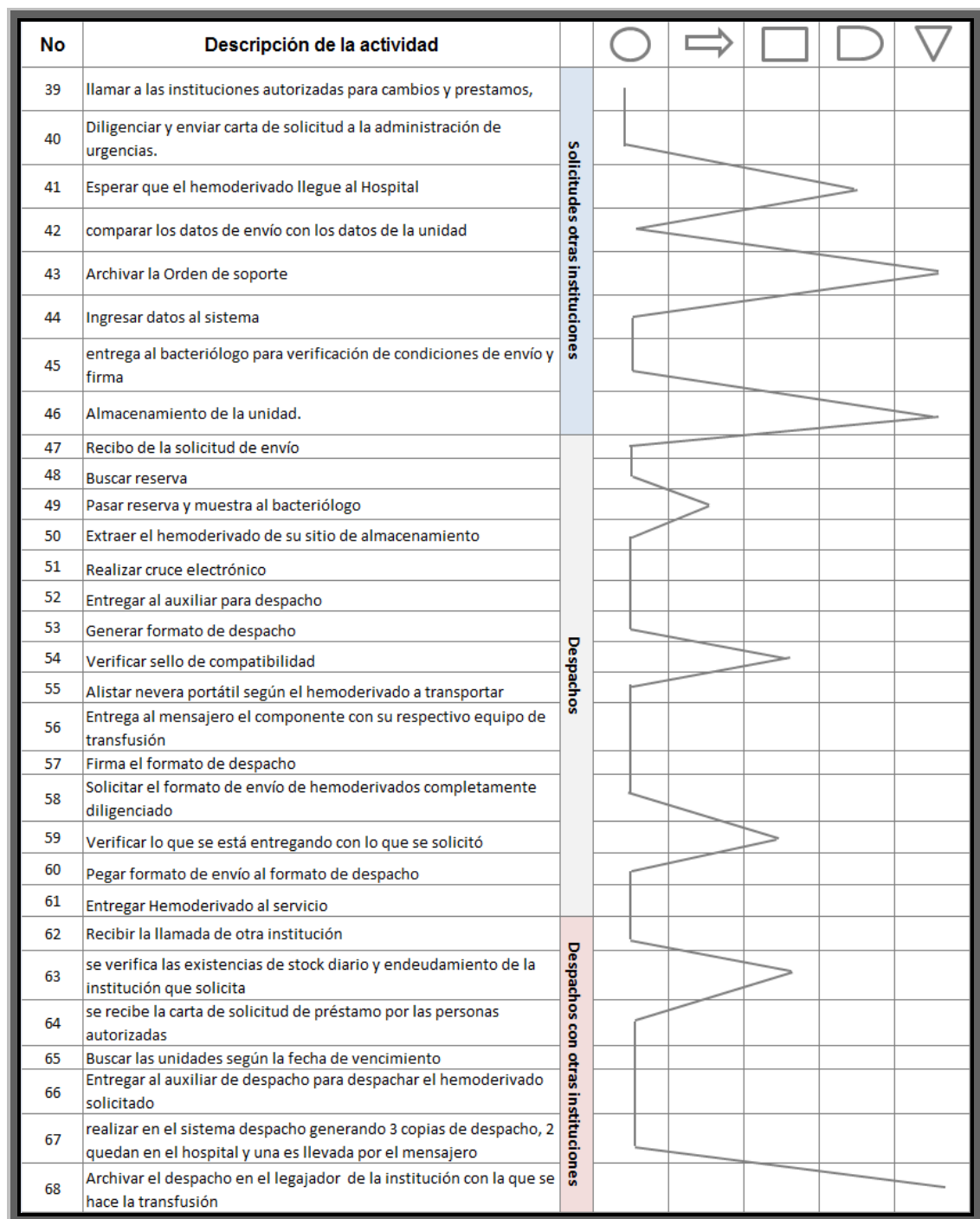
²¹ El Optipress es un extractor semi-automatizado que separa los componentes sanguíneos de manera simultánea con extrema calidad y máxima seguridad.

Continuación- Figura 16. Diagrama de proceso del Banco de Sangre



Fuente: La autora; 2010

Continuación- Figura 16. Diagrama de proceso del Banco de Sangre



Fuente: La autora; 2010

Si todo se encuentra en orden se distribuyen las unidades de glóbulos rojos, plasma y plaquetas con sellos de calidad, los componentes se almacenan y se registra el número de pruebas realizadas por marcador serológico.

Los glóbulos rojos son guardados en un refrigerador de 2 a 6 grados centígrados y el plasma fresco en el congelador a -30 grados centígrados, pasando al proceso de almacenamiento.

El proceso de solicitud de hemoderivados comienza con la recepción de la solicitud y muestra del paciente por parte de los servicios, las muestras deben estar marcadas con nombres y apellidos completos del receptor, número de historia clínica y nombre del servicio. El banco de sangre acepta las muestras para realizar hemoclasificación, solicitud de reservas, combs directo²² en tubos con anticoagulantes y Combs indirectos²³ en tubo seco. Si las muestras están bien marcadas, se pasa la muestra y orden de reserva para ser procesada por el bacteriólogo, si por el contrario la muestra no está bien marcada se anota en el registro de control de producto no conforme el motivo de la devolución y se llama a la sala para solicitar una nueva muestra e informar la causa de la no aceptación. Una vez las muestras son procesadas por el bacteriólogo estas son guardadas por 72 horas para adultos y las de recién nacido por 15 días en nevera refrigerada de 1 a 6 grados centígrados. Cuando el tiempo de aceptación es cumplido las muestras son trasladadas al área de lavado

Se solicitan hemoderivados a otras instituciones, cuando el banco de sangre del HUV confirma la escasez de algún producto (glóbulos rojos, plasma, Crioprecipitado, plaquetas). Se llama a las instituciones autorizadas para cambios y prestamos, se debe diligenciar y enviar carta de solicitud a la administración de urgencias. Una vez llegue el hemoderivado al hospital, éste es revisado para comparar los datos de envío con los datos de la unidad. La orden soporte es archivada y se ingresan los datos del componente al sistema, se entrega al bacteriólogo para verificación de condiciones de envío y firma. Por último se almacena la unidad.

El despacho comienza con el recibo de la solicitud de envío de hemoderivados por teléfono o traída físicamente por el mensajero, el auxiliar, el jefe o el médico, la reserva es buscada y pasada al bacteriólogo con la muestra para alistar el producto sanguíneo, los hemoderivados son extraídos de su sitio de almacenamiento de producto terminado para realizar las pruebas pertinentes o cruce electrónico. Una vez realizadas las pruebas, los hemoderivados son entregados con sello de compatibilidad al auxiliar para despachar, el cual se encargará de generar el formato de despacho de hemoderivados, además de verificar que el sello de compatibilidad y el despacho corresponda al paciente. Se alista nevera portátil según el hemoderivado a transportar, se entrega al mensajero el componente con su respectivo equipo de transfusión, el cual firma el formato de despacho. Se solicita el formato de envío de hemoderivados

²² Test que busca la presencia de anticuerpos que se fijan en los glóbulos rojos y causan su destrucción prematura

²³ Test que se usa en exámenes para mujeres embarazadas y también para buscar anticuerpos libres en circulación.

completamente diligenciado, verificando lo que se está entregando con lo que se solicitó; este formato de envío es pegado al formato de despacho.

De acuerdo a los convenios que se tienen con otros bancos de sangre, cuando una institución presenta escasez en sus hemoderivados, se pueden realizar préstamos de unidades de sangre. Cuando se recibe la llamada de otra institución, se verifica las existencias de stock diario, se verifica endeudamiento de la institución que solicita, si ésta no se pasa del límite de 10 unidades por producto, se recibe la carta de solicitud de préstamo por las personas autorizadas y se buscan las unidades de glóbulos rojos según la fecha de vencimiento. Una vez listas las unidades, éstas son entregadas al auxiliar de despacho para despachar el hemoderivado solicitado. El despacho de las unidades se realiza en el sistema generando 3 copias de despacho, 2 quedan en el hospital y una es llevada por el mensajero, el despacho es archivado en el legajador de la institución con la que se hace la transfusión.²⁴.

7.2 ANÁLISIS EXPLORATORIO

En la búsqueda de los principales factores que afectan la demanda de los productos sanguíneos, se realiza un análisis exploratorio de registros históricos del banco de sangre durante los años 2007, 2008 y 2009. Una vez finalizado el análisis descriptivo, se identifican los principales factores que influyen en la demanda de sangre del banco de sangre del HUV.

7.2.1 Análisis exploratorio de la demanda de los Productos Sanguíneos.

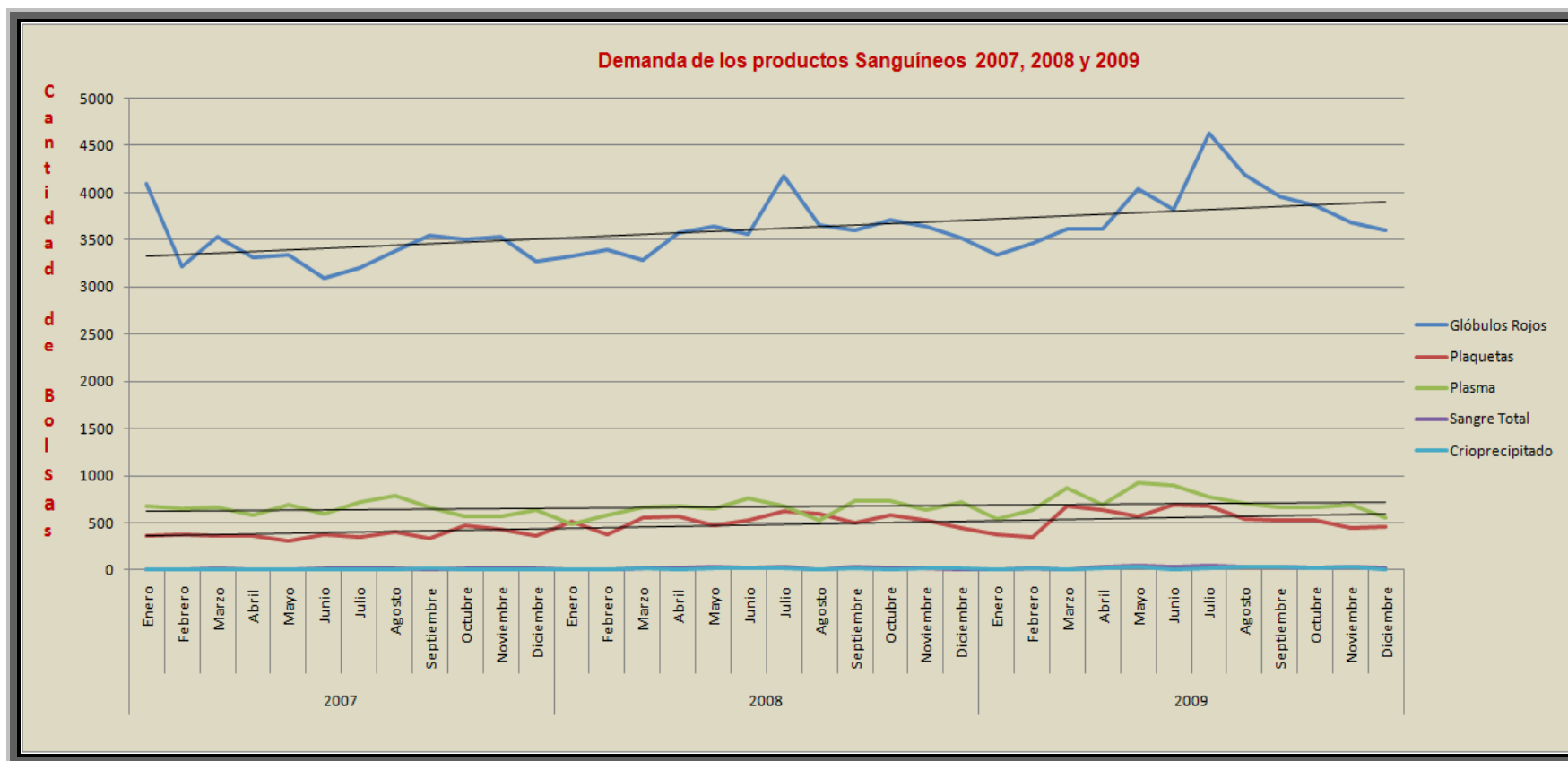
En principio se realiza un análisis del comportamiento de la demanda de los productos sanguíneos durante los años 2007, 2008 y 2009. La demanda fue consolidada de forma mensual para cada producto, con el objetivo de analizar patrones temporales en su comportamiento. La figura 17 representa la demanda durante el 2007, 2008 y 2009 de todos los productos sanguíneos.

La demanda de glóbulos rojos tiene tendencia creciente durante el primer semestre del año, con pico máximo en Julio, periodo vacacional que es utilizado por los pacientes para realizar cirugías que se han venido aplazando a lo largo del año, luego presenta tendencia decreciente hasta Diciembre, mes donde existen cancelación de las cirugías electivas, no se realizan cirugías programadas, y solo funciona el servicio de Urgencias.²⁵ En la figura 17 se observa como la demanda de Glóbulos Rojos ha tenido una tendencia creciente desde el 2007 hasta el 2009.

²⁴ Esta información fue obtenida de seis entrevistas realizadas al personal del banco de sangre del HUV

²⁵ Información Obtenida de entrevista con el Director del Banco de Sangre, Dr. Armando Cortés.

Figura 17. Descripción del comportamiento de la demanda de los productos sanguíneos 2007, 2008 y 2009.



Fuente: La autora; 2010

Para las plaquetas, a pesar de la semejanza en el comportamiento de la demanda en los años 2009, 2008 y 2007, los meses en que se presentó la mayor demanda no es la misma para los diferentes años. En el 2009 fue en el mes de junio el que presentó la mayor demanda de plaquetas, mientras que julio del 2008 fue el mes que demandó más plaquetas en este año y en el mes octubre la mayor demanda del 2007. El aumento de la demanda de Plaquetas en estos años es ocasionado por enfermedades que se pueden presentar en cualquier mes del año, como es el caso de la Leucemia.

Durante el periodo de análisis, el producto de mayor demanda fueron siempre los Glóbulos Rojos, ver anexo A1 medidas de tendencia y dispersión, su demanda promedio mensual en el 2007 fue de 3418 unidades de sangre con un coeficiente de variación del 8% lo que representa una mayor homogeneidad en la demanda con respecto a los otros productos sanguíneos. Para los años 2008 y 2009 la demanda promedio fue de 3591 y 3817 unidades respectivamente con coeficientes de variación del 6% y 9%, indicando bajas tasas de variación. En estos dos años Julio representa el mes que demandó mayor cantidad de Glóbulos Rojos lo que tiene relación con la época vacacional.²⁶ En los años 2007 al 2008 se presentó un crecimiento promedio mensual en la demanda Glóbulos Rojos de 173 unidades de sangre y desde el 2008 al 2009 esta demanda se incrementó en alrededor de 226 unidades por mes, es decir un crecimiento del 6%, Figura 17.

Analizando la participación de los diferentes tipos de sangre en cada producto sanguíneo, anexo A3, se puede observar que la mayor demanda de Glóbulos rojos proviene del tipo de sangre O+ con un porcentaje de participación del 53%, 48% y 58 % para los años 2007, 2008 y 2009 respectivamente. Esto se debe a que la mayoría de personas de Colombia tienen este tipo de sangre, y hace parte del paquete de emergencia.

De los demás productos sanguíneos que son demandados en el banco de sangre del HUV se puede observar lo siguiente:

En el anexo A1, se observa que las plaquetas presentan una demanda promedio de 373, 543 y 541 bolsas para el 2007, 2008 y 2009 respectivamente. Para el 2007 se observa un comportamiento constante de la demanda mensual, con un leve aumento en la demanda de este producto en el mes de Octubre. En el año 2007, 2008 y 2009 se presentó un coeficiente de variación igual al 12%, 13% y 22% respectivamente, lo que representa un aumento de la heterogeneidad de la demanda en el último año de análisis. Para el 2008 la mayor demanda se presentó en el mes de Julio y en el 2009 en el mes de marzo. La mayor demanda de Plaquetas procede del tipo de sangre O+, ver

²⁶ Información Obtenida de entrevista con el Director del Banco de Sangre, Dr. Armando Cortés.

anexo A3, con un valor del 60% para el 2007, 56% y 59% para el 2008 y 2009, respectivamente.

En el producto Plasma, anexo A1, la demanda promedio para el 2007 y el 2008 fue similar (652 y 654 unidades), con una variabilidad del 10% y 13% respectivamente, comparado con el 2009 que fue en promedio una demanda de 718 unidades de plasma con un coeficiente de variación del 17% evidenciando una mayor dispersión en la demanda.

7.2.2 Identificación de los servicios del HUV que demanda la mayor cantidad de productos sanguíneos

Con el objetivo que la presente investigación pueda ser una herramienta útil para el banco de sangre del HUV como a otros bancos de sangre de la ciudad, se consideró la necesidad de una agrupación de las salas en servicios. Esta identificación de los servicios que más demandan productos sanguíneos permitirá a la administración del banco de sangre conocer cuáles son los servicios que están generando las mayores demandas.

En este caso en específico solo se cuenta con información del año 2009 para el elemento Servicios, dado a que en este año la base de datos del banco de sangre del HUV, empezó a incluir esta variable.

Los pasos a seguir fueron:

1. Se procedió a realizar una agrupación de “salas” en “servicios”
2. Una vez se identificaron los servicios, se realizó un análisis estadístico por cada uno de los productos sanguíneos para clasificar los servicios que demandaron mayor cantidad de productos durante el 2009, centrando la atención sobre aquellos servicios que acumulan el 80% de la demanda general.

En la tabla 7, se presentan la agrupación de “salas” en “servicios”, dependiendo de sus funciones en común, esta agrupación se realizó en conjunto con la administración del banco de sangre.

Tabla 7. Agrupación de las salas en Servicios

Nota: No existe pérdida de información debido a que el HUV manejan Servicios, esta tabla es meramente información de la composición de los servicios.

SERVICIOS DEL HUV	SALAS DEL HUV
GINECOLOGIA	Admisión partos Alto riesgo obst. Ginecología Partos Puerperio Sépticas UCE (Unidad cuidado especial)
PEDIATRIA	Ana Frank Anhelos de vida CIPAF (Cuidados intensivos pediátricos) CIREN (Cuidados intensivos recién nacidos) INF PED (Pediatria infecto) PED GENERAL (Pediatria general)
CONSULTA EXTERNA	Centro de salud Consulta externa Oftalmología Otorrino QX Quimioterapia
QUIRURGICA	CH (Cirugia hombre) Cirugia plástica CM (Cirugia mujeres)
SALA DE OPERACIONES	Cirugia cardio Recuperación Sala de operaciones UCI Urgencias
URGENCIAS	Consultorios urg Filtro MIO (Medicina interna observación) MIU (Medicina interna urgencias) OBS CIRUGIA OBS NQX (Observación neurocirugia) ORTOPEDIA TRAUMA PED TRAUMA PED URG UTX (Unidad trauma) Yesos
MEDICAS	Expansión MH (Medicina hombres) MM (Medicina mujeres) UQ (Unidad de quemados)
PENSIONADOS	Hematología Pension 4 Pension 5 Pension 6
ORTOPEDIA	Infecto adultos Ortopedia
NEUROCIRUGIA	Neuro 3 PISO Neuro QX (Neuro sala de operaciones) Neuro 2 PISO Neuro 4 PISO Neuro UCI (Neuro unidad de cuidados intensivos)
UCI	UCC (Unidad cuidado critico) UCI (Unidad cuidados intensivos) UCI 2 UCI 3 UCI 4 UCIM (Unidad de cuidado intermedio)
UNIDAD DE SALUD MENTAL (USM)	USM
UNIDAD RENAL	UNIDAD RENAL

Fuente: La Autora; 2010

En la Tabla 8 se observa como luego de consolidar la información de la demanda por servicio se obtiene que los servicios de mayor participación en la demanda de los productos sanguíneos son: Urgencias (27%), Ginecología (17%), Unidad de Cuidados Intensivos (14%), Pediatría (9%), Sala de Operaciones (8%) y Pensionados (6%). El Servicio de Urgencias presenta la mayor demanda de productos sanguíneos dentro la institución, esto se genera por que en el Servicio de Urgencias es donde llegan los heridos que han tenido grandes pérdidas sanguíneas, como también personas con patologías que generan pérdidas sanguíneas, tales como: sangrados digestivos, leucemias, anemias de diferentes causas, sangrados urinarios, etc²⁷. Por otro lado el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos presenta el mayor consumo eventual con aproximadamente 3 unidades por cada solicitud, esto se presenta debido a que en este servicio se encuentran aquellos pacientes críticamente enfermos que necesitan un alto suministro de productos sanguíneos.

Tabla 8. Demanda de los Productos Sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV, durante el 2009

Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Consumo por evento (demanda/ Ocurrencias)
Urgencias	16271,31	27%	27%	7190	2,26
Ginecología	10119,6	17%	44%	4051	2,50
UCI	7404,1	12%	57%	2676	2,77
Sala de Operaciones	5554,9	9%	66%	1795	3,09
Pediatría	5533,37	9%	76%	3094	1,79
Pensionados	3730,3	6%	82%	1767	2,11
Quirúrgica	3218,1	5%	87%	1435	2,24
Ortopedia	2434,8	4%	91%	1210	2,01
Neurocirugía	2386,2	4%	95%	867	2,75
Medicas	2164,1	4%	99%	943	2,29
Consulta externa	522,1	1%	100%	268	1,95
USM	10	0%	100%	5	2,00
Unidad renal	2	0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

²⁷ Información Obtenida de entrevista con personal del Banco de Sangre del HUV

Al realizar este mismo análisis por tipo de producto (Tabla 9) se obtiene que el servicio Urgencias representa la mayor demanda de Glóbulos Rojos y Plaquetas dentro del HUV, con un porcentaje de participación del 29% y 24%, respectivamente. Los servicios Urgencias (29%), Ginecología (21%), Pediatría (10%), Unidad de Cuidados Intensivos (9%) y Quirúrgica (6%), representan el 80% del total de la demanda de Glóbulos Rojos, con un consumo promedio de 2 bolsas de Glóbulos Rojos por solicitud.

Para el caso de Plaquetas, aunque Urgencias es el servicio que más demanda este producto (24%), como se mencionó en el análisis por servicios (Tabla 8), también se puede observar un alto consumo por otros servicios como Pensionados (17%), Unidad de Cuidados Intensivos (16%), Sala de Operaciones (15%) y Pediatría (10%). La tasa de consumo por evento de plaquetas es aproximadamente de 3 unidades de sangre, una unidad más de lo que se consume por evento para glóbulos rojos.

En cuanto al producto Plasma, la mayor demanda de este se generó en los servicios Sala de Operaciones y Unidad de Cuidados Intensivos con un 27% de participación por cada uno, seguido del servicio de Urgencias que consume el 21% del total de la demanda de este producto. El plasma es el producto que mayor consumo presenta por evento con aproximadamente 4,7 unidades, es decir que cada vez que los pacientes lo reservan lo hacen en altas cantidades.

Tabla 9. Demanda de los Productos Sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

Productos Sanguíneos	Servicios	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Consumo por evento (Demanda/ Ocurrencias)
GLÓBULOS ROJOS	Urgencias	12912,71	29%	29%	6319	2,04
	Ginecología	9232,5	21%	50%	4645	1,99
	Pediatría	4307,47	10%	60%	2657	1,62
	UCI	4008,5	9%	69%	1841	2,18
	Quirúrgica	2809,8	6%	75%	1351	2,08
	Pensionados	2555,6	6%	81%	1391	1,84
	Ortopedia	2434,8	6%	87%	1210	2,01
	Sala de Operaciones	2305,8	5%	92%	1033	2,23
	Neurocirugía	1659,7	4%	96%	686	2,42
	Medicas	1418,6	3%	99%	737	1,92
	Consulta externa	522,1	1%	100%	268	1,95
	USM	10	0,023%	100%	2	5,00
	Unidad renal	2	0,005%	100%	1	2,00
PLAQUETAS	Urgencias	1531,4	24%	24%	466	3,29
	Pensionados	1068,7	17%	41%	339	3,15
	UCI	1016,6	16%	57%	338	3,01
	Sala de Operaciones	947,9	15%	73%	287	3,30
	Pediatría	625,6	10%	82%	221	2,83
	Medicas	578,5	9%	92%	173	3,34
	Neurocirugía	290,3	5%	96%	81	3,58
	Ginecología	232	4%	100%	83	2,80
	Quirúrgica	1	0,02%	100%	1	1,00
PLASMA	Sala de Operaciones	2256,5	27%	27%	458	4,9
	UCI	2252	27%	54%	467	4,8
	Urgencias	1747,2	21%	75%	376	4,6
	Ginecología	535,4	6%	81%	114	4,7
	Pediatría	477,9	6%	87%	124	3,9
	Neurocirugía	421,2	5%	92%	90	4,7
	Quirúrgica	399,3	5%	97%	81	4,9
	Medicas	167	2%	99%	33	5,1
	Pensionados	88	1%	100%	24	3,7

Fuente: La Autora; 2010

7.2.3 Identificación de los factores que demandan la mayor cantidad de productos sanguíneos en el HUV

Una vez han sido identificados los servicios que demandaron la mayor cantidad de cada uno de los productos sanguíneos, se procede a realizar un análisis exploratorio, con el objetivo de identificar posibles agrupaciones o factores de demanda de mayor consumo y frecuencia, esta agrupación se realizó bajo la clasificación CIE,²⁸ que es el Código Internacional de clasificación de las Enfermedades, publicada por la Organización Mundial de la Salud -OMS- y cuyo fin es clasificar las enfermedades, las afecciones y las causas externas de enfermedades y traumatismos, con objeto de recopilar información sanitaria útil relacionada con las defunciones, las enfermedades y los traumatismos (mortalidad y morbilidad).

Como se observa en la Tabla No 10, las enfermedades que demandaron el 80% del total de la demanda de productos sanguíneos en el 2007, 2008 y 2009 fueron los:

- Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa
- Tumores (neoplasias)
- Enfermedades del Sistema Osteomuscular y del tejido conjuntivo
- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias
- Enfermedades del Sistema Digestivo
- Embarazo, parto y puerperio
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad.

La mayor demanda es generada por Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa. Cabe aclarar que bajo este factor se encuentran agrupadas los traumatismos generados por: violencia, accidentes de tránsito, autoagresión que presentan sangrados masivos o anemia secundaria al trauma.²⁹ El segundo factor que demanda la mayor cantidad de producto sanguíneo son los tumores, bajo este factor se encuentran agrupados lo tumores malignos, la leucemia, el linfoma, el carcinoma etc.

Durante el 2007, 2008 y el 2009 el consumo por paciente fue aproximadamente de 2 bolsas de sangre. Los factores que generaron el mayor consumo por evento fueron las enfermedades del Sistema nervioso y Circulatorio con un consumo aproximado de 3 unidades de bolsas de sangre.

²⁸ Clasificación Internacional de Enfermedades.

²⁹ Información Obtenida de entrevista con personal del Banco de Sangre del HUV

Tabla 10. Factores que demandaron Productos Sanguíneos en el 2007, 2008, y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurencias anuales	Consumo por evento (demanda/ocurrencias)
2007	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	9352,27	17%	17%	4537	2,06
	TUMORES (NEOPLASIAS)	7518,8	14%	32%	3745	2,01
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	6441,6	12%	44%	4115	1,57
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	6414	12%	56%	3143	2,04
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	5865,2	11%	67%	2890	2,03
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	4386,5	8%	75%	2569	1,71
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	3975,21	7%	82%	2180	1,82
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2863,2	5%	88%	1511	1,89
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	1651,6	3%	91%	662	2,49
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	1310,15	2%	93%	443	2,96
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	849,1	2%	95%	470	1,81
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	834,5	2%	96%	660	1,26
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	717,3	1%	98%	419	1,71
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	639,1	1%	99%	291	2,20
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	389,8	1%	99%	144	2,71
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	236,9	0,44%	100%	159	1,49
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	32,6	0,06%	100%	21	1,55
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	8	0,01%	100%	3	2,67
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	6	0,01%	100%	2	3,00
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	1	0,00%	100%	1	1,00
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	0	0,00%	100%	0	0,00
2008	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	10627,94	18,45%	18,45%	4153	2,56
	TUMORES (NEOPLASIAS)	8421,1	14,62%	33,07%	3577	2,35
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	7262,42	12,61%	45,68%	4092	1,77
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	7046,1	12,23%	57,91%	3175	2,22
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	5609,22	9,74%	67,65%	2798	2,00
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	5291,4	9,19%	76,84%	2850	1,86
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	4445,2	7,72%	84,55%	2208	2,01
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2316,3	4,02%	88,57%	1093	2,12
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	1514,2	2,63%	91,20%	543	2,79
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	1365,1	2,37%	93,57%	452	3,02
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	1043	1,81%	95,38%	505	2,07
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	754,3	1,31%	96,69%	321	2,35
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	698,03	1,21%	97,90%	373	1,87
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	465,7	0,81%	98,71%	476	0,98
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	413,9	0,72%	99,43%	218	1,90
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	275,9	0,48%	99,91%	122	2,26
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	24,5	0,04%	99,95%	21	1,17
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	11	0,02%	99,97%	3	3,67
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	7	0,01%	99,98%	3	2,33
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	5	0,01%	99,99%	3	1,67
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	4	0,01%	100%	2	2,00
2009	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	12986	21,13%	21,13%	4685	2,77
	TUMORES (NEOPLASIAS)	8809,93	14,34%	35,47%	3839	2,29
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	7640,8	12,43%	47,90%	3215	2,38
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	6087,5	9,91%	57,80%	3300	1,84
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	6064,9	9,87%	67,67%	2951	2,06
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	6044	9,83%	77,51%	2679	2,26
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	5273,53	8,58%	86,09%	2560	2,06
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2307	3,75%	89,84%	1034	2,23
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	1820,7	2,96%	92,80%	671	2,71
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	1148,1	1,87%	94,67%	387	2,97
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	1105	1,80%	96,47%	503	2,20
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	642	1,04%	97,51%	263	2,44
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	456,8	0,74%	98,26%	276	1,66
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	437,72	0,71%	98,97%	487	0,90
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	322	0,52%	99,49%	169	1,91
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	189,5	0,31%	99,80%	85	2,23
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	79	0,13%	99,93%	36	2,19
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	23	0,04%	99,97%	7	3,29
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	9	0,01%	99,98%	3	3,00
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	9	0,01%	100%	2	4,50
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	2	0,00%	100%	1	2,00

Fuente: La Autora; 2010

Existe una gran similitud entre los factores que generan mayor demanda en los diferentes Servicios (Ver Anexo A.9), de tal forma que Traumatismos, Envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, Tumores (neoplasias), Enfermedades del Sistema Digestivo, Enfermedades del Sistema Osteomuscular y del Tejido conjuntivo, Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y Ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Embarazo, parto y puerperio, representan en todos los Servicios el 80% del total de la demanda.

Factores que afectan la demanda de glóbulos rojos

De la tabla 11, se concluye que los factores que demandaron Glóbulos Rojos en el 2007, 2008 y 2009, corresponden a los mismos factores, identificados en la tabla 10, que demandaron la mayor cantidad de productos sanguíneos en los mismos años. Estas enfermedades conciernen a Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa con un consumo promedio de 18%, Enfermedades del Sistema Osteomuscular y del Tejido Conjuntivo (15%), Tumores (neoplasias) (13%), Enfermedades del Sistema Digestivo (11%), Embarazo, parto y puerperio (10%), Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (9%), Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad (8%), para los años 2007, 2008 y 2009.

La mayor demanda de Glóbulos Rojos en el 2009, en el Banco de Sangre del HUV, fue originada por los servicios de Urgencias, Ginecología, Pediatría, Unidad de Cuidados Intensivos, Quirúrgica y Pensionados, tal como observó en la tabla 9. La demanda de estos servicios a su vez fue ocasionada por diversos factores³⁰ que son identificados en el anexo A10. Los factores que demandaron la mayor cantidad de Glóbulos Rojos en el servicio Urgencias, servicio que mayor demandó dicho producto, fueron: los Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo, Enfermedades del sistema digestivo, Tumores (neoplasias), Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Embarazo, parto y puerperio, y Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias. Estos mismos factores presentaron la mayor demanda de Glóbulos Rojos en los servicios Ginecología, Pensionados, Unidad de Cuidados Intensivos, Quirúrgica y Pediatría de la institución, representando el 80% de la demanda total de este producto. Por otro lado el factor Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa fue el que presentó el mayor consumo eventual por paciente en todos los servicios con aproximadamente tres unidades de Glóbulos Rojos, ocasionado por que este factor agrupa a todos los pacientes con heridas por

³⁰ Entiéndase por factores todas aquellas enfermedades, accidentes y traumas que demandan sangre de los productos sanguíneos.

violencia, accidentes de tránsito etc., que requieren de una gran cantidad de sangre.

Factores que afectan la demanda de Plaquetas

Frente al consumo anual de Plaquetas en la institución, tabla 12, el factor Tumor representó la mayor demanda de este producto durante los tres años de estudio, con un promedio del 36% del total de la demanda. Los factores que presentaron una mayor demanda de este producto en todos los servicios de la institución fueron, Tumores (neoplasias), las Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, y Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias. Los cuales representaron el 80% del total de la demanda de Plaquetas en cada una de los servicios. En el anexo A11 se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado para determinar cuáles fueron los factores que demandaron la mayor cantidad de Plaquetas

Factores que afectan la demanda de Plasma

El producto Plasma se demandó durante los tres años de estudio, principalmente por los factores Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa y Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, con un promedio de demanda anual del 28% y 24%. Ver tabla 13. Aquellos factores que presentaron la mayor demanda de este producto en los servicios de Sala de operaciones, UCI, Urgencias, Ginecología fueron Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa y Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, con un promedio del 30% y 26% de demanda, respectivamente. En el anexo A12 se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado para determinar cuáles fueron los factores que demandaron la mayor cantidad de Plasma.

Tabla 11. Demanda de glóbulos rojos por factores en el 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ocurrencias
2007	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	7128,07	17%	17%	4055	1,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	6233,6	15%	33%	4058	1,54
	TUMORES (NEOPLASIAS)	5345,2	13%	46%	3198	1,67
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	4064,5	10%	56%	2470	1,65
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	3948,6	10%	65%	2476	1,59
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	3922,2	10%	75%	2551	1,54
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	3053,51	7%	82%	1940	1,57
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2515,7	6%	88%	1433	1,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	1025,3	3%	91%	513	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	918,15	2%	93%	361	2,54
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	727,9	2%	95%	439	1,66
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	581,8	1%	96%	390	1,49
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	576	1%	98%	550	1,05
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	497,1	1%	99%	255	1,95
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	230,9	1%	99%	158	1,46
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	194,8	0%	100%	102	1,91
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	32,6	0%	100%	21	1,55
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	8	0%	100%	3	2,67
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	6	0%	100%	2	3,00
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	1	0%	100%	1	1,00
2008	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	7623,44	18%	18%	3516	2,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	6864,22	16%	34%	3997	1,72
	TUMORES (NEOPLASIAS)	5485,7	13%	46%	2831	1,94
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	4878,02	11%	58%	2625	1,86
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	4279,8	10%	68%	2533	1,69
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	3782,6	9%	76%	2447	1,55
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	3530,1	8%	85%	1944	1,82
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2021,2	5%	89%	1027	1,97
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	1014,1	2%	92%	378	2,68
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	870,2	2%	94%	405	2,15
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	746,1	2%	95%	439	1,70
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	572,3	1%	97%	282	2,03
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	545,53	1%	98%	336	1,62
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	374,9	1%	99%	210	1,79
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	302,4	1%	100%	407	0,74
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	158,9	0%	100%	94	1,69
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	24,5	0%	100%	21	1,17
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	7	0%	100%	3	2,33
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	5	0%	100%	3	1,67
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	4	0%	100%	2	2,00
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	1	0%	100%	1	1,00
2009	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	9175,7	20%	20%	3857	2,38
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	5811,5	13%	33%	3231	1,80
	TUMORES (NEOPLASIAS)	5799,63	13%	45%	2872	2,02
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	5373,2	12%	57%	2776	1,94
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	4603,5	10%	67%	2256	2,04
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	4473,6	10%	77%	2399	1,86
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	3818,03	8%	85%	2145	1,78
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2029	4%	90%	973	2,09
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	1183,5	3%	92%	518	2,28
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	943,6	2%	94%	339	2,78
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	824,9	2%	96%	432	1,91
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	490	1%	97%	229	2,14
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	387,8	1%	98%	255	1,52
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	343,12	1%	99%	422	0,81
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	305	1%	99%	165	1,85
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	138,9	0%	100%	71	1,96
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	64	0%	100%	33	1,94
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	23	0%	100%	7	3,29
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	9	0%	100%	3	3,00
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	2	0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla 12. Demanda de Plaquetas por factores en el 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ ocurrencias
2007	TUMORES (NEOPLASIAS)	1715,6	38%	38%	444	3,86
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	715,2	16%	54%	188	3,80
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	469,2	10%	65%	135	3,48
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	354,6	8%	73%	89	3,98
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	316,9	7%	80%	64	4,95
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	171	4%	84%	37	4,62
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	149	3%	87%	32	4,66
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	117	3%	90%	32	3,66
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	109	2%	92%	27	4,04
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	93	2%	94%	24	3,88
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	79	2%	96%	17	4,65
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	77,8	2%	98%	21	3,70
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	43	1%	99%	13	3,31
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	35	1%	99%	10	3,50
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	26	1%	100%	9	2,89
2008	TUMORES (NEOPLASIAS)	2302,4	37%	37%	612	3,76
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	1047	17%	53%	291	3,60
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	809,3	13%	66%	209	3,87
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	757,7	12%	78%	167	4,54
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	379,2	6%	84%	83	4,57
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	243	4%	88%	56	4,34
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	154,2	2%	91%	42	3,67
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	106	2%	92%	23	4,61
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	99,9	2%	94%	24	4,16
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	98	2%	96%	22	4,45
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	77,2	1%	97%	22	3,51
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	62,5	1%	98%	17	3,68
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	61,1	1%	99%	15	4,07
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	40	1%	99%	11	3,64
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	32	1%	100%	6	5,33
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	7	0%	100%	2	3,50
2009	TUMORES (NEOPLASIAS)	2147,2	33%	33%	759	2,83
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1077	17%	50%	281	3,83
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	951,7	15%	64%	337	2,82
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	913,8	14%	78%	293	3,12
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	426,9	7%	85%	123	3,47
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	307,2	5%	90%	80	3,84
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	180,4	3%	92%	45	4,01
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	113,5	2%	94%	30	3,78
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	80	1%	95%	21	3,81
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	76	1%	97%	23	3,30
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	76	1%	98%	20	3,80
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	62,8	1%	99%	19	3,31
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	30	0%	99%	12	2,50
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	29,6	0%	100%	10	2,96
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	19,1	0%	100%	9	2,12
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	2	0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla 13. Demanda de Plasma por factores en el 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ocurrencias
2007	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1860,6	24%	24%	387	4,81
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1770,6	23%	46%	399	4,44
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	1639,8	21%	67%	347	4,73
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	499,8	6%	74%	108	4,63
	TUMORES (NEOPLASIAS)	453	6%	80%	101	4,49
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	448,1	6%	85%	100	4,48
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	310,5	4%	89%	67	4,63
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	217	3%	92%	44	4,93
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	148	2%	94%	34	4,35
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	118	2%	95%	27	4,37
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	106,4	1%	97%	31	3,43
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	95,2	1%	98%	22	4,33
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	56,5	1%	99%	12	4,71
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	46	1%	99%	10	4,60
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	45	1%	100%	10	4,50
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	6	0%	100%	1	6,00
2008	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2220,4	28%	28%	460	4,83
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1909,5	24%	53%	413	4,62
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	673,2	9%	61%	148	4,55
	TUMORES (NEOPLASIAS)	597	8%	69%	125	4,78
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	428	5%	74%	98	4,37
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	390	5%	79%	75	5,20
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	300	4%	83%	59	5,08
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	269	3%	87%	54	4,98
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	245	3%	90%	51	4,80
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	230	3%	93%	49	4,69
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	197	3%	95%	42	4,69
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	131	2%	97%	28	4,68
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	90	1%	98%	20	4,50
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	75	1%	99%	16	4,69
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	49,2	1%	99%	14	3,51
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	32	0%	100%	6	5,33
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	10	0%	100%	2	5,00
2009	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2645,3	31%	31%	518	5,11
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2165,1	25%	56%	458	4,73
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	867	10%	66%	188	4,61
	TUMORES (NEOPLASIAS)	808,6	9%	75%	189	4,28
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	532,7	6%	81%	120	4,44
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	434,2	5%	86%	94	4,62
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	333,8	4%	90%	75	4,45
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	213,3	2%	93%	50	4,27
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	185	2%	95%	37	5,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	166	2%	97%	33	5,03
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	91	1%	98%	18	5,06
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	69	1%	99%	12	5,75
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	39	0%	99%	9	4,33
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	21	0%	99%	4	5,25
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	20,5	0%	100%	10	2,05
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	15	0%	100%	3	5,00
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	15	0%	100%	3	5,00

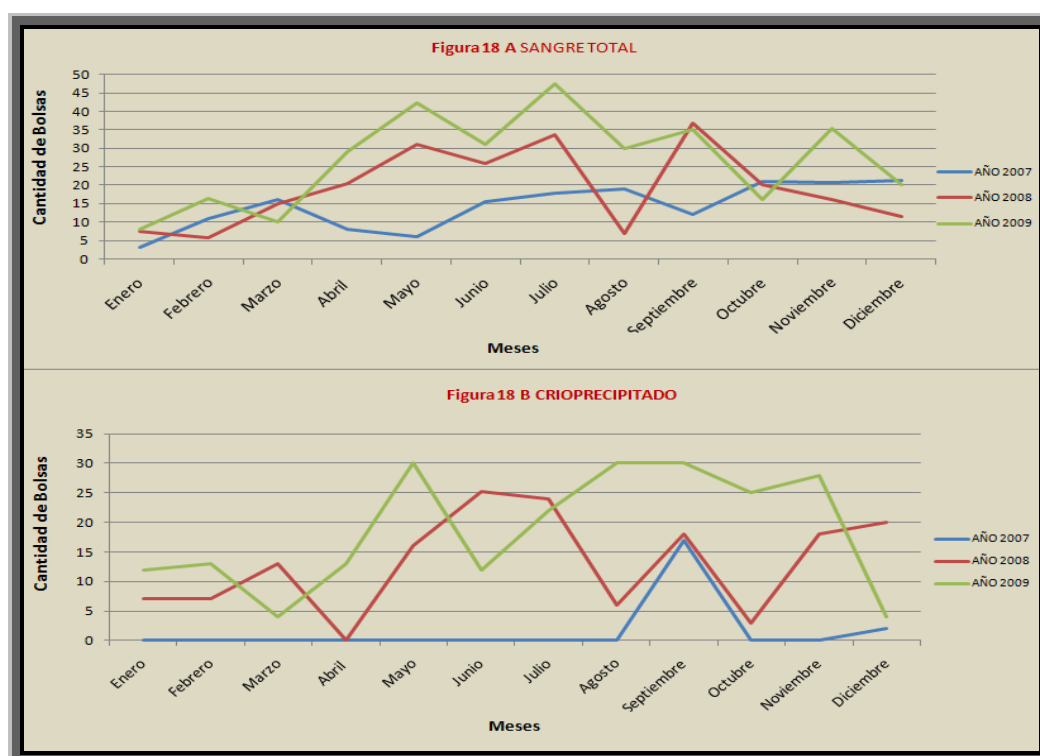
Fuente: La autora, 2010

7.2.4 Análisis de otros productos sanguíneos

En el anexo A1, se observa que para el producto Sangre Total la demanda promedio en el 2007, 2008 y 2009 fue de 14, 19 y 27 unidades de bolsas de Sangre Total respectivamente. Igualmente se observa una gran variabilidad entre la demanda que se ve representado en el coeficiente de variación con valores de 44%, 56%, 47% para cada año. Esta demanda presenta una mayor heterogeneidad comparado con los anteriores productos debido a la alta variabilidad de la demanda, como se observa en la Figura 18A. Por último en la Tabla 14 se observa como los servicios de Ginecología y Pediatría demandaron la mayor cantidad del producto sangre para el año 2009, con un porcentaje de participación del 38% y 35%, respectivamente. En estos servicios, fueron los factores de Enfermedades del sistema digestivo y Traumatismo y, envenenamiento y algunas otras consecuencias de causa externa, donde el primer factor presenta la mayor participación de demanda de sangre, ver anexo A8.

Para el producto Crioprecipitado, anexo A1, en el año 2007, del cual se cuenta con un número limitado de datos, se puede observar una alta variabilidad entre la demanda con un valor del 309%. En los años posteriores igualmente se observa una variabilidad muy alta de 64% y 54% para el año 2008 y 2009, respectivamente. En la tabla 14 se observa una gran conglomeración de demanda del producto Crioprecipitado, en los servicios de Unidad de Cuidado Intensivos y Urgencias. El primero presenta un comportamiento especial al consumir más del cincuenta por ciento de la demanda total del producto en toda la institución y en este caso el servicio de Urgencias también representa una participación importante en el total de la demanda del producto con un consumo del 31%. Además de presentar la mayor demanda de Crioprecipitado, el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos también se caracterizó por presentar el mayor consumo eventual por paciente con 4 unidades de Crioprecipitado. En el anexo A7, se analiza como el servicio de urgencias presenta su mayor demanda con el factor Enfermedades del sistema genitourinario con un 30% de participación.

Figura 18. Demanda de Sangre Total y de Crioprecipitado en los años 2007, 2008 y 2009.



Fuente: La Autora; 2010

Tabla 14. Demanda de Crioprecipitado y de Sangre Total en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

PRODUCTOS SANGUÍNEOS	Servicios	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
CRIOPRECIPITADO	UCI	127	57%	57%	30	4,2
	Urgencias	68	31%	88%	18	3,8
	Pediatría	14	6%	95%	7	2,0
	Sala de Operaciones	12	5%	100%	3	4,0
SANGRE TOTAL	Ginecología	119,7	38%	38%	86	1,4
	Pediatría	108,4	35%	73%	85	1,3
	Sala de Operaciones	32,7	10%	83%	14	2,3
	Pensionados	18	6%	89%	13	1,4
	Neurocirugía	15	5%	94%	10	1,5
	Urgencias	12	4%	97%	11	1,1
	Quirúrgica	8	3%	100%	2	4,0

Fuente: La Autora; 2010

7.3 ANÁLISIS CAUSAL

De acuerdo con lo encontrado y la información recolectada en la documentación del caso de estudio y en el análisis exploratorio, se pudo verificar que la mayor demanda de sangre y sus derivados durante los años analizados, 2007, 2008 y 2009, fue generada por los traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, donde van incluidos las situaciones de violencia, accidentes de tránsito, quemaduras, envenenamientos etc.

Para corroborar este planteamiento, y tras revisar la literatura pertinente sobre bancos de sangre y de efectuar diversas entrevistas en profundidad a los directivos del HUV preguntando sobre el proceso actual de la cadena de suministro del banco de sangre del HUV, se elaboró el diagrama causal presentado en la figura 22, compuesto por un conjunto de bucles de realimentación cuya interrelación intenta describir las afecciones de la demanda a la cadena de suministro del banco de sangre.

A continuación se analizará el banco de sangre como un sistema y cada uno de los subsistemas que lo componen:

Análisis sistémico Banco de Sangre HUV

Analizar un sistema requiere ceñirlo dentro de límites o fronteras, identificar sus componentes e individualizar todo aquello que tiene relación con él y condiciona su funcionamiento. Es necesario además, antes de estudiar a fondo los componentes del sistema, conocer sus límites claramente

Por lo anterior, el análisis de un sistema combina:

Aspectos estructurales: Se refiere a la descripción y estudio de los elementos o componentes, su organización y su complejidad. En el caso del Banco de Sangre, serían los servicios prestados, los factores de demanda, es decir, el tipo de enfermedad o afección que requirió el producto, la cantidad disponible de sangre existente y si existe la necesidad de requerir a los acudientes del paciente para cubrir la demanda, o si existe un donante dispuesto a ofrecerla.

Aspectos funcionales: Se trata de la descripción y estudio de las interacciones y los intercambios entre estos componentes, así como de sus roles respectivos. En este caso, el tipo de relación que tienen por ejemplo los traumatismos por envenenamiento o accidentalidad con la demanda de glóbulos rojos

Aspectos dinámicos: estudio de la evolución del conjunto del sistema, de sus componentes y de las relaciones entre ellos. En el Banco de sangre sería la

evolución de las condiciones de salud del paciente, la demanda y abastecimiento de productos sanguíneos existentes en el Hospital y la existencia de estrategias para captar más donantes.

En conclusión, el análisis estructural de un sistema es el estudio de su composición. Consiste en describir y estudiar los distintos elementos que lo componen, reduciendo su complejidad a una cantidad limitada de elementos o componentes significativos.

Sistema banco de sangre:

El sistema banco de sangre está conformado por la donación, la preparación de componentes sanguíneos, solicitudes, despacho y demanda.

De acuerdo a lo anterior, se procede a analizar cada una de las partes del sistema y sus respectivos subsistemas, teniendo en cuenta que los factores que demanda productos sanguíneos, son muchos más de los que aquí se exponen, sin embargo, solo se tienen en cuenta los de mayor influencia.

Dentro del sistema banco de sangre se encuentra tres subsistemas que se describen a continuación:

- **Subsistema donación y proceso de obtención de componentes sanguíneos:** Este subsistema se encarga de la captación de donantes hasta el almacenamiento de unidades en el banco de sangre. Su objetivo es mantener unidades de sangre en el inventario del banco de sangre para satisfacer las necesidades del cliente.
- **Subsistema solicitudes y despacho de productos sanguíneos:** La finalidad de este subsistema es la entrega de productos sanguíneos. Comprende desde la llegada de las reservas hasta la entrega de las unidades de sangre si existe el inventario suficiente en el banco de sangre del HUV, caso contrario la necesidad de un intercambio con otras instituciones para satisfacer la demanda.
- **Demanda:** El objetivo de este subsistema es relacionar los factores que están afectando la demanda de los productos sanguíneos con los subsistemas solicitudes y despachos de los productos sanguíneos y donación y proceso de obtención de componentes.

7.3.1 Donación y Proceso de obtención de Componentes Sanguíneos

La promoción o el reclutamiento de donantes voluntarios es el primer eslabón de la cadena transfusiones, este bucle surge como consecuencia de la necesidad del banco de sangre de obtener productos sanguíneos. En él se recoge todo el proceso necesario que debe realizarse antes de conseguir al donante y cómo éste obtiene una concientización sobre los beneficios de la donación, para llegar a ser un donante voluntario. A partir de una buena planeación en el banco de sangre del HUV, se pueden realizar campañas educativas o campañas de recolección que incrementen la donación voluntaria.

La obtención de sangre comienza con la colección, la preparación de componentes sanguíneos dentro de los cuales se realizan los estudios inmunohematológicos y el rastreo de anticuerpos irregulares para obtener sangre libre de infecciones, una vez la sangre analizada pasa las pruebas, esta se almacena en el banco de sangre como inventario disponible para satisfacer las necesidades del cliente.

Las variables utilizadas en el subsistema donación y proceso de obtención de componentes sanguíneos son:

- Necesidad de captación
- Campañas educativas
- Conciencia de donación
- Donantes disponibles del banco de sangre
- Campañas de donación
- Donación
- Unidades de sangre colectadas
- Tasa epidemiológica
- Pérdida de unidades
- Stock de inventario
- Brecha de expectativa menos disponibilidad
- Expectativa de demanda

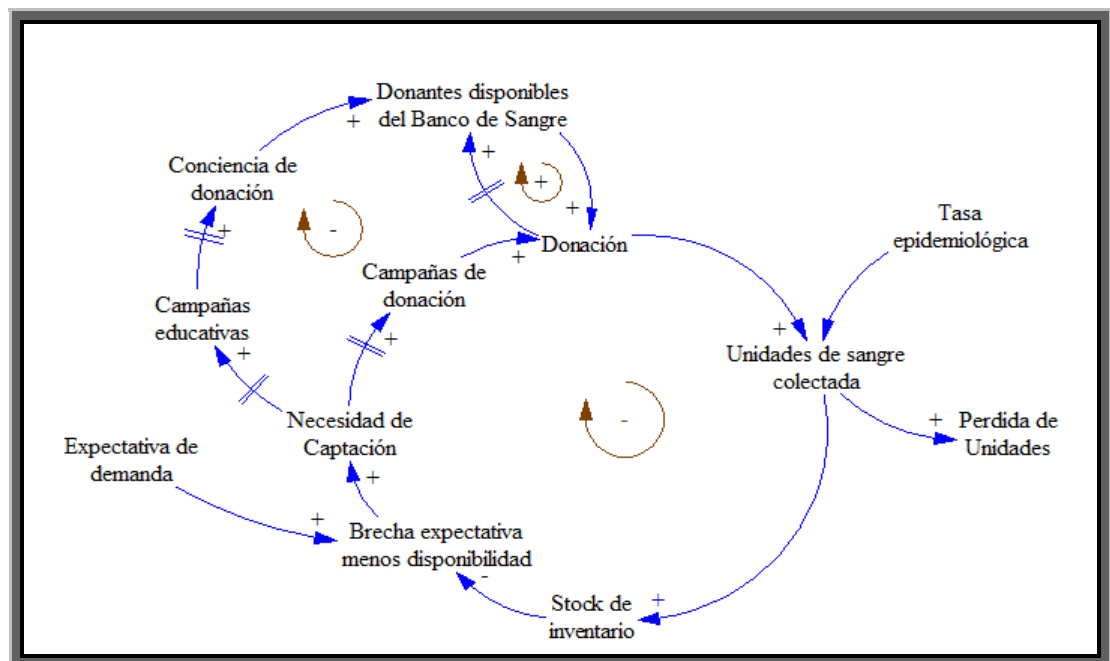
En primer lugar puede detectarse un bucle de realimentación negativa –figura 19- asociada a las relaciones existentes entre la necesidad de captación, las campañas de donación, donación, unidades de sangre colectadas, pérdida de unidades, tasa de epidemiología, expectativa de demanda, stock de inventario y brecha de expectativa menos disponibilidad. Así que cuando exista una necesidad de captación la administración del banco de sangre deberá planear campañas de donación, lo cual genera una espera hasta la ejecución del programa, donde a medida que se ejecute, la donación voluntaria aumentará como consecuencia de las campañas de donación, así también lo harán la recolección de sangre y la preparación de componentes, incluyendo las pruebas que se les realiza a las unidades, esto genera dos efectos la pérdida de unidades al introducirse la tasa epidemiológica y por otro lado la recolección

de unidades libres de infecciones que aumentan el stock de inventario. Cuando la expectativa de la demanda sea mayor que el stock de inventario se genera una nueva necesidad de captación.

Sin embargo indirectamente, un segundo efecto negativo se ve reflejado en otro bucle de realimentación negativo, parte superior Figura 19— que se describe a continuación.

A medida que aumente la necesidad de captación, la administración del banco de sangre deberá generar un programa de campañas educativas el cual tendrá un periodo de espera hasta su ejecución, una vez se comiencen a ejecutar aumentarán las campañas educativas que se realicen sobre los beneficios de la donación de sangre generando una conciencia de donación entre los ciudadanos, aumentando los donantes habituales del banco de sangre y la donación. Sin embargo este bucle es contrarrestado por un bucle positivo— parte superior derecha de la Figura 19- donde a medida que exista más donación de sangre habrá una espera de aproximadamente un año hasta que exista la posibilidad de obtener donantes fijos para el banco de sangre. Cada vez que aumenta la donación como se expuso anteriormente las unidades de sangre colectada y el stock de inventario también aumentarán, y cuando la expectativa de la demanda sea mayor que el stock de inventario se genera una nueva necesidad de captación

Figura 19. Diagrama causal de la donación voluntaria de Sangre



Fuente: La autora, 2010

7.3.2 Solicitudes y Despacho de Productos Sanguíneos

Una vez llegan las unidades de sangre al HUV, éstas son almacenadas bajo condiciones apropiadas. Ahora disponibles para satisfacer las diferentes necesidades de los pacientes del hospital, el proceso comienza cuando se genera la demanda del producto sanguíneo, el médico debe realizar la reservas y solicitudes, a medida que el banco de sangre entregue las unidades de sangre solicitadas, el inventario de los productos sanguíneos comenzará a disminuir. Cuando el banco de sangre no cuente con las unidades suficientes para satisfacer la demanda de los clientes, la administración del banco de sangre deberá ser capaz de solicitar productos sanguíneos a otras instituciones.

Las variables o parámetros del subsistema solicitudes y despacho de productos sanguíneos son:

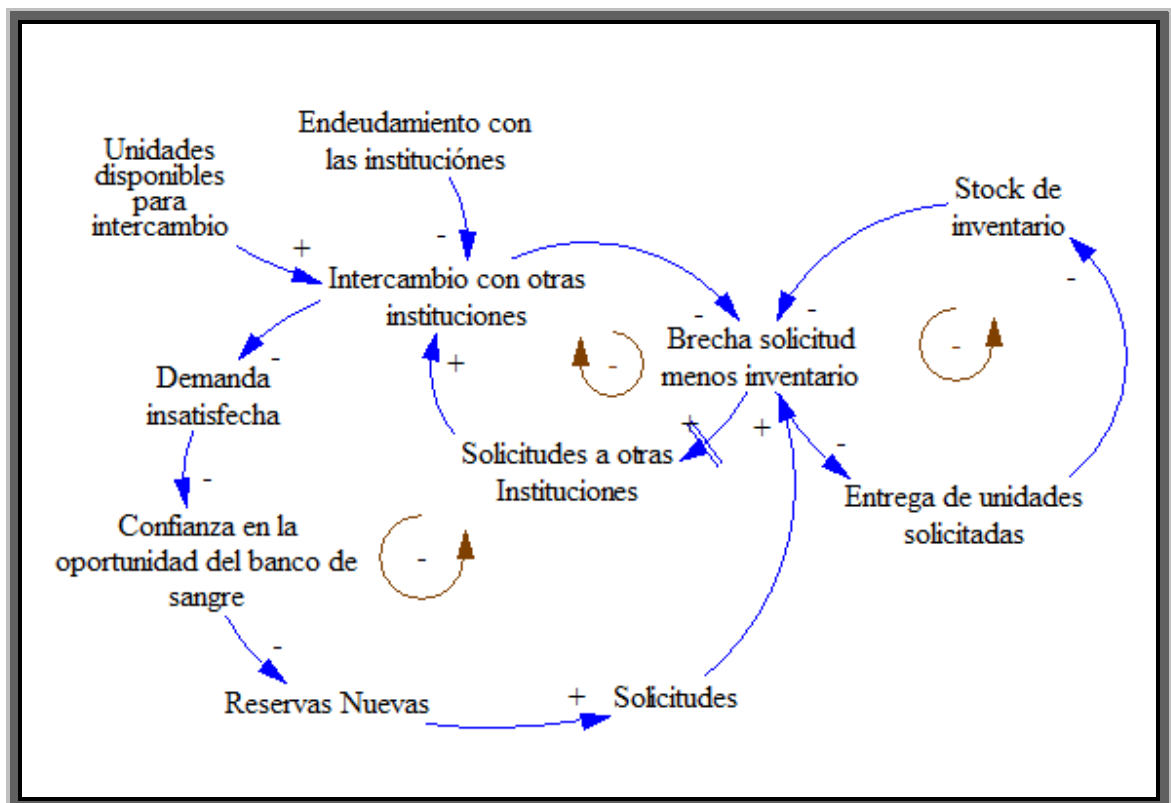
- Reservas nuevas
- Solicitudes
- Brecha de solicitud menos inventario
- Solicitudes a otras instituciones
- Intercambio con otras instituciones
- Demanda insatisfecha
- Confianza en la oportunidad del banco de sangre
- Endeudamiento con otras instituciones
- Unidades disponibles para intercambio
- Stock de inventario
- Entrega de unidades solicitadas

Puede detectarse un bucle de realimentación negativa—Parte derecha figura 20- asociado a las relaciones entre stock de inventario, brecha de solicitud menos inventario y entregas de unidades solicitadas, donde a medida que las solicitudes sean mayores que el stock de inventario existirá un faltante en el inventario que genera una menor entrega de unidades para posteriormente aumentar el stock de inventario. Este bucle está relacionado con otra bucle de realimentación negativa - parte izquierda de la figura 20- que muestra las relaciones entre brecha de solicitud menos inventario, solicitudes a otras instituciones, intercambio con otras instituciones, endeudamiento con otras instituciones y unidades disponibles para intercambio. Así que cada vez que las solicitudes sean mayores que el inventario se generará un faltante lo que aumentará la necesidad de llamar a las instituciones autorizadas para cambios y prestamos, diligenciando y enviando carta, generando una espera hasta que esta se convierta en un intercambio de unidades, el cual es afectado por el limite de disponibilidad (la deuda no exceda las 10 unidades por producto) que

se tenga con otros bancos de sangre, si las instituciones autorizadas para cambios y prestamos tienen las unidades solicitadas o la capacidad de endeudamiento no supera los establecido, existirá una disminución en la brecha.

Otro bucle negativo-parte inferior figura 20- puede detectarse el cual muestra las relaciones entre demanda insatisfecha, confianza en la oportunidad del banco de sangre, reservas nuevas, solicitudes, brecha solicitud menos inventario, solicitudes a otras instituciones e intercambio con otras instituciones, donde a medida que no se pueda suplir la demanda, la confianza de los médicos en la oportunidad del banco de sangre disminuirá, lo cual genera nuevas reservas que se convertirán en solicitudes y cuando estas sean mayores que el inventario se genera un faltante lo que aumentará la necesidad de llamar a las instituciones autorizadas para cambios y prestamos, diligenciando y enviando carta, generando una espera hasta que estas se conviertan en un intercambio de unidades, si las instituciones autorizadas para cambios y prestamos no tienen las unidades solicitadas o la capacidad de endeudamiento se genera una demanda insatisfecha.

Figura 20. Diagrama Causal de Solicitudes y Despachos de los Productos Sanguíneos



Fuente: La autora, 2010

7.3.3 Demanda

A pesar de la información detallada sobre los pacientes que requieren transfusiones regulares y cirugías planificadas, alrededor del 50% de la demanda durante una semana sigue siendo incierta, existiendo la incertidumbre de las cantidades necesarias que se requieren durante cualquier día, semana o mes (Dijk, Haijema y Wal, 2007). El banco de sangre intenta mantener inventario de los diferentes productos sanguíneos para satisfacer la demanda variable de sangre evitando los vencimientos y la escases de sangre que pueden ocasionar retrasos en cirugías, procedimientos de urgencias, más días de hospitalización, todo esto llevando a más gastos adicionales o a riesgos en la vida de los pacientes.

Los factores que afectan la demanda de los productos sanguíneos son:

- Para glóbulos rojos:
 - Traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causa externa.
 - Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo
 - Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad
 - Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias
 - Embarazo, parto y Puerperio.
 - Tumores
 - Enfermedades del sistema digestivo

- Para plaquetas:
 - Tumores
 - Traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causa externa.
 - Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad
 - Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias
 - Embarazo, parto y Puerperio.
 - Enfermedades del sistema digestivo

- Para plasma:
 - Traumatismos, envenenamientos y otras consecuencias de causa externa.

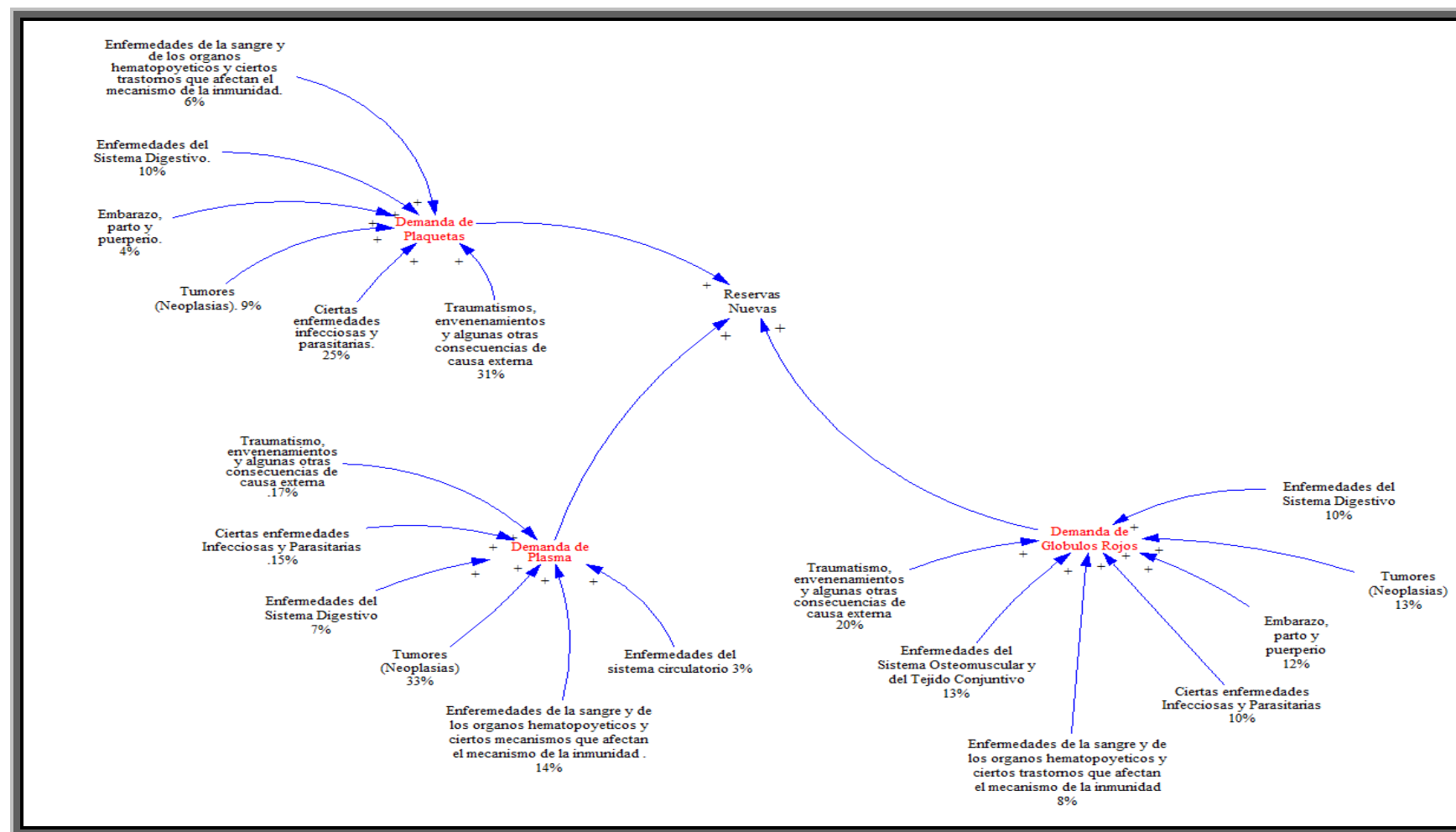
- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Enfermedades del sistema digestivo.
- Tumores
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad.
- Enfermedades del sistema circulatorio.

Para los glóbulos rojos –figura 21- se observa que a medida que aumentan los traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas, Enfermedades del sistema Osteomuscular y del tejido conjuntivo, Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Embarazo, parto y puerperio, Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades del sistema digestivo, y Tumores (neoplasias), aumenta la demanda de Glóbulos Rojos.

Para Plaquetas- figura 21- A medida que aumentan las personas con Tumores (neoplasias), Traumatismo, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, y Enfermedades del sistema digestivo y Embarazo, parto y puerperio existirá una creciente demanda de Plaquetas.

Para Plasma- figura 21- A medida que en Cali aumentan las personas con Traumatismo, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades del sistema digestivo, Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Tumores y Enfermedades del sistema circulatorio, mayor será la demanda de Plasma.

Figura 21. Demanda de los productos sanguíneos en el Banco de Sangre del HUV



Fuente: La autora, 2010

7.3.4 Diagrama Causal Banco de Sangre del HUV

El diagrama causal del Banco de Sangre muestra cómo la necesidad de captación se genera cuando el inventario de productos sanguíneos decrece, lo que induce a realizar campañas de captación y educativas, con el fin de que acudan donantes voluntarios y donantes habituales del banco de sangre. Sin embargo, se observa que la conciencia de donación limita el reclutamiento de donantes, lo cual hace que se deban intensificar las campañas para incrementar el stock de inventario, teniendo en cuenta que no solamente la sangre es solicitada por pacientes internos del Hospital, sino por otras instituciones que necesitan el producto. Por lo tanto, si las solicitudes de sangre y sus derivados aumentan, esto por consiguiente disminuirá el inventario o stock de productos sanguíneos, a su vez genera una demanda insatisfecha, por la poca disponibilidad del producto, lo que evidencia la urgencia y necesidad de realizar intercambio de unidades con otras instituciones.

El factor que más demandó sangre estuvo representado por traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, corroborando con esto que por causas externas como la violencia, los accidentes y los factores desastrosos se presenta mayor demanda, tal como aparece relacionado en la clasificación internacional de enfermedades (CIE). Sin embargo, es necesario también aclarar que si se agrupan los diferentes tipos de enfermedades, llámese tumores, del sistema osteomuscular, infecciosas, del sistema digestivo, etc., se puede observar que es por esta causa (enfermedades) por las cuales se solicita mayor cantidad de productos sanguíneos.

El diagrama de flujo ilustra la cadena de suministro de sangre, comenzando con la recolección de donantes y la separación de los componentes sanguíneos en plaquetas, plasma y glóbulos rojos. Estos componentes se almacenan en un stock y se entregan a los hospitales cuando se solicita. El diagrama también muestra la demanda de estos componentes por parte de diferentes tipos de enfermedades y la necesidad de campañas educativas y de concientización para aumentar la donación.

Demanda de Plaquetas:

- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad: 6%
- Enfermedades del Sistema Digestivo: 10%
- Embarazo, parto y puerperio: 4%
- Tumores (Neoplasias): 9%
- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias: 25%
- Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa: 31%
- Traumatismo, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa: 17%
- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias: 15%
- Enfermedades del Sistema Digestivo: 7%
- Tumores (Neoplasias): 33%
- Enfermedades del sistema circulatorio: 3%
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos mecanismos que afectan el mecanismo de la inmunidad: 14%

Demanda de Plasma:

- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad: 8%
- Enfermedades del Sistema Osteomuscular y del Tejido Conjuntivo: 13%
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad: 8%

Demanda de Glóbulos Rojos:

- Enfermedades del Sistema Digestivo: 10%
- Tumores (Neoplasias): 13%
- Embarazo, parto y puerperio: 12%
- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias: 10%

Procesamiento y Almacenamiento:

- Unidades disponibles para intercambio
- Intercambio con otras instituciones
- Demanda insatisfecha
- Confianza en la oportunidad del banco de sangre
- Reservas Nuevas
- Solicitudes
- Stock de inventario
- Brecha solicitud menos inventario
- Entrega de unidades solicitadas

Recolección y Campañas:

- Conciencia de donación
- Campañas educativas
- Expectativa de demanda
- Endeudamiento con las instituciones
- Donantes disponibles del Banco de Sangre
- Donación
- Unidades de sangre colectadas
- Perdida de Unidades
- Tasa epidemiológica

Fuente: La autora, 2010

7.3.5 Patrones de comportamiento de la demanda por factores

Los factores que más afectan la demanda de los productos sanguíneos durante los años 2007, 2008 y 2009 fueron los Traumatismos, envenenamientos y otras consecuencia de causa externa, Enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades del sistema digestivo, Tumores, Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad, Enfermedades del sistema circulatorio, Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo y Embarazo, parto y Puerperio. Estos factores a su vez fueron originados por diversas causas externas que influenciaron en su aparición, para corroborar este planteamiento se realizaron entrevista a la administración del banco de sangre para identificar cuáles fueron las posibles causas que originaron dichos factores.

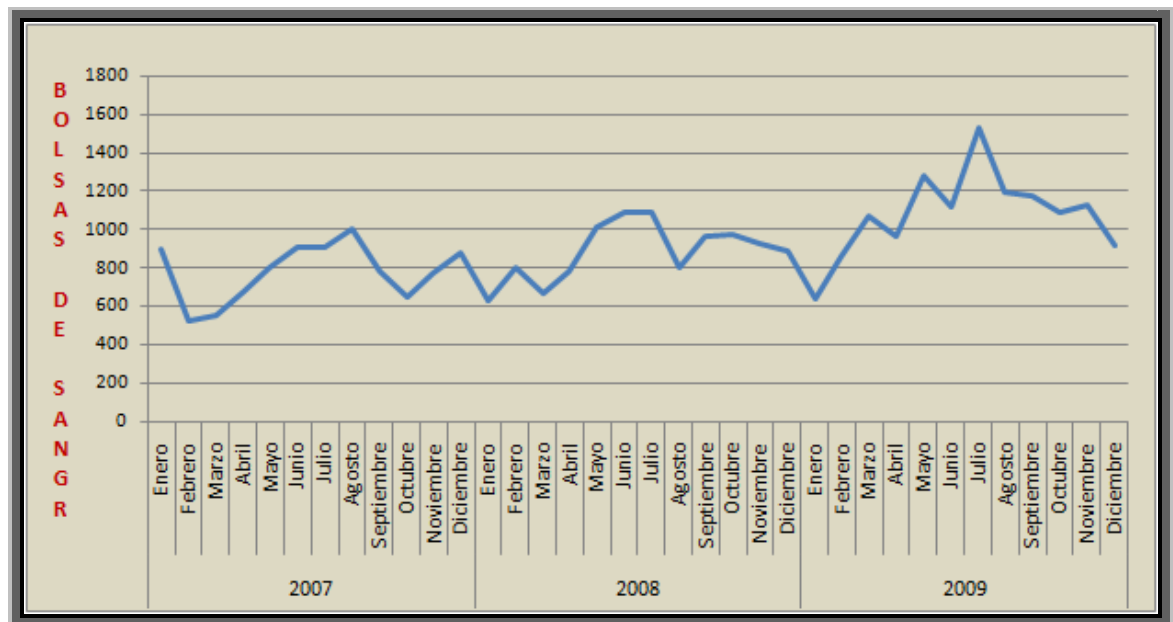
De acuerdo a entrevistas con la administración del banco de sangre las causas de cada uno los factores se identifican a continuación:

Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa:

Este factor fue el que más demandó sangre en los años 2007, 2008 y 2009, en la figura 23, se presenta su comportamiento siendo en el mes de julio el que demandó más producto sanguíneo, el cual se relaciona con la temporada vacacional donde aumentan los accidentes de tránsito y la violencia. Este factor es generado por varias causas como son:

- Actos de violencia cometidos contra otros o contra sí mismos
- Las colisiones en las vías de tránsito
- Quemaduras
- Ahogamientos
- Caídas
- Intoxicaciones
- Disparos por arma de fuego
- Otras agresiones físicas.

Figura 23. Demanda de sangre causada por el factor traumatismo, envenenamiento y algunas otras consecuencias de causa externa en el 2007, 2008 y 2009.



Fuente: La autora, 2010

Tumores:

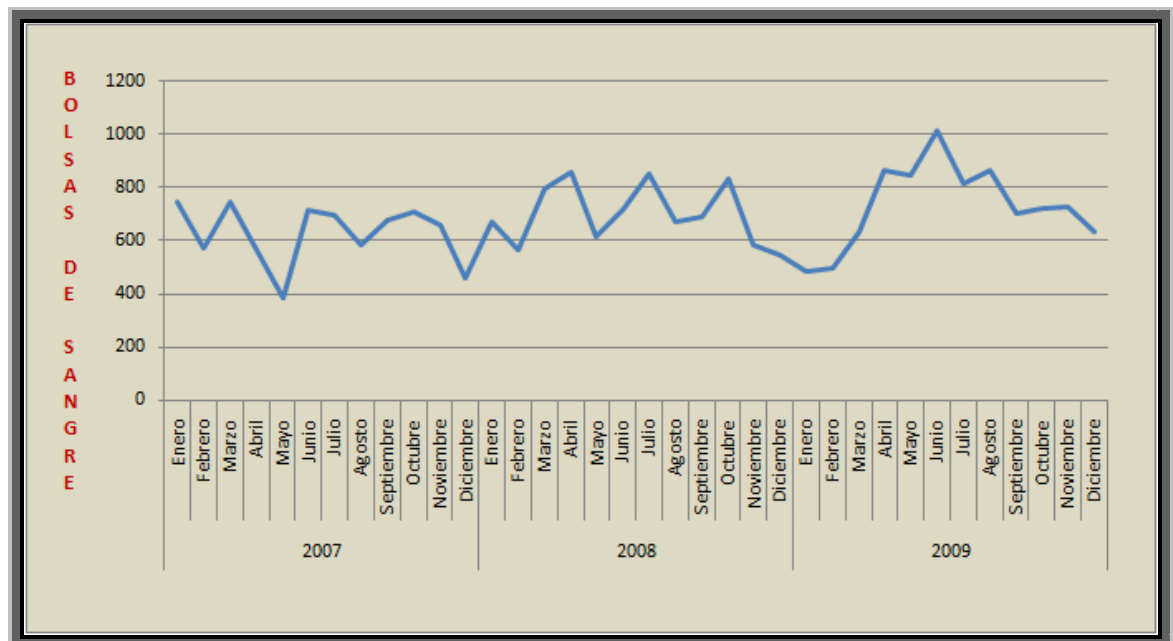
En la figura 24, se presenta el comportamiento de los Tumores donde son los meses de abril y julio los que presentan la mayor demanda, época del año que es utilizada por los pacientes para realizar cirugías programadas, en el mes de julio del 2009 se presentó un notable crecimiento porque se vinculó un especialista de matoncología al HUV. Los tumores (neoplasias) son originados por diversas causas como son:

- Factores hereditarios, se calcula que aproximadamente el 10% son de origen hereditario.
- Infecciones, los directamente relacionados con esta causa son los cánceres de estómago, hígado, cérvix y con el sarcoma de Kaposi. el virus de Epstein-Barr se asocia con el linfoma de Burkitt y los linfopiteliomas, el virus de la hepatitis con el hepatocarcinoma, y el virus herpes tipo II o virus del herpes genital con el carcinoma de cérvix.
- Radiaciones ionizantes es otra de las causas, la radiación produce cambios en el ADN, actúa como un iniciador de la carcinogénesis, induciendo alteraciones que progresan hasta convertirse en cáncer después de un periodo de latencia de varios años.
- Productos químicos, algunos comienzan como iniciadores sólo se requiere una única exposición, pero el cáncer no aparece hasta pasado

un largo periodo de latencia y tras la exposición a otro agente denominado promotor, como ejemplo se tiene el humo del cigarrillo, por ejemplo, La actuación del cigarrillo como promotor es tal, que si se elimina el hábito de fumar, el riesgo de cáncer de pulmón disminuye de forma rápida. El alcohol es también un importante promotor; su abuso crónico incrementa de manera importante el riesgo de cánceres que son inducidos por otros agentes, como el cáncer de pulmón en los fumadores.

- Factores inmunes, el sistema inmunológico es capaz de reconocer algunas formas de células malignas y producir células capaces de destruirlas, como ejemplo se tiene el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), en enfermedades deficitarias del sistema inmunológico congénitas.
- Factores ambientales, estos son las causas del 80% de los cánceres. La relación causa efecto más demostrada es la del humo del cigarrillo, responsable de cerca del 30% de las muertes por cáncer.
- Los factores alimentarios pueden ser responsables de un 40%. La obesidad es un factor de riesgo para algunos cánceres como los de mama, colon, útero y próstata. El alto contenido en grasa y el bajo contenido en fibra de la dieta se asocian con una alta incidencia de cáncer de colon.

Figura 24. Demanda de sangre causada por el Factor Tumor en el 2007, 2008 y 2009.



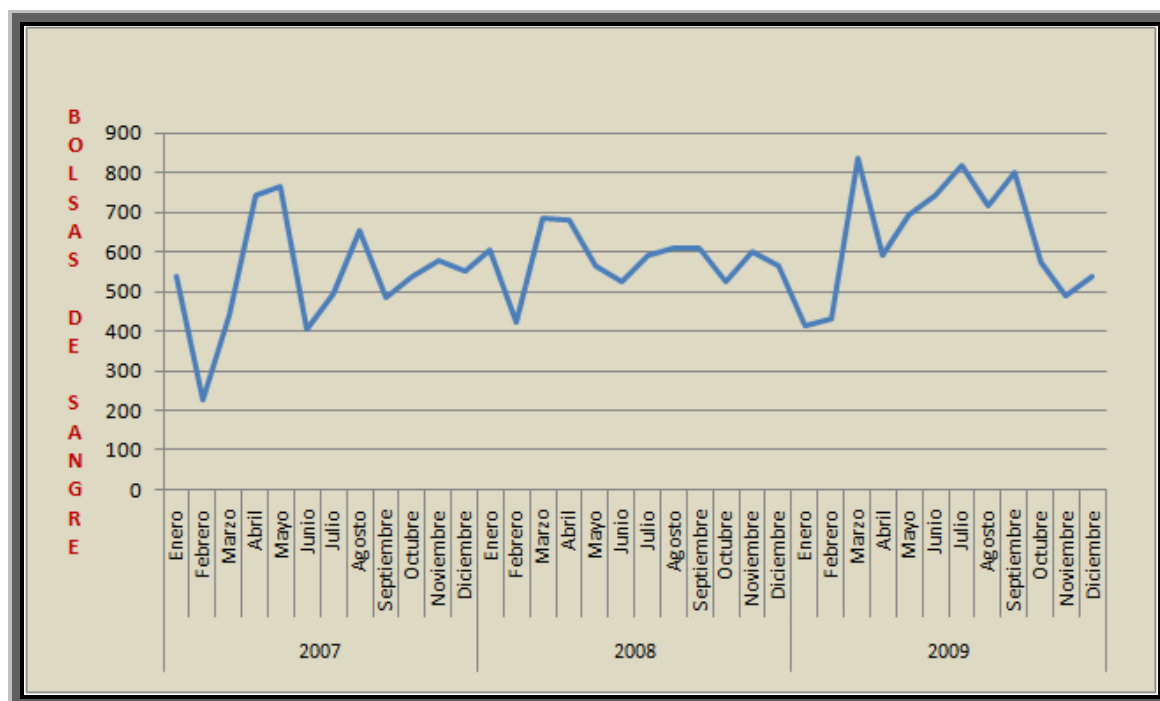
Fuente: La autora, 2010

Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias:

En la figura 25, se presenta el comportamiento de este factor siendo los meses de marzo, julio y septiembre los que presentaron la mayor demanda, lo cual se relaciona con la época de lluvia que generan el aumento de las infecciones. Este factor es ocasionado por diversas causas como son:

- Microorganismo, en especial cuando se trata de bacterias, hongos, virus o priones.
- Factores ambientales, como el aire y el agua
- Factores hereditarios.
- Infecciones

Figura 25. Demanda de sangre causada por el factor Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias en el 2007, 2008 y 2009.



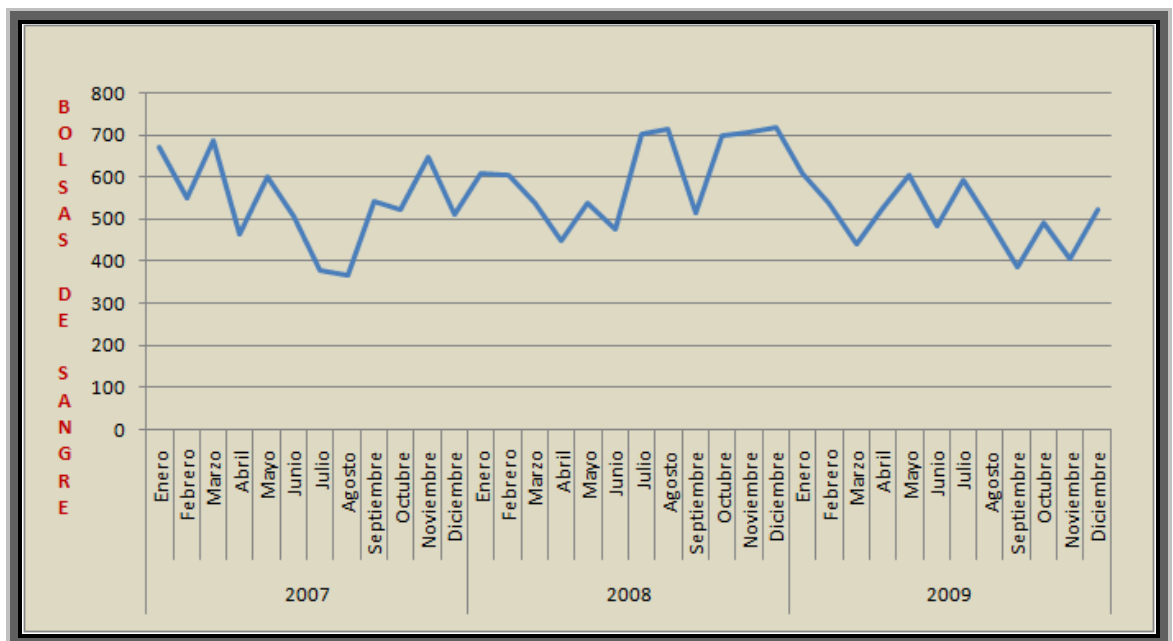
Fuente: La autora, 2010

Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo:

En la figura 26, se presenta el comportamiento de este factor en los años 2007, 2008 y 2009, siendo en los meses de mayo, julio y diciembre los que presentaron la mayor demanda, lo cual se relaciona con los accidentes originados en las vacaciones tales como las fracturas. Este factor es ocasionado por diversas causas como son:

- Obesidad, el sobrepeso genera una presión excesiva sobre algunas articulaciones
- Lesiones, como las caídas, golpes o traumatismos son las responsables de la aparición de muchas artrosis.
- Lesiones por malas posturas
- Mala configuración de la articulación, desarrollo inadecuado de las articulaciones.
- Ciertas enfermedades e infecciones
- Desgaste y deterioro" general de las articulaciones.
- Envejecimiento, a medida que la persona se va haciendo mayor, va perdiendo masa ósea de manera que cada vez los huesos son más débiles
- Alimentación

Figura 26. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo en el 2007, 2008 y 2009.



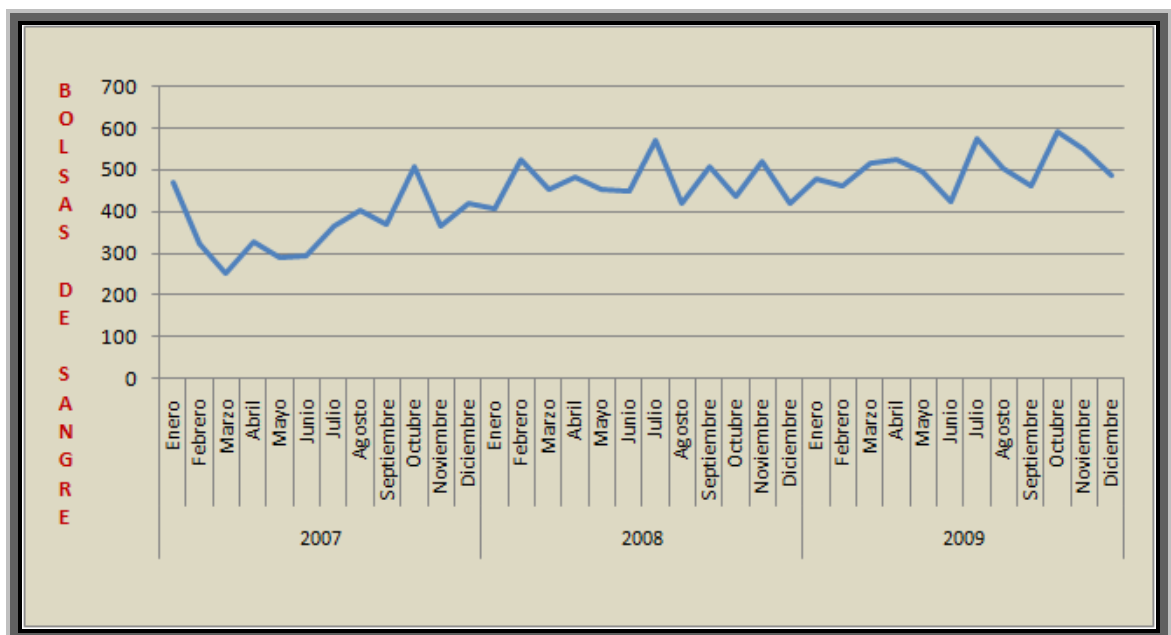
Fuente: La autora, 2010

Embarazo, parto y puerperio:

Este factor presenta su mayor demanda en el mes de octubre, ver figura 27, mes en que se presenta la mayor cantidad de partos y por ende todo tipo de problemas relacionados con esto, ocasionado por diciembre mes de feria. Este factor es ocasionado por diversas causas como son:

- Problemas cromosómicos que hacen imposible el desarrollo del bebé.
- Problemas hormonales
- Infecciones que afectan el desarrollo bebe.
- Problemas físicos con los órganos reproductores de la madre
- Problemas con la respuesta inmunitaria del cuerpo
- Enfermedades graves en todo el cuerpo en la madre (como la diabetes incontrolable)
- Estrés físico y emocional

Figura 27. Demanda de sangre causada por el factor embarazo, parto y puerperio en el 2007, 2008 y 2009.



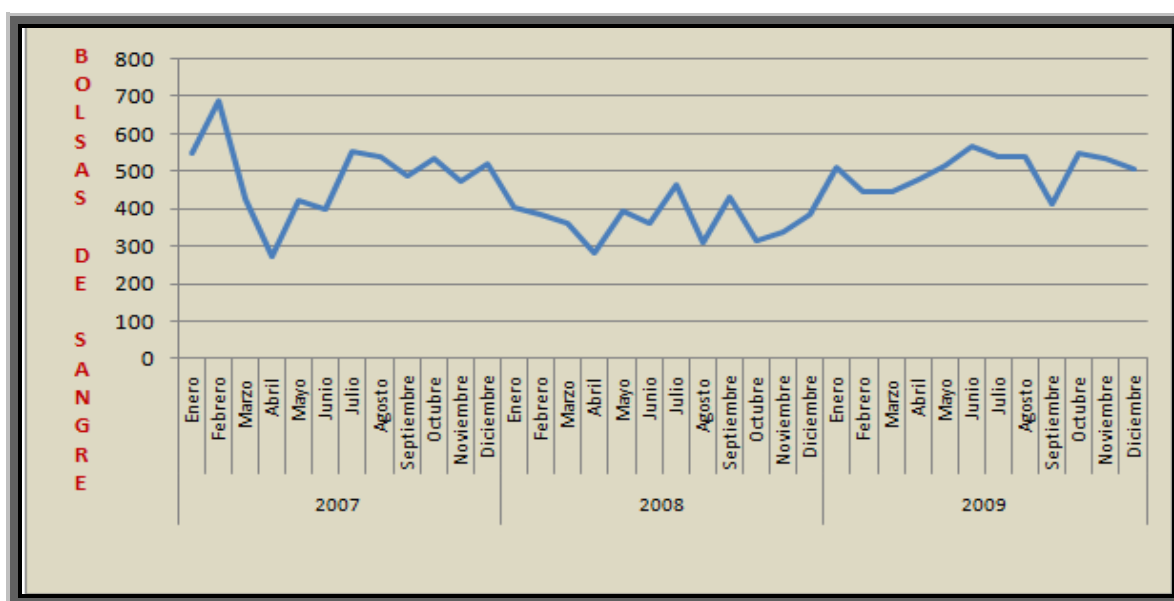
Fuente: La autora, 2010

Enfermedades del sistema digestivo:

Este factor presenta su mayor demanda en enero, febrero, y julio, ver figura 28, generado por las consecuencias de la mala alimentación en los meses de vacaciones. Este factor es causado por:

- Infecciones
- Mala alimentación
- Factores hereditarios
- Preocupación o ansiedad
- Consumo de alcohol
- Consumo de Cigarrillo
- Esfuerzo excesivo
- Otras enfermedades.

Figura 28. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema digestivo en el 2007, 2008 y 2009.



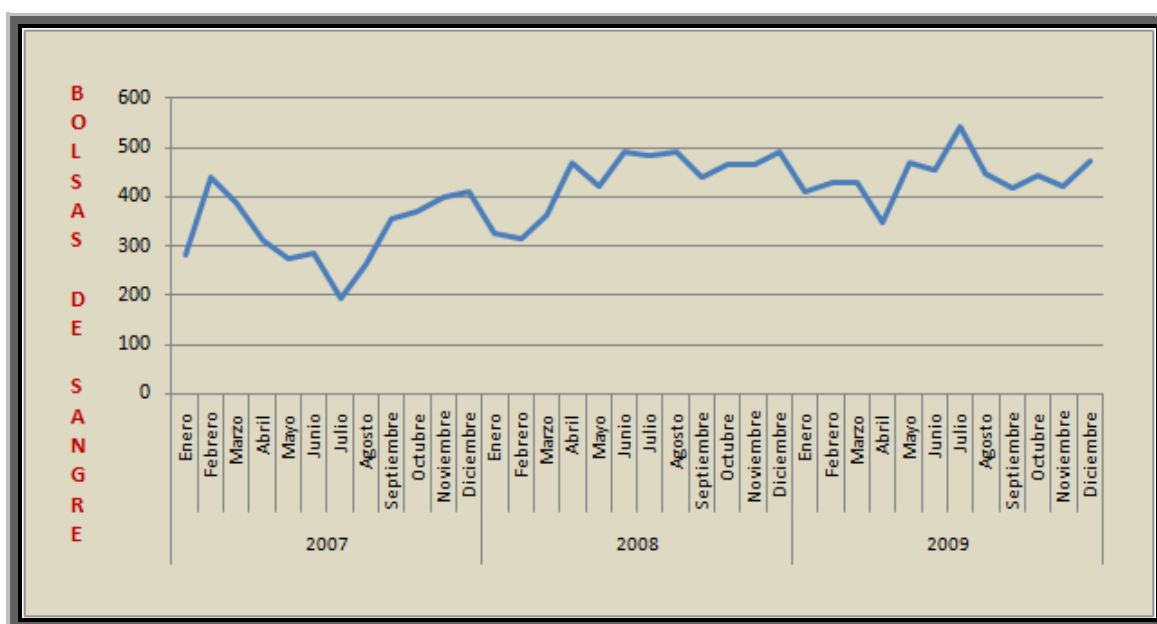
Fuente: La autora, 2010

Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad:

En la figura 29, se presenta el comportamiento de este factor en los años 2007, 2008 y 2009, siendo en los meses de julio y diciembre los que presentaron la mayor demanda, lo cual se relaciona con la época vacacional donde la mala alimentación tiene su efectos negativos en la sangre. Este factor es ocasionado por diversas causas como son:

- Pérdida de sangre: es la causa más frecuente de la anemia
- Falta de producción de glóbulos rojos: existen situaciones de salud y factores adquiridos y hereditarios que pueden impedirle al cuerpo producir suficientes glóbulos rojos
- Aumento en la velocidad de destrucción de los glóbulos rojos.
- Factores alimentarios, como alimentación, como falta de hierro, ácido fólico o vitamina B12 puede impedirle al cuerpo producir suficientes glóbulos rojos.
- Factores hereditarios

Figura 29. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad en el 2007, 2008 y 2009.



Fuente: La autora, 2010

Enfermedades del sistema circulatorio:

Este factor presenta su mayor demanda en el primer trimestre del año, ver figura 30, generado por las consecuencias de la mala alimentación en el mes de Diciembre. Este factor es causado por:

- Antecedentes familiares
- Factores Alimentarios, como obesidad, niveles elevados de colesterol, triglicéridos y otras sustancias grasas en la sangre.
- Inactividad física
- Factores ambientales, respirar el humo del cigarrillo durante largos periodos de tiempo, o todo el tiempo, puede incrementar el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares
- Presión arterial elevada.
- Elevados niveles de ácidos úrico en la sangre (ocasionados principalmente por dietas con un alto contenido proteico).
- Ciertos desórdenes metabólicos, en forma notoria, como la diabetes.
- Factores físicos: como las temperatura son causa de ataques cardiacos agudos, el ruido causa un aumento de la frecuencia cardiaca y de la tensión arterial, el sobre esfuerzo es motivo de arritmias ventriculares, de infarto, o incluso de muerte súbita y el estrés

Figura 30. Demanda de sangre causada por el factor enfermedades del sistema circulatorio en el 2007, 2008 y 2009.



Fuente: La autora, 2010

7.3.6 Condiciones para realizar seguimiento

La planeación del banco de sangre del HUV, para prever la demanda de los productos sanguíneos debe colocar principal atención y realizar seguimiento cuando se generen los siguientes eventos:

- La violencia y los accidentes de tránsito, estos generan una especial demanda de glóbulos rojos, plasma y plaquetas en los meses vacacionales como son julio y diciembre, estas causas hacen que los traumatismos, envenenamientos y algunas causas externas aumenten en estos periodos de tiempo.
- Los factores ambientales es una de las principales causas que generan tumores, enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades del sistema digestivo y del sistema circulatorio, estas tienen su aumento en época de lluvia entre los meses de abril y junio y entre septiembre y noviembre. Por otro lado los factores ambientales son las causas del 80% de los cánceres como es el humo del cigarrillo que es el responsable del 30% de los tumores.
- Las infecciones como son los virus aumentan en los meses de marzo, abril, febrero y julio causando un aumento en los tumores, las enfermedades del sistema digestivo, embarazo, parto y puerperio, y las enfermedades infecciosas y parasitarias, generando un aumento en la demanda de los productos sanguíneos.
- Los factores alimenticios, como una mala alimentación en época de vacaciones como es diciembre puede generar el aumento de tumores, enfermedades del sistema osteomuscular, enfermedades de la sangre, enfermedades del sistema digestivo y del sistema circulatorio.
- El envejecimiento progresivo de la población causa el aumento de las enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo, esta población es la más expuesta a sufrir una fractura por la fragilidad ósea caracterizada por disminución de la masa ósea y deterioro del tejido óseo.
- Los problemas hormonales pueden generar problemas en el embarazo y parto ya que estos pueden afectar el buen desarrollo del bebe y ocasionar problemas en el momento del parto que puede colocar en riesgo la vida del niño como el de la madre, la administración del banco de sangre debe colocar especial atención en el mes de octubre, época en que se genera la mayor cantidad de partos.

8. CONCLUSIONES

- ❖ La cadena de suministro de los Bancos de Sangre es muy diferente a otro tipo de organizaciones, debido a que el producto principal que se ofrece, que es la sangre y sus derivados no es de fácil consecución, es necesario obtenerla por medio de campañas de persuasión y concientización por parte de las personas que son los principales proveedores, teniendo en cuenta que muchos de ellos por cuestiones de creencias, mitos y costumbres no quieren, no les gusta o se abstienen de donar sangre. Por lo tanto, para captar más donantes y que el Hospital pueda contar con un stock permanente de este tipo de productos es necesario perseverar en las campañas educativas dirigidas a todos los ciudadanos, hacerles partícipes de que ellos pueden ser los usuarios finales de las donaciones que hacen.
- ❖ En este trabajo de grado se cumplió con los objetivos inicialmente propuestos. Se realizó un análisis estadístico para identificar los factores que afectan la demanda del banco de sangre del HUV, para posteriormente lograr realizar un diagrama causal del comportamiento de la cadena de suministro cuando ésta es afectada por la demanda variable y aunque no difiere mucho de otro tipo de productos, la coyuntura o cuello de botella se presenta en la escasez de donantes.
- ❖ Se encontró que la demanda de glóbulos rojos tuvo su mayor demanda en el mes de julio, en todos los períodos analizados, considerando la posibilidad que siendo este mes época de vacaciones las personas aprovechen para realizar cirugías que habían sido aplazadas. Por servicio se tuvo que la mayor demanda estuvo en: Urgencias, Ginecología, UCI y sala de operaciones, donde se presenta el mayor número de intervenciones médicas o quirúrgicas.
- ❖ Este análisis sistémico evidenció el hecho de que en todos los procedimientos médicos llevados a cabo por el HUV requieren productos sanguíneos, unos con mayor demanda que otros, por lo tanto, es importante no descuidar la existencia de un inventario permanente, incentivando las campañas de concientización, tanto a nivel local, municipal, nacional, con el fin de incrementar la asistencia de donantes voluntarios.
- ❖ Los resultados permiten concluir que la mayor demanda de Glóbulos Rojos en el 2009 en el HUV, fue generada por el traumatismo, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa, causada por personas con heridas por arma, actos de violencia, intoxicaciones, quemaduras, ahogamientos y actos de violencia contra otros o contra si mismos. Para plaquetas la mayor demanda fue origina por los tumores ocasionada por infecciones, factores hereditarios, factores ambientales y factores hereditarios. Para plasmas la mayor demanda también fue generada por el

traumatismo, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa.

- ❖ La administración del banco de sangre debe prestar especial atención y prever la demanda en los meses de julio que se presentan los Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa por el aumento en la violencia y los tumores por operaciones programadas, en marzo, julio y septiembre por el aumento de las infecciones por el invierno, octubre por el aumento de los partos efecto del mes de diciembre, en julio y diciembre por las enfermedades del sistema digestivo, del sistema circulatorio y enfermedades de la sangre por la mala alimentación en la época de vacaciones.
- ❖ Los autores consultados enfatizando en la limitación que tienen los productos sanguíneos con respecto a su duración o vida útil, los costos generados en el análisis para evitar la sangre contaminada, conservación de la misma, etc., afectando esto la cadena de suministro en los bancos de sangre, por lo cual Ballow (2004) sugiere como estrategia la rotación de los derivados sanguíneos entre los diferentes bancos de sangre, además cuando el producto esté por expirar, ejemplo la sangre, puede convertirse en plasma, o puede ser vendida a los diferentes laboratorios de investigación, con el fin de bajar costos y no desechar mayor cantidad de inventarios.
- ❖ El analizar las relaciones existentes entre los factores y las demanda de sangre, es un primer intento para modelar de forma teórica las influencias de cada factor sobre la demanda y respaldarlo con estadísticas de asociación identificados en esta investigación. Siendo posible que se haya depurado suficientemente el número de factores a involucrar en el posible modelo de pronóstico.

9. RECOMENDACIONES

- ❖ Es necesario que la administración del banco de sangre implemente una red de sistema conjunto con las instituciones autorizadas para cambios y préstamos para estar conectados y realizar consultas a cerca del nivel de disponibilidad que se tenga en otras instituciones, evitando con esto las demoras (1 hora) que existen a la hora de hacer solicitudes.
- ❖ Es necesario buscar más instituciones que permitan el intercambio de unidades de sangre o ampliar el límite de disponibilidad de las actuales que eviten la demanda insatisfecha, creando una superintendencia de servicios sanguíneos donde cada institución haga periódicamente un aporte de unidades de sangre renovándolas regularmente, para que en época de escasez los bancos de sangre puedan hacer uso de ella.
- ❖ Se puede evidenciar que la tasa epidemiológica es una variable que afecta en gran medida las unidades de sangre, generando una gran pérdida de unidades que hubieran podido ser utilizadas. Es necesario que el banco de sangre mantenga control sobre los donantes voluntarios.
- ❖ La administración del banco de sangre, deberá crear una base de datos de donantes que en oportunidades anteriores su sangre haya sido aceptada por estar libre de infecciones, para hacer uso de ella cada vez que se necesite.
- ❖ Es necesario que la administración del banco de sangre implemente dentro del HUV, campañas de concientización sobre el efecto que puede tener los sobrepedidos y el oportuno cumplimiento en las entregas de unidades por parte del banco de sangre, para evitar el exceso de cancelación de reservas que se están generando por que los médicos no confían en la oportunidad del banco de sangre comprometiendo con ello el inventario.
- ❖ Para mejorar las conclusiones en un futuro estudio es necesario que el banco de sangre mejore el formato de reservas el cual pueda contener información más detallada sobre las causas que están demandando productos sanguíneos.
- ❖ Después de elaborado el presente documento, y conscientes de la limitación en la cadena de suministro del banco de sangre por los costos generados, la poca disponibilidad de donantes o proveedores, la cantidad de infecciones proliferantes, la desconfianza de las personas para donar sangre, entre otras, se recomienda a las directivas del Banco de Sangre, realizar más campañas encaminadas a la concientización de la ciudadanía en el sentido de solidarizarse con los que hoy necesitan la sangre y sus

derivados, haciéndoles partícipes de la importancia de salvar una vida que mañana puede ser la suya.

- ❖ Aprovechar el Internet y los sitios de redes sociales, como herramienta novedosa para publicar una página web donde se invite y estimule a las personas a donar sangre, con mensajes que puedan cambiar actitudes y creencias. En esta página web ofrecer el servicio de una línea gratuita, para que los posibles donantes llamen y se les asigne una cita a hora y fecha específica, para que el proceso de donación se haga con mayor privacidad.
- ❖ Como muchas personas se abstienen de donar sangre por los inconvenientes de tiempo, traslado hasta el hospital, etc., se puede lanzar una campaña llamada “Le llevamos el banco de sangre a su casa”, o “recogemos su donación a domicilio”, con el fin de poner a disposición de la ciudadanía un vehículo equipado con todos los dispositivos necesarios para recoger la sangre en la casa del donante, cerca de sitios muy concurridos o aún en el sitio de trabajo.

ANEXO A

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANALISIS DESCRIPTIVO

Tabla A. 1 Medidas de tendencia central y dispersión de la demanda de los productos sanguíneos durante el 2007, 2008 y 2009.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN																		
2007							2008						2009					
PRODUCTOS	MEDIANA	PROMEDIO / MEDIA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	TOTAL	MEDIANA	PROMEDIO / MEDIA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	TOTAL	MEDIANA	PROMEDIO / MEDIA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEF. DE VARIACIÓN	TOTAL
Globulos Rojos	3360	3418	67114	259	8%	41010,9	3585	3591	51240	226	6%	43091,01	3750	3817	125631	354	9%	45799
Plaquetas	364	373	1910	44	12%	4471,3	527	523	4969	70	13%	6276,50	536	541	13589	117	22%	6493,2
Plasma	652	652	4376	66	10%	7820,5	670	654	7173	85	13%	7846,20	693	718	15775	126	17%	8621,5
Sangre Total	16	14	39	6	44%	171,1	18	19	116	11	56%	230,30	30	27	159	13	47%	320,8
Crioprecipitado	0	2	24	5	309%	19	15	13	70	8	64%	157,20	18	19	101	10	54%	223

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 2. Demanda por tipo de sangre para cada Producto Sanguíneo durante los años 2007, 2008 y 2009

	2007								2008								2009							
PRODUCTOS	A+ (Bolsas de sangre)	A- (Bolsas de	B+ (Bolsas de sangre)	B- (Bolsas de sangre)	O+ (Bolsas de	O- (Bolsas de sangre)	AB+ (Bolsas de sangre)	AB- (Bolsas de sangre)	A+ (Bolsas de	A- (Bolsas de sangre)	B+ (Bolsas de sangre)	B- (Bolsas de sangre)	O+ (Bolsas de sangre)	O- (Bolsas de sangre)	AB+ (Bolsas de sangre)	AB- (Bolsas de sangre)	A+ (Bolsas de sangre)	A- (Bolsas de sangre)	B+ (Bolsas de sangre)	B- (Bolsas de sangre)	O+ (Bolsas de sangre)	O- (Bolsas de sangre)	AB+ (Bolsas de sangre)	AB- (Bolsas de sangre)
GLOBULOS ROJOS	9132,47	511,4	3979,6	340,4	23811	1548	665,8	40,6	8017	473,5	3391,32	253,8	20677	1339,6	810,8	19,2	10162,8	608,4	4528,75	426,5	26696,24	1680,11	862,2	49
PLAQUETAS	1099,6	53	373,2	16	2703	136	38	0	1288	79	523,4	24	3532	164,4	122	0	1554,1	55	620,6	23	3844,1	152,2	159	1
PLASMA	1544,2	107	763,5	50	4879	270,2	112	17	1816	70	753,5	38	4137,3	299	217	6	1705	111	808,5	60,5	5409,5	244	197	14
CRIOPRECIPITADO	0	0	2	0	13	0	2	0	9	0	22	0	112,2	6	0	0	48	7	13	7	148	0	0	0
SANGRE TOTAL	50,9	4	31,5	0	74	8,7	0	0	56,3	6,5	34,4	0	64,2	12,8	1	0	89,2	4	42,6	6	150	10	11	0

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 3. Porcentaje de participación de cada uno de los tipos de sangre en la demanda de los productos Sanguíneos.

	2007								2008								2009							
PRODUCTOS	A+	A-	B+	B-	O+	O-	AB+	AB-	A+	A-	B+	B-	O+	O-	AB+	AB-	A+	A-	B+	B-	O+	O-	AB+	AB-
GLOBULOS ROJOS	22%	1%	10%	1%	58%	4%	2%	0%	19%	1%	8%	1%	48%	3%	2%	0%	22%	1%	10%	1%	58%	4%	2%	0%
PLAQUETAS	25%	1%	8%	0%	60%	3%	1%	0%	21%	1%	8%	0%	56%	3%	2%	0%	24%	1%	10%	0%	59%	2%	2%	0%
PLASMA	20%	1%	10%	1%	62%	3%	1%	0%	23%	1%	10%	0%	53%	4%	3%	0%	20%	1%	9%	1%	63%	3%	2%	0%
CRIOPRECIPITADO	0%	0%	11%	0%	68%	0%	11%	0%	6%	0%	14%	0%	71%	4%	0%	0%	22%	3%	6%	3%	66%	0%	0%	0%
SANGRE TOTAL	30%	2%	18%	0%	43%	5%	0%	0%	24%	3%	15%	0%	28%	6%	0%	0%	28%	1%	13%	2%	47%	3%	3%	0%

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 4. Factores que demandaron Glóbulos Rojos “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ ocurrencias
2007	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	4191,5	18%	18%	2344	1,788
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	3525,6	15%	32%	2286	1,542
	TUMORES (NEOPLASIAS)	3047,8	13%	45%	1787	1,706
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2419,3	10%	55%	1421	1,703
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2346,7	10%	65%	1484	1,581
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	2222,4	9%	75%	1363	1,631
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	1849,71	8%	82%	1125	1,644
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	1345,9	6%	88%	768	1,752
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	598,65	3%	90%	237	2,526
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	598,6	3%	93%	289	2,071
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	400,8	2%	95%	244	1,643
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	377,1	2%	96%	235	1,605
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	324	1%	98%	304	1,066
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	304,1	1%	99%	150	2,027
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	127,9	1%	99%	91	1,405
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	100,4	0%	100%	46	2,183
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	21,4	0%	100%	13	1,646
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	6	0%	100%	2	3
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	2	0%	100%	1	2
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	1	0%	100%	1	1
2008	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	3679,44	18%	18%	1595	2,307
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	3008	15%	32%	1670	1,801
	TUMORES (NEOPLASIAS)	2832,2	14%	46%	1396	2,029
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2302,9	11%	57%	1290	1,785
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2079,5	10%	67%	1309	1,589
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	1837,4	9%	76%	956	1,922
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	1727,3	8%	84%	903	1,913
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	943	5%	89%	459	2,054
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	483,1	2%	91%	177	2,729
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	408,2	2%	93%	189	2,160
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	330,1	2%	95%	190	1,737
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	312,6	2%	96%	147	2,127
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	247,43	1%	98%	153	1,617
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	228,3	1%	99%	119	1,918
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	139,5	1%	99%	189	0,738
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	90,4	0%	100%	48	1,883
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	12	0%	100%	8	1,500
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	7	0%	100%	3	2,333
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	5	0%	100%	3	1,667
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	4	0%	100%	2	2,000
2009	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	5145,1	19%	19%	2171	2,37
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	3492	13%	32%	1916	1,82
	TUMORES (NEOPLASIAS)	3433,3	13%	45%	1685	2,04
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	3123,9	12%	57%	1574	1,98
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2761,9	10%	67%	1316	2,10
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2543,3	10%	77%	1385	1,84
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2337,93	9%	86%	1255	1,86
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	1143,8	4%	90%	546	2,09
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	690,9	3%	92%	303	2,28
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	541,4	2%	94%	193	2,81
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	483,2	2%	96%	249	1,94
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	248	1%	97%	115	2,16
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	224,3	1%	98%	135	1,66
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	192	1%	99%	99	1,94
	CIERTAS AFECIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	182,01	1%	99%	224	0,81
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	78,2	0%	100%	38	2,06
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	50	0%	100%	26	1,92
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	14	0%	100%	4	3,5
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	9	0%	100%	3	3
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	2	0%	100%	1	2

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 5. Factores que demandaron Plaquetas “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ ocurrencias
2007	TUMORES (NEOPLASIAS)	1041,6	39%	39%	271	3,844
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	455	17%	55%	116	3,922
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN ELMECANISMO DE LA INMUNIDAD	276	10%	66%	80	3,450
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	228,2	8%	74%	60	3,803
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	190,9	7%	81%	38	5,024
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	109	4%	85%	24	4,542
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	76	3%	88%	19	4,000
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	68	3%	90%	16	4,250
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	68	3%	93%	18	3,778
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	56	2%	95%	12	4,667
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	45,8	2%	97%	14	3,271
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	39	1%	98%	9	4,333
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	20	1%	99%	7	2,857
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	19	1%	100%	6	3,167
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	10	0%	100%	5	2,000
2008	TUMORES (NEOPLASIAS)	1431	109%	109%	372	3,847
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN ELMECANISMO DE LA INMUNIDAD	647,3	49%	158%	181	3,576
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	418,2	32%	190%	92	4,546
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	358,9	27%	217%	100	3,589
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	202,2	15%	232%	45	4,493
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	113	9%	241%	27	4,185
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	64,2	5%	246%	19	3,379
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	55,1	4%	250%	14	3,936
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	53,9	4%	254%	13	4,146
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	49	4%	258%	11	4,455
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	38	3%	261%	10	3,800
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	35,2	3%	263%	11	3,200
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	26	2%	265%	5	5,200
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	23	2%	267%	5	4,600
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	10	1%	268%	3	3,333
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	7	1%	268%	2	3,500
2009	TUMORES (NEOPLASIAS)	1316,9	34%	34%	451	2,92
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	640	17%	51%	170	3,76
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	526,3	14%	65%	193	2,73
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN ELMECANISMO DE LA INMUNIDAD	522,4	14%	78%	165	3,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	263,7	7%	85%	79	3,34
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	193,2	5%	90%	50	3,86
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	107,4	3%	93%	29	3,70
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	80,5	2%	95%	23	3,50
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	67	2%	97%	17	3,94
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	39,8	1%	98%	10	3,98
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	31	1%	99%	10	3,10
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	22	1%	99%	10	2,20
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	17	0%	100%	6	2,83
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	10,9	0%	100%	6	1,82
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	4	0%	100%	3	1,33
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	2	0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 6. Factores que demandaron Plasma “0+” durante los años 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ocurrencias
2007	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1114,5	23%	23%	255	4,371
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	1096,8	22%	45%	234	4,687
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1085,6	22%	68%	231	4,700
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	330	7%	74%	72	4,583
	TUMORES (NEOPLASIAS)	262	5%	80%	59	4,441
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	243,7	5%	85%	55	4,431
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	234,5	5%	90%	51	4,598
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	114	2%	92%	24	4,750
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	92	2%	94%	21	4,381
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	80	2%	95%	17	4,706
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	63,3	1%	97%	19	3,332
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	55,2	1%	98%	12	4,600
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	45	1%	99%	8	5,625
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	44	1%	100%	9	4,889
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	12	0%	100%	3	4,000
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	6	0%	100%	1	6,000
2008	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1250,6	30%	30%	259	4,829
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1097,3	27%	57%	244	4,497
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	327,2	8%	65%	75	4,363
	TUMORES (NEOPLASIAS)	294	7%	72%	65	4,523
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	198	5%	77%	37	5,351
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	173	4%	81%	44	3,932
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	145	4%	84%	28	5,179
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	139	3%	88%	28	4,964
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	99	2%	90%	23	4,304
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	96	2%	92%	20	4,800
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	90	2%	94%	21	4,286
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	90	2%	97%	19	4,737
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	45	1%	98%	11	4,091
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	44	1%	99%	9	4,889
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	22	1%	99%	4	5,500
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	21,2	1%	100%	7	3,029
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	6	0%	100%	1	6,000
2009	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1640,4	30%	30%	316	5,19
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1378,8	25%	56%	293	4,71
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	527	10%	66%	109	4,83
	TUMORES (NEOPLASIAS)	489,8	9%	75%	119	4,12
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	348,5	6%	81%	74	4,71
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	265	5%	86%	59	4,49
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	240,4	4%	90%	52	4,62
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	142,3	3%	93%	32	4,45
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	128	2%	95%	25	5,12
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	111	2%	97%	23	4,83
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	55	1%	98%	11	5,00
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	42	1%	99%	7	6,00
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	14	0%	99%	4	3,50
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	9	0%	100%	2	4,50
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	7,3	0%	100%	3	2,43
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	6	0%	100%	1	6,00
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	5	0%	100%	1	5,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 7. Factores que demandaron Crioprecipitado durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	24	19%	19%	7	3
	TUMORES (NEOPLASIAS)	24	19%	38%	5	5
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	20	16%	54%	4	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	19	15%	69%	5	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	12	9%	78%	2	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	12	9%	87%	3	4
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	7	6%	93%	2	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	6	5%	98%	1	6
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	3	2%	100%	1	3
URGENCIAS	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	20	30%	30%	4	5
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	9	13%	43%	2	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	8	12%	55%	2	4
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	7	10%	66%	2	4
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	7	10%	76%	2	4
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	6	9%	85%	1	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	4	6%	91%	1	4
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2	3%	94%	1	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	2	3%	97%	1	2
	TUMORES (NEOPLASIAS)	2	3%	100%	1	2

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 8 Factores que demandaron Sangre Total durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
GINECOLOGÍA	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	52	43%	43%	48	1
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	31	26%	69%	24	1
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	13,7	11%	81%	7	2
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	13	11%	92%	4	3
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	5	4%	96%	3	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	3	3%	98%	3	1
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	2	2%	100%	1	2
PEDIATRÍA	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	51,6	48%	48%	45	1
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	21	19%	67%	9	2
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	14	13%	80%	13	1
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	7,2	7%	87%	6	1
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	5,6	5%	92%	6	1
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	5	5%	96%	3	2
	TUMORES (NEOPLASIAS)	3	3%	99%	2	2
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	1	1%	100%	1	1
SALA DE OPERACIONES	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	14	43%	43%	3	5
	TUMORES (NEOPLASIAS)	6,5	20%	63%	4	2
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	5,2	16%	79%	3	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	4	12%	91%	2	2
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	2	6%	97%	1	2
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	1	3%	100%	1	1

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 9. Factores que demandaron productos sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
URGENCIAS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	3235,3	20%	20%	1171	2,76
	TUMORES (NEOPLASIAS)	2106,7	13%	33%	946	2,23
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2032,4	12%	45%	930	2,19
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	1998,2	12%	58%	1095	1,82
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1731,6	11%	68%	736	2,35
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	1519,1	9%	78%	702	2,16
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	1182,7	7%	85%	578	2,05
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	607,6	4%	89%	277	2,19
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	560,9	3%	92%	202	2,78
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	399,6	2%	94%	169	2,36
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	382,4	2%	97%	129	2,96
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	159,4	1%	98%	68	2,34
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	99,9	1%	98%	53	1,88
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	82	1%	99%	36	2,28
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	63,61	0%	99%	50	1,27
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	54	0%	100%	22	2,45
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	38,9	0%	100%	21	1,85
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	9	0%	100%	2	4,50
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	7	0%	100%	2	3,50
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	1	0%	100%	1	1,00
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2176,7	26%	26%	580	3,75
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1884	22%	48%	528	3,57
	TUMORES (NEOPLASIAS)	978,8	12%	60%	332	2,95
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	852,8	10%	70%	257	3,32
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	617,8	7%	78%	237	2,61
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	608,6	7%	85%	238	2,56
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	342,8	4%	89%	177	1,94
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	275,3	3%	92%	85	3,24
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	227	3%	95%	88	2,58
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	128	2%	96%	45	2,84
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	108,5	1%	98%	26	4,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	98,9	1%	99%	33	3,00
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	29,4	0%	99%	13	2,26
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	23	0%	100%	23	1,00
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	18	0%	100%	7	2,57
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	8	0%	100%	4	2,00
GINECOLOGÍA	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	8	0%	100%	2	4,00
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	3	0%	100%	1	3,00
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	2396,9	24%	24%	1183	2,03
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1756,8	17%	41%	736	2,39
	TUMORES (NEOPLASIAS)	1145,2	11%	52%	522	2,19
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	914,8	9%	61%	460	1,99
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	853,4	8%	70%	485	1,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	847	8%	78%	419	2,02
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	783,1	8%	86%	410	1,91
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	550,2	5%	91%	253	2,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	196	2%	93%	85	2,31
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	171,6	2%	95%	59	2,91
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	146	1%	96%	92	1,59
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	102,2	1%	97%	52	1,97
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	86,7	1%	98%	44	1,97
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	68,5	1%	99%	81	0,85
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	43,2	0%	99%	18	2,40
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	43	0%	100%	21	2,05
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	13	0%	100%	7	1,86
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	2	0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Continuación- TABLA A.9 Factores que demandaron productos sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
PEDIATRÍA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1140,1	21%	21%	446	2,56
	TUMORES (NEOPLASIAS)	886,63	16%	37%	446	1,99
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	678,3	12%	49%	408	1,66
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	498,9	9%	58%	283	1,76
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	485,6	9%	67%	259	1,87
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	481,8	9%	75%	276	1,75
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	479,63	9%	84%	374	1,28
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	180,71	3%	87%	238	0,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	177	3%	91%	92	1,92
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	144,4	3%	93%	71	2,03
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	124,8	2%	95%	46	2,71
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	114,1	2%	97%	53	2,15
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	62,6	1%	99%	63	0,99
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	37,4	1%	99%	16	2,34
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	20	0%	100%	15	1,33
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	19,4	0%	100%	7	2,77
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0%	100%	1	2,00
CONSULTA EXTERNA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	97,2	19%	19%	40	2,43
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	89,7	17%	36%	60	1,50
	TUMORES (NEOPLASIAS)	87,3	17%	53%	49	1,78
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	48	9%	62%	28	1,71
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	45,6	9%	70%	23	1,98
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	40	8%	78%	17	2,35
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	29,3	6%	84%	12	2,44
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	28,8	6%	89%	12	2,40
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	17	3%	92%	6	2,83
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	13	2%	95%	6	2,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	12	2%	97%	6	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	8	2%	99%	4	2,00
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	6,2	1%	100%	5	1,24
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1721,5	37,7%	38%	579	2,97
SALA DE OPERACIONES	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	844,1	18,5%	56%	332	2,54
	TUMORES (NEOPLASIAS)	356	7,8%	64%	166	2,14
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	347,9	7,6%	72%	169	2,06
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	290,6	6,4%	78%	140	2,08
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	270,1	5,9%	84%	119	2,27
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	247	5,4%	89%	110	2,25
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	166,5	3,6%	93%	48	3,47
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	151	3,3%	96%	51	2,96
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	66	1,4%	98%	25	2,64
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	29	0,6%	98%	12	2,42
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	21,4	0,5%	99%	10	2,14
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	20	0,4%	99%	11	1,82
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	20	0,4%	100%	7	2,86
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	17,3	0,4%	100%	15	1,15
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0,0%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Continuación- TABLA A.9 Factores que demandaron productos sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
PENSIONADOS	TUMORES (NEOPLASIAS)	1413,2	38%	38%	653	2,16
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	420,2	11%	49%	160	2,63
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	352,3	9%	59%	193	1,83
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	352	9%	68%	167	2,11
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	266,8	7%	75%	114	2,34
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	262	7%	82%	133	1,97
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	251	7%	89%	134	1,87
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	124	3%	92%	57	2,18
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	79,3	2%	94%	27	2,94
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	76,3	2%	96%	25	3,05
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	39,4	1%	97%	27	1,46
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	28	1%	98%	26	1,08
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	27,2	1%	99%	11	2,47
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	24,6	1%	100%	22	1,12
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	8	0%	100%	14	0,57
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	4	0%	100%	2	2,00
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0%	100%	2	1,00
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	733,6	22,8%	23%	308	2,38
	TUMORES (NEOPLASIAS)	493,6	15,3%	38%	201	2,46
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	403,3	12,5%	51%	172	2,34
QUIRÚRGICA	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	353,2	11,0%	62%	158	2,24
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	244,9	7,6%	69%	136	1,80
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	230,1	7,2%	76%	112	2,05
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	215,2	6,7%	83%	109	1,97
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	155	4,8%	88%	55	2,82
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	143,1	4,4%	92%	69	2,07
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	127,2	4,0%	96%	49	2,60
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	37	1,1%	97%	16	2,31
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	26	0,8%	98%	10	2,60
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	16,2	0,5%	99%	18	0,90
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	16	0,5%	99%	7	2,29
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	10	0,3%	100%	4	2,50
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	9,7	0,3%	100%	9	1,08
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0,1%	100%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	2	0,1%	100%	1	2,00
ORTOPEDIA	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	837,6	34,4%	34%	447	1,87
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	365,8	15,0%	49%	161	2,27
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	311,6	12,8%	62%	148	2,11
	TUMORES (NEOPLASIAS)	166	6,8%	69%	65	2,55
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	155,2	6,4%	75%	82	1,89
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	143,2	5,9%	81%	78	1,84
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	129,9	5,3%	87%	64	2,03
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	72	3,0%	90%	38	1,89
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	68	2,8%	92%	30	2,27
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	60	2,5%	95%	28	2,14
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	41,2	1,7%	97%	20	2,06
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	26,4	1,1%	98%	15	1,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	22,6	0,9%	99%	10	2,26
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	17,9	0,7%	99%	13	1,38
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	14,4	0,6%	100%	9	1,60
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	3	0,1%	100%	2	1,50

Fuente: La autora, 2010

Continuación- TABLA A.9 Factores que demandaron productos sanguíneos en cada uno de los Servicios del HUV en el 2009

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
NEUROCIRUGÍA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	547,5	23%	23%	204	2,68
	TUMORES (NEOPLASIAS)	469,7	20%	43%	139	3,38
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	245,7	10%	53%	108	2,28
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	208,9	9%	62%	82	2,55
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	196,2	8%	70%	69	2,84
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	153,1	6%	76%	52	2,94
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	146,9	6%	82%	68	2,16
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	138,1	6%	88%	39	3,54
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	96	4%	92%	27	3,56
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	63	3%	95%	21	3,00
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	53,4	2%	97%	20	2,67
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	23,4	1%	98%	19	1,23
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	14	1%	99%	5	2,80
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	14	1%	99%	8	1,75
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	14	1%	100%	4	3,50
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	2,3	0%	100%	2	1,15
MEDICAS	TUMORES (NEOPLASIAS)	483,6	22%	22%	219	2,21
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	337,3	16%	38%	122	2,76
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	330,1	15%	53%	147	2,25
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	302,6	14%	67%	123	2,46
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	177,5	8%	75%	85	2,09
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	128,4	6%	81%	67	1,92
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	111,2	5%	86%	57	1,95
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	75	3%	90%	22	3,41
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	71	3%	93%	28	2,54
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	61,1	3%	96%	33	1,85
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	28	1%	97%	14	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	18	1%	98%	5	3,60
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	18	1%	99%	9	2,00
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	13	1%	100%	6	2,17
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	9,3	0%	100%	6	1,55
UNIDAD RENAL	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2	100%	100%	1	2,00
UNIDAD SALUD MENTAL	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2	20%	20%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2	20%	40%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	2	20%	60%	1	2,00
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	2	20%	80%	1	2,00
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2	20%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 10. Factores que demandaron Glóbulos Rojos durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
URGENCIAS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2547,7	20%	20%	1029	2,48
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	1934,2	15%	35%	1079	1,79
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	1769,4	14%	48%	865	2,05
	TUMORES (NEOPLASIAS)	1459,8	11%	60%	739	1,98
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	1109,7	9%	68%	588	1,89
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	1092,3	8%	77%	554	1,97
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1044,5	8%	85%	554	1,89
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	514,6	4%	89%	255	2,02
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	373,7	3%	92%	162	2,31
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	327,9	3%	94%	116	2,83
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	306,6	2%	97%	145	2,11
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	131,4	1%	98%	61	2,15
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	94,9	1%	98%	51	1,86
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	82	1%	99%	36	2,28
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	55,31	0%	99%	46	1,20
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	39	0%	100%	19	2,05
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	21,7	0%	100%	17	1,28
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	7	0%	100%	2	3,50
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	1	0%	100%	1	1,00
GINECOLOGÍA	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	2235,2	24%	24%	1142	1,96
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	1581,8	17%	41%	696	2,27
	TUMORES (NEOPLASIAS)	1028,2	11%	52%	489	2,10
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	869,8	9%	62%	448	1,94
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	847,4	9%	71%	484	1,75
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	759	8%	79%	363	2,09
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	644,7	7%	86%	366	1,76
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	546,2	6%	92%	252	2,17
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	171	2%	94%	76	2,25
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	159,6	2%	96%	56	2,85
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	121	1%	97%	86	1,41
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	74,7	1%	98%	42	1,78
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	59,2	1%	99%	42	1,41
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	43	0%	99%	21	2,05
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	39,2	0%	99%	17	2,31
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	37,5	0%	100%	57	0,66
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	13	0%	100%	7	1,86
	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	2	0%	100%	1	2,00
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	941,5	23%	23%	378	2,49
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	667,7	17%	40%	310	2,15
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	436,5	11%	51%	193	2,26
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	434,2	11%	62%	204	2,13
	TUMORES (NEOPLASIAS)	392,5	10%	72%	179	2,19
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	327,8	8%	80%	176	1,86
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	281,7	7%	87%	154	1,83
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	152	4%	91%	73	2,08
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	108,1	3%	93%	49	2,21
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	76	2%	95%	33	2,30
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	67,5	2%	97%	22	3,07
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	53,6	1%	98%	23	2,33
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	23,4	1%	99%	13	1,80
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	18	0%	99%	7	2,57
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	9	0%	100%	20	0,45
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	8	0%	100%	4	2,00
	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	8	0%	100%	2	4,00
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	3	0%	100%	1	3,00

Fuente: La Autora; 2010

Continuación - TABLA A.10 Factores que demandaron Glóbulos Rojos durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
QUIRÚRGICA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	600,6	21%	21%	281	2,14
	TUMORES (NEOPLASIAS)	425,6	15%	37%	187	2,28
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	361	13%	49%	163	2,21
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	291,2	10%	60%	144	2,02
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	244,9	9%	68%	136	1,80
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	218,1	8%	76%	110	1,98
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	193,2	7%	83%	105	1,84
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	143,1	5%	88%	69	2,07
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	122	4%	93%	49	2,49
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	101,2	4%	96%	44	2,30
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	28	1%	97%	14	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	26	1%	98%	10	2,60
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	16	1%	99%	7	2,29
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	15,2	1%	99%	17	0,89
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	10	0%	100%	4	2,50
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	9,7	0%	100%	9	1,08
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0%	100%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	2	0%	100%	1	2,00
PEDIATRÍA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	874,9	20%	20%	384	2,28
	TUMORES (NEOPLASIAS)	524,53	12%	32%	318	1,65
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	482,1	11%	44%	335	1,44
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	457,8	11%	54%	269	1,70
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	448,6	10%	65%	247	1,82
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	409,03	9%	74%	344	1,19
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	359,3	8%	83%	214	1,68
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	177	4%	87%	92	1,92
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	157,31	4%	90%	217	0,72
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	117,8	3%	93%	57	2,07
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	105,8	2%	96%	42	2,52
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	65,3	2%	97%	40	1,63
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	62,6	1%	98%	63	0,99
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	37,4	1%	99%	16	2,34
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	20	0%	100%	15	1,33
PENSIONADOS	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	6	0%	100%	3	2,00
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0%	100%	1	2,00
	TUMORES (NEOPLASIAS)	735,7	29%	29%	417	1,76
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	341,2	13%	42%	143	2,39
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	334,3	13%	55%	187	1,79
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	240	9%	65%	134	1,79
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	225	9%	73%	127	1,77
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	189	7%	81%	112	1,69
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	162,6	6%	87%	82	1,98
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	118	5%	92%	56	2,11
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	53,3	2%	94%	20	2,67
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	40,3	2%	95%	15	2,69
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	39,4	2%	97%	27	1,46
	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	28	1%	98%	26	1,08
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	21,2	1%	99%	10	2,12
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	16,6	1%	100%	20	0,83
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	5	0%	100%	11	0,45
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	4	0%	100%	2	2,00
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	2	0%	100%	2	1,00

Fuente: La Autora; 2010

Tabla A. 11. Factores que demandaron Plaquetas durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
URGENCIAS	TUMORES (NEOPLASIAS)	484,9	32%	32%	166	3
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	321,1	21%	53%	92	3
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	270	18%	70%	62	4
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	175,7	11%	82%	69	3
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	70	5%	86%	16	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	59	4%	90%	13	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	51	3%	93%	14	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	32	2%	96%	9	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	26	2%	97%	9	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	21,5	1%	99%	7	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	8	1%	99%	3	3
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	6,2	0%	100%	2	3
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	4	0%	100%	3	1
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	2	0%	100%	1	2
PENSIONADOS	TUMORES (NEOPLASIAS)	664,5	62%	62%	232	3
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	101	9%	72%	30	3
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	77	7%	79%	16	5
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	68	6%	85%	20	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	67,2	6%	91%	19	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	36	3%	95%	10	4
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	20	2%	97%	4	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	12	1%	98%	2	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	9	1%	99%	3	3
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	8	1%	99%	2	4
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	6	1%	100%	1	6
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	TUMORES (NEOPLASIAS)	266	26%	26%	94	3
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	242,2	24%	50%	91	3
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	189	19%	69%	52	4
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	139	14%	82%	48	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	59,2	6%	88%	17	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	55,2	5%	94%	16	3
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	33	3%	97%	8	4
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	22	2%	99%	7	3
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	6	1%	100%	1	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2	0%	100%	1	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	2	0%	100%	2	1
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	1	0%	100%	1	1

Fuente: La Autora; 2010

Continuación - TABLA A.11. Factores que demandaron Plaquetas durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/ Ocurrencias)
SALA DE OPERACIONES	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	287,6	30%	30%	81	4
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	176,6	19%	49%	51	3
	TUMORES (NEOPLASIAS)	134,2	14%	63%	52	3
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	88	9%	72%	33	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	66,5	7%	79%	20	3
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	55	6%	85%	13	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	46	5%	90%	10	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	31	3%	93%	10	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	27	3%	96%	7	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	21	2%	98%	5	4
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	8	1%	99%	2	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	4	0%	100%	1	4
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	3	0%	100%	2	2
	TUMORES (NEOPLASIAS)	289,1	46%	46%	103	3
PEDIATRÍA	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	90,8	15%	61%	21	4
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	85,8	14%	74%	37	2
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	51,1	8%	83%	24	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	49	8%	90%	15	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	19	3%	93%	4	5
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	13,4	2%	96%	4	3
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	10	2%	97%	4	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	7,8	1%	98%	3	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	6,2	1%	99%	2	3
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	3,4	1%	100%	4	1

Fuente: La Autora; 2010

Tabla A. 12. Factores que demandaron Plasma durante el 2009 en los servicios que más influyeron en la demanda total.

SERVICIOS	FACTORES	Cantidad (Bolsas X Año)	Cantidad Anual %	Cantidad Acumulada	Número de ocurrencias anuales	Indicador (demanda/Ocu rrencias)
SALA DE OPERACIONES	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	930,8	41%	41%	179	5
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	627,1	28%	69%	123	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	224,7	10%	79%	52	4
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	127,5	6%	85%	28	5
	TUMORES (NEOPLASIAS)	97	4%	89%	20	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	76,2	3%	92%	16	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	72	3%	96%	16	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	40	2%	97%	8	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	26	1%	98%	8	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEO MUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	22	1%	99%	4	6
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	7,2	0%	100%	3	2
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	6	0%	100%	1	6
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	712,5	32%	32%	143	5
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	609,8	27%	59%	123	5
	TUMORES (NEOPLASIAS)	242,6	11%	69%	54	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	222	10%	79%	45	5
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	151,4	7%	86%	34	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	100	4%	91%	19	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	92,4	4%	95%	22	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	51	2%	97%	11	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	38,3	2%	99%	8	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	18	1%	99%	4	5
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	12	1%	100%	2	6
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	2	0%	100%	2	1
URGENCIAS	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	509,4	29%	29%	112	5
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	410,6	24%	53%	78	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	196	11%	64%	41	5
	TUMORES (NEOPLASIAS)	160	9%	73%	40	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	124,2	7%	80%	26	5
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	82,3	5%	85%	21	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	59	3%	88%	14	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEO MUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	55	3%	91%	12	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	47	3%	94%	9	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	33	2%	96%	6	6
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	24	1%	97%	4	6
	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	15	1%	98%	3	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	11,4	1%	99%	5	2
GINECOLOGÍA	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	11	1%	99%	2	6
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	6,3	0%	100%	2	3
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	3	0%	100%	1	3
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	131	24%	24%	27	5
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	101,4	19%	43%	22	5
	TUMORES (NEOPLASIAS)	82	15%	59%	17	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	64	12%	71%	13	5
	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	36	7%	77%	8	5
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	33	6%	84%	7	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	23	4%	88%	5	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	23	4%	92%	5	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	16	3%	95%	5	3
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	12	2%	97%	2	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEO MUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	6	1%	99%	1	6
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	4	1%	99%	1	4
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	4	1%	100%	1	4

Fuente: La Autora; 2010

Tabla A. 13. Factores que demandaron Sangre Total en el 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ocurrencias
2007	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	74,3	43%	43%	58	1,28
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	41,9	24%	68%	39	1,07
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	17,5	10%	78%	14	1,25
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	7	4%	82%	4	1,75
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	6	4%	86%	5	1,20
	TUMORES (NEOPLASIAS)	5	3%	89%	2	2,50
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	4	2%	91%	3	1,33
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	4	2%	93%	1	4,00
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	4	2%	96%	2	2,00
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	3	2%	97%	2	1,50
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2,4	1%	99%	4	0,60
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2	1%	100%	1	2,00
2008	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	85,7	37%	37%	72	1,19
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	41	18%	55%	27	1,52
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	36,9	16%	71%	33	1,12
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	14,5	6%	77%	10	1,45
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	14	6%	83%	9	1,56
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	11,8	5%	89%	7	1,69
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	11	5%	93%	7	1,57
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	9,4	4%	97%	6	1,57
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2	1%	98%	1	2,00
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	2	1%	99%	1	2,00
	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	2	1%	100%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	126,6	39%	39%	108	1,17
2009	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	53	17%	56%	44	1,20
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	52	16%	72%	18	2,89
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	27,4	9%	81%	15	1,83
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	24,7	8%	88%	13	1,90
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	13	4%	92%	8	1,63
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	12,6	4%	96%	12	1,05
	TUMORES (NEOPLASIAS)	9,5	3%	99%	6	1,58
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	2	1%	100%	1	2,00

Fuente: La autora, 2010

Tabla A. 14. Factores que demandaron Crioprecipitado en el 2007, 2008 y 2009

AÑO	FACTORES	Cantidad (Bolsas x Año)	Cantidad Anual (%)	Cantidad Acumulada (%)	Número de Ocurrencias anuales	Indicador demanda/ ocurrencias
2007	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	13	68%	68%	7	1,86
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	2	11%	79%	2	1,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2	11%	89%	2	1,00
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	2	11%	100%	2	1,00
2008	TUMORES (NEOPLASIAS)	36	23%	23%	9	4,00
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	33	21%	44%	10	3,30
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	22	14%	58%	7	3,14
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	17,2	11%	69%	10	1,72
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	17	11%	80%	4	4,25
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	17	11%	90%	4	4,25
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	11	7%	97%	4	2,75
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2	1%	99%	1	2,00
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	2	1%	100%	2	1,00
2009	TUMORES (NEOPLASIAS)	45	20%	20%	13	3
	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	36	16%	36%	11	3
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	32	14%	51%	7	5
	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	26	12%	62%	7	4
	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	23	10%	73%	6	4
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	20	9%	82%	4	5
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	10	4%	86%	2	5
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	9	4%	90%	2	5
	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	9	4%	94%	2	5
	ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	7	3%	97%	2	4
	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	2	1%	98%	2	1
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	2	1%	99%	1	2
	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	2	1%	100%	1	2

Fuente: La autora, 2010

BIBLIOGRAFÍA

- ARACIL, Javier. "Introducción a la Dinámica de Sistemas". Madrid: ISDEFE.1995.
- ARANGO, Martín; PEREZ, Giovanni y ROJAS, Miguel. "Modelización de los indicadores de gestión en la cadena de suministro. Una visión Sistémica". [en línea]. [consultado 24 Agosto. 2009] Disponible en <<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v75n156/a02v75n156.pdf>>
- BALLOU, Ronald. "Logística administración de la cadena de suministro", 5 ed. México: Pearson Educacion, 2004.
- BELTRÁN, Mauricio; CORTÉS, Armando; HERNÁNDEZ, Marlene y OLAYA, Beatriz. "Epidemiología de la colección, proceso y uso de sangre y componentes sanguíneos en el Valle del Cauca, Colombia". En: Colombia médica. Vol. 30, 1999. pp.5-12.
- BELTRÁN, Mauricio; CORTÉS, Armando; GALLEGU, Gloria y ISAZA, Lina. "Estudio prospectivo seroepidemiológico de infección por el virus linfotrópico humano I y II (HTLV-I/II) en donantes de sangre de áreas colombianas endémicas y no endémicas". En: Colombia médica. Vol. 30, 1999. pp. 19-25.
- BERENSON, Mark; LEVINE, David y KREHBIEL, Timothy. "Estadística para Administración", 4 ed. México: Pearson Educacion, 2006.
- BOHÓRQUEZ, Carolina. "Cali, en deuda con bancos de sangre". En: El país. [en línea]. [consultado 10 Julio. 2009]. Disponible en <<http://www.elpais.com.co/paionline/calionline/notas/Mayo032009/cal1.html>>
- BOTERO, María; CORTÉS, Armando y LLANOS, Guillermo. "Sobrevida después de transfusión en pacientes del Hospital Universitario del Valle". En: Colombia médica. Vol. 36, 2005. pp.103-109.
- BRANDEAU, Margaret; SAINFORT, François y PIERSKALLA, William. Operations research and health care: a handbook of methods and applications. Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- CANO, Andrés. "Modelo para la planificación de la demanda, deserción y recursos en la Universidad EAFIT." [en línea]. [consultado 24 Agosto. 2009]. Disponible en <[109](http://ingenieria-</div><div data-bbox=)

matematica.eafit.edu.co/biblioteca/practicas_investigativas/prac_inv_modelo_planificacion_demanda.pdf >

- CARRIÓN, Juan. “El pensamiento sistémico en la empresa”. En: Jano 2.0. [en línea]. [consultado 22 julio. 2009]. Disponible en <<http://juancarrion.wordpress.com/2009/02/19/el-pensamiento-sistemico-en-la-empresa-i>>.
- CHAPMAN, Judith. “Unlocking the essentials of effective blood inventory management”. En: Transfusion. Vol. 47, pp. 190-196. (2007).
- CORTÉS, Armando; DUEÑAS, Víctor; NEUTA, Paola y ROVETTO, Pedro. “Embarazo y transfusión y su asociación con aloanticuerpos inesperados de significancia clínica contra antígenos eritrocitarios. En: Colombia médica. Vol.30, 1999. pp. 26-31.
- DELGADO, José. “El análisis sistémico y su proyección multidisciplinar”. [en línea]. [consultado 10 Julio. 2009]. Disponible en <<http://www.encuentrosmultidisciplinares.org/Revistan%BA20/Jos%E9%20Alfonso%20Delgado%20Guti%E9rrez.pdf>>.
- DIJK, Nico; HAIJEMA, René y WAL, Jan. “Blood platelet production: Optimization by dynamic programming and simulation”. En: ELSEVIER. Vol. 34, 2007. pp. 760-779.
- DIMURO, Glenda. Los ecosistemas como laboratorios: la búsqueda de modos de vivir para una operatividad de la sostenibilidad. Sevilla, 2008,
- DUEÑAS, Victor. El banco de sangre, 2 ed. Colombia: Universidad del Valle, 2003. 284 p.
- ESLAVA, Martha; HERNÁNDEZ, Nancy y JIMÉNEZ, Sara. “Los bancos de sangre y su funcionamiento”. En: MEDUNAB. Vol. 2, 1999. pp.142-148.
- JIMENEZ, María y LENIS, Olga. Costo de los diez primeros grupos relacionados por el diagnóstico con mayor consumo de unidades de glóbulos rojos en el Banco de Sangre del Hospital Universitario del Valle. Cali, 2005, 90h. Tesis (Magíster en Administración en Salud). Universidad del Valle. Facultad de Salud.
- GARCÍA, Mónica. “Factores incidentes en la accidentalidad vial: cansancio y tendencia a accidentarse”. En: Boletín Epidemiológico Cuatrimestral DRIP. Vol 1. No 3, de septiembre a diciembre del 2007.

- GREGORIADES A. and KARAKOSTAS, Bill (2004). Unifying business objects and system dynamics as a paradigm for developing decision support systems, *Decision Support Systems*, V. 37, Issue 2, May 2004, Pages 307-311.
- GUTIÉRREZ, Nohora; MARTÍNEZ, Silvia. "Guías para donantes de sangre hospital departamental de Villavicencio e.s.e". [en línea]. [consultado 10 Julio. 2009]. Disponible en <<http://www.hospitalvillavicencio.gov.co/doc/FOLLETOBANCODESANGRE EHDV.pdf>>
- INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA) (Colombia). "Diseño del sistema de información epidemiológico para el control de calidad en los bancos de sangre". Colombia: Instituto de vigilancia de medicamentos y alimentos, 1995.
- LAMBERT, Douglas y STOCK, James. *Strategic Logistics Management*. New York: McGrawHill. 2001. pg. 54.
- LESMES, María Cristina. "Situación en salud Santiago de Cali". En: POLIS.
- MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Decreto 1571 Reglamentario de las actividades de los bancos de sangre y servicios de transfusión. Santa Fe de Bogotá, agosto de 1993.
- MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Resolución 0901, Manual de normas técnicas, administrativas y de procedimientos en bancos de sangre. Santa Fe de Bogotá, marzo de 1996.
- MUÑOZ, Elsa. "Modelo de salud para Cali: Análisis de mortalidad". CEDETES, Universidad del Valle, Cali, 2005.
- O'CONNOR, Joseph y McDERMOTT, Ian. "Introducción al pensamiento sistémico: recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas". España: Urano, 1998.
- "Pensamiento sistémico en las empresas". En: Novamente. [en línea]. [consultado 22 julio. 2009]. Disponible en:<<http://novamentes.blogspot.com/2008/05/pensamiento-sistmico-en-las-empresas.html>>
- RAUTONEN, Jukka. "Redesigning supply chain management together with the hospitals". En: Transfusion. Vol 47, 2007. pp 197-200.

- SANCHEZ, María. “Cuantificación y generación de valor en la cadena de suministro extendida”. Del Blanco Editores, 2008.
- SENGE, Peter. La quinta disciplina: Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente. España: Granica, 1990.
- SENGE, Peter; ROBERTS, Charlotte y ROSS, Richard. La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización inteligente. España: Granica, 1998.
- SULLIVAN, Patrick. “Developing and administrative plan for transfusion medicine—a global perspective”. En: Transfusion. Vol. 25, 2005. pp. 224-240.
- URBINA, Adriana; PENUELA, Oscar y PALOMINO, Fernando. “Transfusion de sangre almacenada, efectos colaterales.” En: Revista de la Facultad de Medicina. Vol. 51, 2003. pp. 103-108.
- URREA, Gloria y VILLA, Sebastián. Burbujas de demanda y órdenes fantasmas en cadenas de abastecimiento: efecto de la variación de pedidos. Medellín, 2009, 65 p. Tesis (Ingeniera Industrial y Ingeniero Químico). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas.