



Informatización de la Gestión de Transfusiones en el Banco de Sangre

Computerization of Transfusion Management in the Blood Bank

José Lázaro Izquierdo Rodríguez^{1*}

Dariel Suárez Ordaz¹

Silvia María Melians Abreu²

María del Carmen Tellería Prieto³

Eliomar Rodríguez Izquierdo⁴

¹DESOFIT Sucursal Pinar del Río – Empresa desarrolladora de Software. Pinar del Río, Cuba.

²Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”. Pinar del Río, Cuba.

³Dirección Provincial de Salud. Pinar del Río, Cuba.

⁴Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: jose.izquierdo@pinar.desoft.cu

Recibido: 17 de marzo 2018

Aceptado: 24 de julio 2018

Publicado: 01 de noviembre 2018

Citar como: Izquierdo Rodríguez JL, Suárez Ordaz D, Melians Abreu SM, Tellería Prieto MC, Rodríguez Izquierdo E. Informatización de la Gestión de Transfusiones en el Banco de Sangre. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2018 [citado: fecha de acceso]; 22(6): 1103-1112. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3558>

RESUMEN

Introducción: los servicios de transfusiones - el procesamiento y análisis de los componentes sanguíneos, la recepción de solicitudes de transfusión, las transfusiones de sangre, el registro de reacciones transfusionales y el seguimiento de los pacientes transfundidos - en el Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” generan a diario un gran volumen de información. La informatización permitirá: optimizar el uso de las unidades de sangre, un mejor seguimiento de los pacientes transfundidos, además de agilizar el proceso de toma de decisiones.

Objetivo: desarrollar una herramienta informática y una base de datos asociada que contribuyan al Proceso de gestión de la información asociada a las transfusiones de sangre realizadas en el Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado, en la provincia de Pinar del Río.

Métodos: se trató de una Investigación de Innovación Tecnológica sobre el proceso de gestión de las transfusiones en el hospital seleccionado de Pinar del Río, aplicando métodos teóricos como el histórico-lógico y el análisis de los documentos relacionados con dicho proceso, además se ha utilizado la Programación Extrema o Extreme Programming como metodología de desarrollo y las especificaciones del Lenguaje de Modelado Unificado para la ingeniería web.

Resultados: aplicación web que permite la gestión de la información asociada a las transfusiones de sangre realizadas en el hospital, posibilitando la organización y centralización de la información correspondiente en una base de datos manipulada y controlada por los propios prestadores de servicios.

Conclusiones: la base para la informatización del proceso de gestión de las transfusiones en una unidad hospitalaria, facilitando el proceso y la toma de decisiones terapéuticas, dando la información en tiempo real de forma rápida y efectiva.

DeSC: PROGRAMAS INFORMÁTICOS; SISTEMAS DE COMPUTACIÓN; SANGRE.

ABSTRACT

Introduction: transfusion services along with the processing and analysis of blood components, reception of transfusion requests, blood transfusions, registration of transfusion reactions and the follow-up of transfused patients at Abel Santamaría Cuadrado General Teaching Hospital generate a large volume of information every day. Computerization will allow: optimizing the use of blood units, improved the monitoring of transfused patients speeding-up the decision-making process as well.

Objective: to develop a programming tool and an associated database to contribute to the information management process related to blood transfusions at Abel Santamaría Cuadrado, General Teaching Hospital in Pinar del Río province.

Methods: this is a Technological Innovation Research on the transfusion management process in a chosen hospital of Pinar del Río, applying theoretical methods such as historical-logical and analysis of the documents related to this process, Extreme Programming has been used as a development methodology and the specifications of the Unified Modeling Language for web engineering.

Results: the web application allows the management of information associated with blood transfusions in the hospital, enabling the organization and centralization of the corresponding information in a database operated and controlled by the service providers themselves.

Conclusions: the basis for the computerization of blood-transfusion management process in a hospital unit facilitates the procedure and the therapeutic decision making, giving information in real time promptly and effectively.

DeCS: SOFTWARE; COMPUTER SYSTEMS; BLOOD.

INTRODUCCIÓN

La salud humana ha sido tema de preocupación desde que evolucionamos a "seres pensantes". Entre los elementos imprescindibles para la vida del ser humano la sangre es sin dudas el más importante. A pesar de que el ser humano es capaz de producirla de manera natural, este proceso tarda meses. La necesidad de este líquido único es aún mayor teniendo en cuenta la cantidad de accidentes, cirugías, complicaciones del parto, hemofilias entre otras causas que a diario demandan su uso en los seres humanos^(1,2).

El uso frecuente de las transfusiones de sangre en la medicina moderna, ha aumentado la necesidad de encontrar métodos para garantizar la seguridad de los pacientes transfundidos.

La transfusión sanguínea, como tratamiento médico, bien ejecutada puede salvar la vida del paciente o acelerar la recuperación de condiciones graves, pero sin embargo no está exenta de riesgos infecciosos, complicaciones agudas inmediatas o tardías que pueden empeorar la salud del receptor, siendo en algunos casos mortales⁽³⁾.

La implementación de estas estrategias de manera conjunta trajo como consecuencia el surgimiento, a principios de los noventa, de los sistemas de hemovigilancia. El desarrollo e implementación de estos sistemas son herramientas efectivas para la detección, registro, análisis y control de la información concerniente a las transfusiones de sangre y los procesos anteriores dentro de los que se encuentran la selección de los donantes, la extracción de la sangre, el procesamiento y análisis de los hemoderivados, y las pruebas que se realizan antes de ser utilizados⁽⁴⁾.

En Cuba en la década de los 80 del siglo pasado se creó el Programa de Sangre Cubano, cumpliendo con la resolución 28.72 de 1975 firmada por la OMS. Este programa ha obtenido una gran cantidad de logros tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, no fue hasta 2003 en que se comenzaron a crear programas de hemovigilancia por iniciativa de algunas provincias del país, entre las que se encuentran Matanzas pionera en su implementación. Desde 2004 se comenzó con el proceso de informatización de la Red Nacional del Bancos de Sangre, lo que permitió la creación de un Registro Nacional de Donantes, controlar la producción y distribución de sangre y sus componentes, posibilitando el desarrollo de la hemovigilancia a nivel nacional^(5,6).

La interacción entre las TIC y la salud se refleja fundamentalmente en proporcionar una extraordinaria mejora en la distribución y el acceso a la información sanitaria, además de propiciar la facilitación de las relaciones médico-médico, médico-paciente y paciente-paciente. Y todo ello abaratando los costes de manera muy marcada⁽⁷⁾.

La incorporación de las TIC al mundo de la salud está suponiendo un motor de cambio para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, favoreciendo el desarrollo de herramientas dirigidas a dar respuesta en áreas como la investigación, la prevención, diagnóstico o tratamiento⁽⁸⁾. Esto ha provocado que aumenten las vías que para registrar información de interés tanto científico como académico.

En este marco se han desarrollado herramientas informáticas acordes a las necesidades de las diferentes áreas, ya sean de administración con sistemas enfocados en la recopilación de datos de interés que permitan elevar la calidad y eficiencia de los servicios de salud, de intercambio de información donde se promueven investigaciones científicas y se exponen los últimos avances conseguidos en el campo de la medicina, y los orientados a informatizar procesos siendo estos los de mayor crecimiento e impacto⁽⁶⁾. Incluidos entre estos últimos se encuentran aquellos que permiten compartir la información de los pacientes entre los servicios, además de realizar seguimiento de constantes vitales y mantener continuamente informados de la evolución a los doctores encargados del tratamiento.

En Cuba se promueve desde hace varios años el Programa de Informatización de la Sociedad, el cual tiene como objetivo principal lograr una participación masiva de las TIC como herramienta para el crecimiento económico y social del país. Dentro de los objetivos trazados por este programa se encuentra conseguir que las TIC se conviertan en una poderosa herramienta en el desempeño de las entidades que forman parte del sector de la salud.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP), como ente rector del sistema sanitario cubano, es el encargado de promover iniciativas y proporcionar el apoyo necesario para que los servicios asistenciales del país puedan integrar las TIC de manera progresiva⁽⁹⁾. Una de las iniciativas

Llevadas a cabo por el MINSAP es el Programa Nacional de Sangre el cual es el encargado de dirigir y controlar toda la información que se genera en los bancos de sangre y los servicios de transfusiones del país a través de los sistemas de hemovigilancia provinciales, además de impulsar el desarrollo tecnológico y científico⁽¹⁰⁾.

El servicio de transfusiones forma parte indispensable para el funcionamiento de cualquier sistema de salud. En este servicio se generan considerables volúmenes de datos, además de basar su efectividad en el control y aprovechamiento óptimo de sus recursos. Mantener la información de este servicio correctamente actualizada en tiempo real es vital, debido a que la sangre es un elemento que no se puede producir artificialmente y por tanto ha de ser utilizado de la manera más eficiente posible. Sin embargo, actualmente no cuenta, a nivel nacional, con una solución informática capaz de realizar esta tarea de manera eficiente⁽¹⁰⁾.

En la provincia de Pinar del Río el sistema de hemovigilancia se ejecuta en los centros asistenciales de salud, como el Banco de Sangre del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Al aplicar el sistema, en el centro se generan informaciones correspondientes al historial de pacientes transfundidos, los inventarios de componentes sanguíneos, los informes de Reacciones Transfusionales Adversas, el control de envíos de unidades de hemoderivados entre centros hospitalarios, los hemocomponentes con mayor demanda, los servicios médicos con mayor demanda de componentes, entre otros.

A pesar de que en el banco de sangre del hospital se trabaja con la aplicación informática Galen Banco de Sangre, desarrollado por la empresa cubana Softel, este no es capaz de satisfacer las necesidades reales del servicio; causando que la información sea recogida en papel y procesada posteriormente mediante la utilización de tablas de Excel. Esta forma de almacenamiento genera atrasos en el análisis de los datos y duplicación de información, dificultando el seguimiento de parámetros que aportan al mayor aprovechamiento de los recursos, tanto humanos como materiales.

MÉTODOS

Utilizado en el análisis de los distintos manuales de procedimientos empleados por los especialistas responsables de ejecutar el proceso de gestión de la información de las transfusiones de sangre. Se revisó además el software Galen Banco de Sangre que actualmente utilizan durante este proceso de gestión. Se pudo constatar que la aplicación informática, utilizada en la actualidad, realmente no incluye una serie de parámetros relacionados con las transfusiones y que son necesarios para brindar información de importancia a los trabajadores del banco de sangre; entre estos parámetros se encuentran: la cantidad de pacientes transfundidos con un tipo de sangre específica, dificultad para encontrar transfusiones previas de pacientes, no existencia de registros acerca de los servicios médicos con mayor incidencia en las transfusiones, no registro de las reacciones transfusionales en los pacientes, entre otros. Esta aplicación además no cuenta con una interfaz de usuario amigable, lo que dificulta en gran medida el trabajo.

Durante la investigación, también se utilizó el método de observación sobre las actividades desarrolladas por los técnicos en transfusiones. Se realizaron entrevistas para la captura y validación de los requerimientos de software planteados por el cliente. Gracias al proceso de revisión documental se conocieron los procesos realizados hasta el momento y las necesidades de informatización de los mismos.

RESULTADOS

La instalación del Banco de Sangre tiene como Misión: Ejecutar con calidad y seguridad la donación y procesamiento de la sangre y sus componentes; la terapia transfusional y los procedimientos de aféresis. En la figura 1 se muestra el flujo de los procesos realizados por la entidad. La investigación solo recoge el final del flujo que será objeto de informatización.

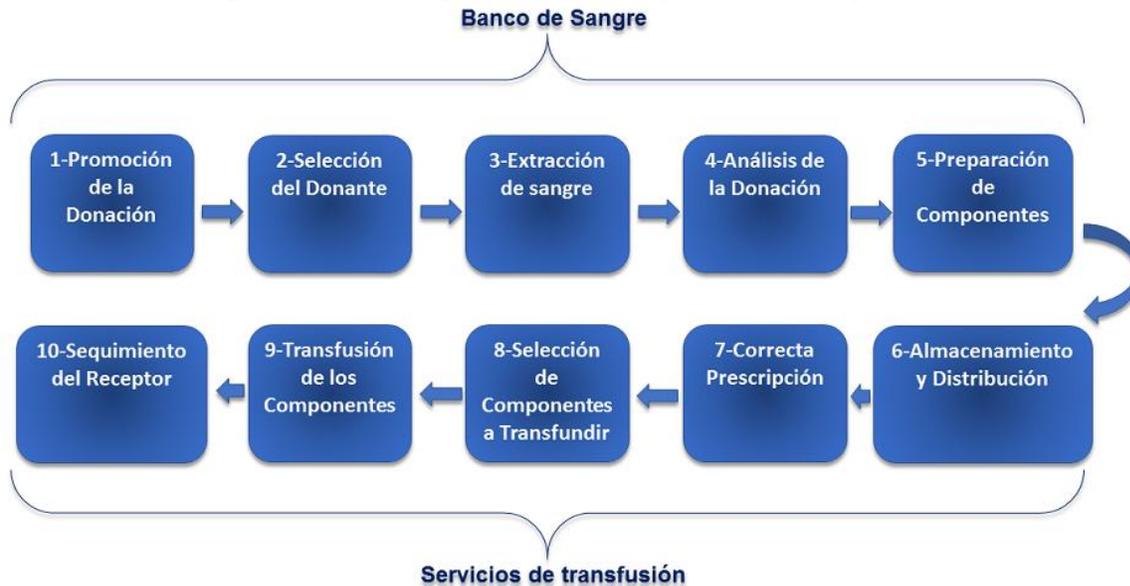


Fig. 1 Flujo de procesos

Para ello se tomaron en cuenta una serie de restricciones establecidas por las normas y procedimientos empleados por el personal del servicio de transfusiones del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado durante la ejecución de las actividades que tienen asignadas. Estas restricciones o reglas del negocio son las siguientes:

- Los doctores presentarán los modelos de solicitud correctamente elaborados o estos no serán recibidos por el técnico que los atiende.
- Los especialistas de transfusiones no podrán procesar solicitudes de transfusión que contengan errores de confección.
- La selección de la unidad de hemoderivado a utilizar deberá estar en correspondencia con los parámetros definidos en el diagnóstico y de acuerdo a la situación del paciente, ejemplo cuando el paciente en cuestión es una embarazada.
- Cuando una unidad despachada no sea utilizada en el paciente inicial, dicha unidad podrá ser utilizada en otro paciente que cumpla con los requisitos y siempre que no haya expirado el tiempo de vida correspondiente posterior a la elaboración, generándose nuevos modelos de solicitud y recepción.
- Los médicos y especialistas en transfusiones incluirán sus datos personales y de registro profesional en los modelos de solicitud y recepción respectivamente.
- Se controlarán las recepciones, despachos y bajas de las unidades de hemoderivados.
- Se registrarán cada uno de los pacientes que reciban transfusiones, así como las reacciones que puedan presentar los mismos.
- Se llevará un registro de las pruebas realizadas a cada una de las bolsas de componentes sanguíneos y de los resultados de las mismas.

Requisitos Funcionales

A partir de reglas del negocio y las entrevistas con el personal, se definieron los requisitos funcionales de la aplicación a desarrollar, los cuales representan las funciones específicas que tiene que proveer el software desarrollado:

- Gestionar usuarios.
 - Administrar roles.
- Gestionar unidades de sangre.
- Gestionar pruebas de laboratorio.
- Gestionar transfusión.
 - Gestionar modelo de solicitud.
 - Gestionar modelo de transfusión.
 - Administrar reacciones transfusionales.
- Gestionar servicios médicos.
- Gestionar diagnósticos.
- Gestionar motivos de transfusión.
- Gestionar pacientes.
- Generar reportes.
- Autenticar usuario.

Requisitos No Funcionales

Además, se definen una serie de restricciones que constituyen las características que debe presentar la aplicación informática desarrollada.

1-Restricciones de Interfaz

La interfaz debe tener maniobrabilidad y accesibilidad, el fondo de la ficha debe ser de color azul claro, con los botones de acceso de tamaño medianos. En la parte superior derecha debe contener el nombre y los apellidos del usuario, así como la opción de salir de su sesión. Las interfaces contendrán todo lo necesario para trabajar, pero se mostrará poco a poco para no recargar la vista ni la página con datos innecesarios.

2-Restricciones de usabilidad

La aplicación se expondrá en un ambiente de conocimiento de los especialistas. Se mantendrá, siempre que se permita, la estructura de los registros que se utilizan. Usable y extensible para todos los especialistas de la rama.

3-Restricciones de seguridad

El sistema debe contar con contraseñas para su acceso evitando de esta manera que otros trabajadores ajenos al banco de sangre tengan acceso y modifiquen los datos que se encuentran almacenados. Los roles de usuario definirán los accesos a cada funcionalidad. Debe de tener su propia clave en el gestor de BD a utilizar. El administrador de usuarios no puede acceder al resto de las funcionalidades, solo lo referente a usuarios.

4-Restricciones de confiabilidad

El sistema debe ser confiable en su totalidad para obtener los reportes exactos y poder dar una respuesta segura a la hora de que ocurra una queja por parte de los usuarios.

5-Restricciones de hardware

El sistema debe ser instalado en la PC Servidor que se tengan como mínimo un micro procesador de 2.0 GHz, que cuente con una memoria RAM de 1 Gb y un disco duro de al menos 500 Gb. Las máquinas clientes pueden tener cualquier descripción.

6-Restricciones de software

El sistema debe estar soportado para cualquier plataforma de Servidor.

Modelo de la base de datos

La representación final de la base de datos una vez culminado su desarrollo es mostrado en Fig. 2. En este modelo se establecen las tablas y las relaciones entre estas que dan soporte al almacenamiento y consulta de la información que es gestionada a través de la herramienta informática.

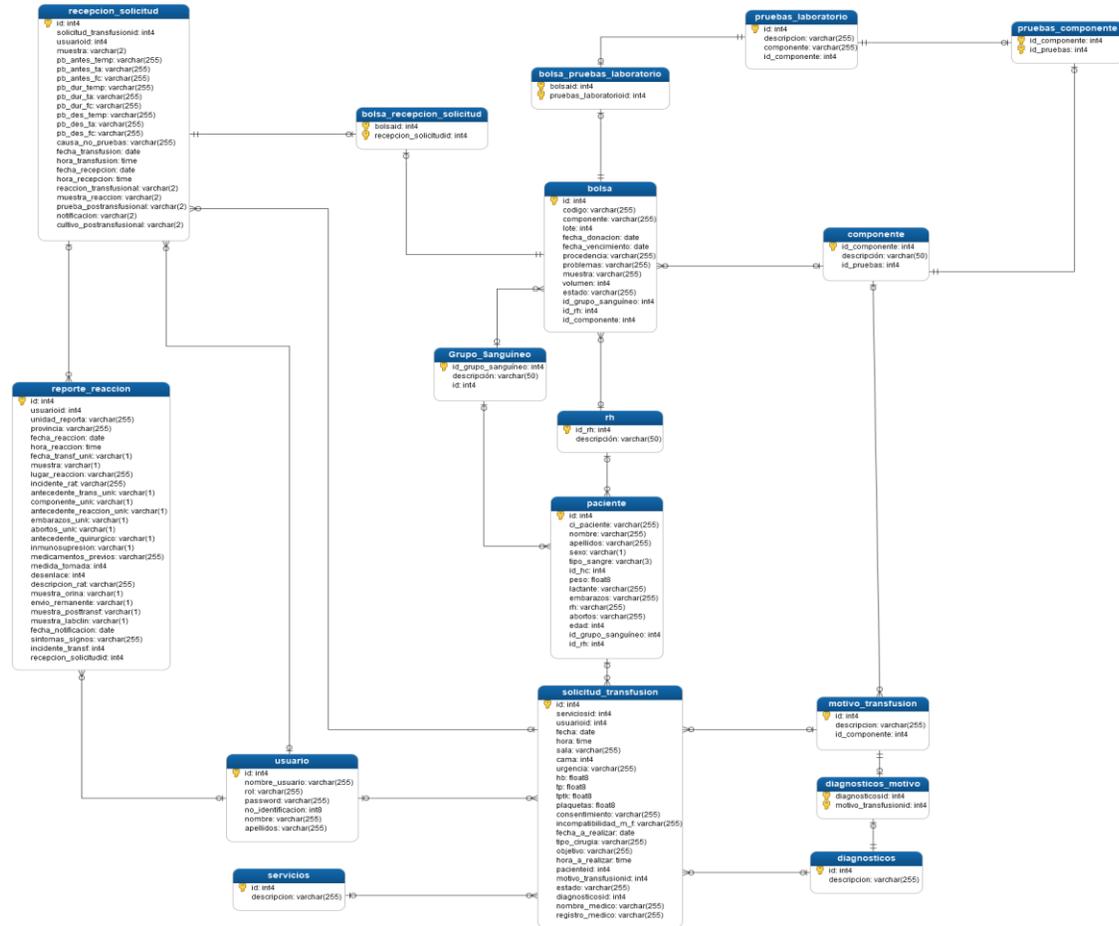


Fig.2 Diseño Físico de la Base de Datos

DISCUSIÓN

A continuación, se presentan las principales interfaces con que cuenta la herramienta informática desarrollada. Estas fueron diseñadas de manera que fuese posible visualizarlas de manera correcta sin importar el dispositivo con que se acceda.

Adicionar solicitud (Fig. 3): esta interfaz permite adicionar solicitudes de transfusión tanto a pacientes previamente adicionados al sistema (Fig. 4) como a pacientes que no aparezcan en el sistema.

Sistema Integral de Control de Transfusiones
Bienvenido Jose Lazaro | Salir

Inicio
Ctrl de Unidades ▾
Ctrl de Pacientes ▾
Ctrl de Solicitudes ▾
Ctrl de Reacciones ▾
Reportes ▾

Adicionar solicitud de transfusión.

Número de Carnet

Pasos a seguir:

- Introduzca el número del carnet de identidad del paciente para su búsqueda en el sistema.
- Espere unos segundos mientras se realiza la búsqueda.
- Presione el botón que se muestra para agregar la solicitud.

Notas:

- Debe escribir los once dígitos del número del carnet.
- El sistema brindara las opciones correspondientes al resultado de su búsqueda.

Fig. 3 Adicionar Solicitud

Modelo de solicitud de transfusión.

Datos del paciente.

CI: 88061000506	Nombre: Jose Lazaro	Apellidos: Izquierdo
Edad: 29	Sexo: M	Historia Clínica: 234
Factor Rh: negativo	Lactante: NO	Peso (kgs): 45.7
		Grupo Sanguíneo: B

Datos de la solicitud.

Hb (gr/dl)	TP (s)	TPTK (s)	Plaquetas	Componente a transfundir
<input style="width: 90%;" type="text" value="14"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="4"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="6"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="300"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="Sangre Total"/>

Motivo de transfusión

Cirugía cardio-pulmonar con circulación extracorpórea.
 Exanguinotransfusión
 Transfusión masiva en paciente con shock hipovolémico por hemorragias.

Tipo de intervención (Cirugía)	Servicio que solicita	Sala	Cama
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="Cirugia Menor"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="F"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="99"/>

Urgencia

Reserva Urgente En el día Emergente

Consentimiento

Si No

Fecha a realizar	Hora a realizar
<input style="width: 90%;" type="text" value="08/03/2017"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="02:00"/>

Objetivo de Transfusión

Reemplazar volumen en sangre Mejorar Oxigenación Tratamiento trombocitopenia Fomentar coagulación

Fecha solicitud	Hora solicitud
<input style="width: 90%;" type="text" value="08/02/2017"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="01:58"/>

➦ Guardar

✖ Cancelar

Fig.4 Adicionar solicitud con paciente existente

Interfaces de búsqueda: se utiliza para encontrar pacientes por su carnet de identidad, nombre o apellidos. Además de las unidades de sangre por su código (Fig. 5).



Fig. 5 Interfaz para buscar unidades de sangre

CONCLUSIONES

Durante la investigación se realizó un estudio del proceso de gestión de la información de las transfusiones de sangre, determinándose los requisitos funcionales implicados en dicho proceso. Se modelaron los artefactos asociados al análisis de la herramienta informática y la base de datos asociada a esta herramienta. Se analizaron además las características y deficiencias que presenta el sistema informático que es utilizado en la actualidad.

Finalmente fue desarrollada una herramienta informática y la base de datos asociada que permiten la gestión de las transfusiones de sangre, por parte del servicio de transfusiones del Banco de Sangre del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado.

A pesar de que la herramienta obtenida toma como base las actividades desarrolladas por el servicio de transfusiones del Banco de Sangre del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado, esta puede ser utilizada por los servicios de otras unidades asistenciales puesto que cada una de las interfaces, modelos y reportes que se incluyen están basados en los definidos por el Programa Nacional de Sangre.

Además, la base de datos que se desarrolló puede ser tomada como punto de partida para la implementación de un almacén de datos, que reúna la información de varios servicios de transfusiones. Esto permitiría ampliar la obtención de reportes estadísticos a nivel municipal, provincial y nacional en la medida que lo posibilite el equipamiento y la infraestructura de comunicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kaplan B. Development and acceptance of medical information system: an historical overview: J. Health Hum; 1988.
2. Barbolla DL. Manual Práctico de Medicina Transfusional; 2010
3. Banco de sangre , Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Manual de organización y procedimientos: MINSAP; 2016.

4. Cambra UC. Revista de Comunicación y Salud. [Online].; 2012 [cited 2016 Enero 23]. Available from: <http://revistadecomunicacionysalud.org/index.php/rcys/article/view/27/21>
5. Silva Rodríguez E, Múnevar JC. Las TIC/TAC en la Salud. [Internet] feb. de 2015 [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/edgarsilva1994/las-tic-y-tac-en-la-salud-45110935>
6. Becerra L, González F, Valenzuela J, Cedeño M. Impacto de las TICS en la Salud. [Internet] 2010 [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Nanducci/las-tics-en-el-sector-salud>
7. Ministerio de Salud Pública. PROGRAMA DE INFORMATIZACION DEL SECTOR DE LA SALUD. Revista Informática de Salud. [Internet]. 2003 [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: www.revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/47/30
8. Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos. SETS. [Internet] 2015. [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: http://www.prioridadcero.com/wp-content/uploads/2014/03/Guia_transfucion_quinta_edicion2015.pdf
9. Guía de práctica clínica basada en evidencia para el uso de componentes sanguíneos/hemocomponente Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombia. [Internet] 2017. [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: http://www.iets.org.co/gpc_adopcion_2016/Documents/GPC_USO_DE_LASANGRE_version_preliminar.pdf
10. Ballester S, M. HM. Programa de Hemovigilancia para los servicios de salud de la Provincia de Matanzas. Tesis Doctoral. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas; [Internet] 2011. [cited 2016 Enero 23]. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/436/1/SilvaBallester.pdf>