



ARTÍCULO ORIGINAL

Prototipo de aplicación sobre Sistema de Hemovigilancia en la provincial de Pinar del Río

Prototype application on Hemovigilance System in the province of Pinar del Rio

Lilivett Machin-López¹✉ , Maria de los Angeles Valladares-Mendoza¹ , Olga Lidia Licort- Monduys¹ , Miguel Ángel Bárzaga-González² , Carlos Alberto Maragoto-Morales¹ 

¹Universidad de Ciencias Medicas de Pinar del Río. Banco Provincial de Sangre. Pinar del Rio, Cuba

²Universidad de Ciencias Medicas de Granma. Dirección Provincial de Salud. Granma, Cuba.

Recibido: 4 de junio de 2022

Aceptado: 19 de enero de 2022

Publicado: 10 de febrero de 2023

Citar como: Machin-López L, Valladares-Mendoza MA, Licort- Monduys OL, Barzaga-Gonzales MA, Maragoto-Morales CA. Prototipo de aplicación sobre Sistema de Hemovigilancia en la provincia de Pinar del Río. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado: fecha de acceso]; 27(2023): e5667. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5667>

RESUMEN

Introducción: el proceso de gestión de la información abarca desde la promoción de la donación, selección de donantes, extracción de sangre, complicaciones de la donación, procesamiento y análisis de los componentes sanguíneos, transfusión y efectos adversos e inesperados que puede presentar el donante y receptor. El estudio se lleva a cabo ya que es necesario mejorar la gestión de la información a fin de optimizar los procesos, el flujo de trabajo, el análisis, registro y control.

Objetivo: elaborar un prototipo de aplicación informática para la gestión del sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río.

Métodos: se realizó un estudio de investigación con el objetivo de desarrollar la arquitectura de información en la que se sustenta el proceso de gestión del sistema de hemovigilancia, con la aplicación el método teórico y empírico histórico-lógico, inductivo-deductivo, conversatorios y análisis documental. A través de la Metodología de desarrollo XP.

Resultados: el sistema permite registrar, visualizar y controlar el desarrollo de la información generada del Sistema de Hemovigilancia en Pinar del Río.

Conclusiones: se obtuvo el diseño de un prototipo de aplicación informática para la gestión del sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río que permitirá el control oportuna para la toma de decisión en cada etapa del proceso.

Palabras clave: Hemovigilancia; Donación; Transfusión.

ABSTRACT

Introduction: the process of information management covers from the promotion of donation, donor selection, blood collection, donation complications, processing and analysis of blood components, transfusion and adverse and unexpected effects that the donor and recipient may present. the study is carried out because it is necessary to improve information management in order to optimize processes, workflow, analysis, registration and control. Therefore, it was decided to develop a prototype of its own application that complies with the necessary parameters for the work in the Hemovigilance System in Pinar del Rio Province.

Objective: to elaborate a prototype of a computer application for the management of the hemovigilance system in Pinar del Rio province.

Methods: a research study was carried out with the objective of developing the information architecture on which the hemovigilance system management process is based, applying the theoretical and empirical historical-logical, inductive-deductive, conversational and documentary analysis methods. Using the XP development methodology.

Results: the system allows recording, visualizing and controlling the development of the information generated by the Hemovigilance System in Pinar del Río.

Conclusions: It was obtained the design of a prototype of a computer application for the management of the hemovigilance system in Pinar del Río province that will allow the timely control for decision making at each stage of the process.

Keywords: Blood Safety; Gift Giving; Transfusion.

INTRODUCCIÓN

La sangre es imprescindible para la vida, ya que solo el ser humano es capaz de producirla, pero su duración es corta. La sangre humana es tan compleja, que nadie la ha podido reproducir en forma artificial. Las personas que necesitan este vital líquido son miles, por accidente, cirugías, violencias, complicaciones del parto, deficiencia de plaquetas, hemofilias, leucemia, cáncer; entre otras.

Los primeros avances reales en cuanto al uso de la sangre se hicieron en 1901 con el descubrimiento de la existencia de los grupos sanguíneos (tipos A, B y O), y en 1940 el factor Rh por el científico y posterior premio Nobel de Medicina, Karl Landsteiner.

Entre las ideas y aportes posteriores a la II Guerra Mundial, vale la pena detenerse en 1950, Carl Walter y W.P. Murphy, presentaron la bolsa plástica que dejó atrás la frágil botella de vidrio como contenedor.⁽¹⁾

En la segunda mitad del siglo XX la terapia con componentes de sangre adecuó los componentes individuales de la sangre a las necesidades de los pacientes. Los donantes de sangre voluntarios pasan a desempeñar una importante función de colaboradores con los profesionales de la salud en todo el mundo.

En los años siguientes se ajustaron las cantidades de citrato sódico. Se comprobó que el frío permitía conservar la sangre.⁽¹⁾

En 1930 empiezan a funcionar los primeros bancos de sangre, tanto en Europa como en Norteamérica. Se incrementa la necesidad de nuevas investigaciones sobre la transfusión sanguínea, al mismo tiempo que el mundo se revoluciona y surgen nuevas tecnologías.⁽²⁾

Los primeros avances hacia el logro de un proceso sistemático de hemovigilancia datan de 1995; el concilio europeo publicó su resolución del 2 de junio y se comenzó a trabajar en la seguridad de la sangre y la autosuficiencia de esta en la comunidad con el objetivo de mejorar la confianza pública en la seguridad del suministro de la sangre como una consecuencia, los aspectos de hemovigilancia, principalmente la ocurrencia de eventos adversos, se reguló legalmente.⁽³⁾

En la actualidad la donación de sangre en Cuba es un acto altruista, voluntario y libre de reembolso, lo cual implica un mayor grado de probabilidad para la obtención de sangre segura. Muchos países en desarrollo, como el Perú, todavía dependen de donaciones relativamente poco seguras.

Con el fin de obtener con mayor probabilidad un alto número de donaciones seguras, se considera que la investigación e inversión enfocada a plantear mejoras en los procesos de selección e identificación del potencial donante de sangre, debe ser continua, sustentado en los actuales lineamientos del Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre. No obstante, se sugiere la constante implementación de medidas en los programas actuales que permitan la educación de la población con respecto a la importancia de la donación voluntaria de sangre.⁽⁴⁾

La hemovigilancia se define como el conjunto de procedimientos que establece la necesidad de tener un control organizado sobre los efectos o reacciones adversas que se manifiestan en los donantes y los receptores de sangre, que pueden aparecer a lo largo de cadena transfusional, así como su seguimiento epidemiológico. Abarca desde la extracción de la sangre total o el componente por aféresis, hasta el seguimiento de los receptores, con el fin de prevenir y tratar la aparición o recurrencia de eventos adversos.⁽⁴⁾

Para el análisis y corrección de las causas y consecuencias de las reacciones adversas debe establecerse una metodología de trabajo donde participa todo el personal involucrado en los procesos de donación, producción y transfusión. De ahí la importancia de la hemovigilancia en la cadena donante – receptor.⁽⁵⁾

La organización de la donación voluntaria de sangre en Cuba se inició en 1962 y las aportaciones han aumentado sistemáticamente.

Desde los años 80 del siglo pasado se ha trabajado en la aplicación consecuente y progresiva de las normas de calidad para garantizar la seguridad de los componentes sanguíneos.⁽⁶⁾ La primera experiencia de un programa de hemovigilancia se realizó en la provincia de Matanzas en 2003, cuyos resultados se publicaron en 2009.⁽⁷⁾

El Programa Cubano de Sangre, posee 48 bancos y 164 servicios de transfusiones, avala la producción de hemoderivados, los cuales han contribuido a elevar los indicadores de salud en el país y otras 22 naciones.

De esta forma la hemovigilancia surge como un sistema para la detección, registro, análisis y control de la información, que comienza por la promoción de la donación y la selección de los donantes, la extracción de sangre, las complicaciones de la donación, el procesamiento y análisis de los componentes sanguíneos y finalmente, la transfusión y los efectos adversos e inesperados que puede presentar el receptor.

Esta información garantiza que se establezca un control de calidad continuo de la cadena transfusional, hecho que reporta beneficios indiscutibles, tanto a los pacientes transfundidos como a los donantes de sangre.

Muchas de las actividades relacionadas con la recolección de datos se realizan manualmente por el personal que labora en los bancos de sangre y servicios de transfusiones, estas actividades, que deben realizarse a diario, implican un gasto de tiempo por parte del personal de salud, así como la posible introducción de errores humanos y la pérdida de información oportuna encaminada a la hemovigilancia desde el donante hasta el receptor de los componentes o hemoderivados, así como el control a los recursos materiales utilizados en el proceso.

Con el objetivo de darle solución a esta problemática en la presente investigación se prevé elaborar un prototipo de aplicación informática para la gestión del sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de investigación-desarrollo tecnológico con el objetivo de elaborar un prototipo de aplicación informática para la gestión del sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río, con la aplicación del método teórico revisión de modelos y procedimientos para la definición de la solución informática y empírico para observar de manera planificada todo el trabajo desarrollado en el Banco Provincial relacionado al sistema de hemovigilancia, a través de este método se evaluaron los resultados y el impacto de la solución propuesta. **Histórico-lógico** para realizar un estudio del estado del arte que fundamenta la investigación, **inductivo-deductivo** desde las particularidades de cada etapa del proceso de gestión de la información hasta definir de forma general todos los requerimientos del sistema de hemovigilancia, conversatorios y análisis documental, para realizar un profundo estudio acerca de la evolución y desarrollo del proceso.

Con la **Metodología de desarrollo XP** (*Extreme Programming*): metodología ágil basada en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, lo que propicia un buen clima de trabajo, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. **Lenguaje Unificado de Modelado** (UML-*Unified Modeling Language*) para detallar los artefactos en el sistema, elaborar diagramas de casos de uso, diagramas de clases, flujos de eventos, diagramas de secuencia y analizar su funcionalidad. **Enterprise Architect**, una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, que cubre el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas, mantenimiento y software **Axure RP**, una herramienta para crear diagramas, *wireframes*, prototipos y especificaciones para websites, que genera ficheros en html y los ejecuta en cualquier navegador.

Se utilizó toda la población de donantes que acuden al banco de sangre provincial así como los componentes obtenidos de dicha donación, se aplicaron como criterios de aceptación y exclusión, los establecidos como regulación en el trabajo en los bancos de sangre. La aplicación de los métodos científicos permitirá la recogida y el procesamiento de datos de los documentos normativos y metodológicos en el departamento del Banco Provincial, así como de otros materiales relacionados con el objeto de la información, aportará elementos importantes para los fundamentos teóricos del modelo y permitirá profundizar en los antecedentes históricos y los resultados de investigaciones realizadas con anterioridad.

RESULTADOS

La Misión del Banco de Sangre Provincial es obtener y garantizar los componentes sanguíneos certificados que se entregan a la industria médico- farmacéutica y a la asistencia médica para el apoyo asistencial a los pacientes ingresados en las instituciones de salud, con el objetivo de solucionar sus problemas e incrementar el grado de satisfacción. Así como supervisar y garantizar el correcto funcionamiento del Programa Sangre en la provincia Pinar del Río que tiene como máxima expresión el Sistema de Hemovigilancia.

Requerimientos del producto:

- El sistema deberá mantener en todo momento la integridad de la información.
- El sistema deberá estar disponible para su utilización en cualquier instante siempre y cuando no existan labores de mantenimiento en el servidor.
- El código del sistema deberá estar correctamente comentado para facilitar el mantenimiento del mismo.
- El sistema no permitirá a los usuarios realizar funciones para las cuales no está autorizado.

El prototipo desarrollado que cuenta con los siguientes requisitos:

Requisitos Funcionales

Durante las entrevistas realizadas se definieron los siguientes requisitos funcionales a implementar:

Gestionar usuario.

Autenticar usuario.

Generar información de inscripción.

Gestionar información de la donación.

Gestionar información en el proceso de laboratorio.

Gestionar información en el proceso de producción.

Gestionar información en el proceso de aseguramiento de la calidad.

Gestionar información en el proceso de distribución.

Generar reportes referentes a los rechazos de bolsas y componentes sanguíneos.

Generar información de solicitud de transfusión.

Generar información del proceso de transfusión.

Generar reporte de no aptos a la donación.

Generar reporte de reacciones adversas a la donación.

Generar reporte de reacción adversa a la transfusión.

Generar reportes estadísticos de componentes obtenidos.

Generar reporte estadístico de componentes enviados a la industria.

Generar reporte estadístico de despachos realizados por servicios.

Requisitos No Funcionales

A continuación, se relacionan algunos de los requerimientos no funcionales definidos para el proceso de desarrollo de la aplicación.

De seguridad

Todos los pasos o modificaciones deben quedar guardados con nombre del usuario que realiza la operación.

De interfaz

El modelo de historia clínica del donante debe cumplir las especificaciones definidas por el MINSAP.

El sistema debe correr de manera fluida y sin presentar errores al momento de mostrar las interfaces a los usuarios.

El sistema deberá presentar interfaces de usuario fáciles de operar para cada una de las funciones que realiza.

A continuación, se presentan las principales interfaces con que cuenta el prototipo. Estas fueron diseñadas de manera que fuese posible visualizarlas correctamente sin importar el dispositivo con que se acceda.

Descripción del Prototipo

Diagrama de navegación por el prototipo.

Se ilustra cómo pueden navegar los profesionales de salud por el prototipo y posteriormente por la aplicación informática. (Fig. 1) Donde el personal debe autenticarse con nombre de usuario y contraseña previamente registrada en el sistema, luego se moverá por las diferentes interfaces de acuerdo a los permisos que como usuario tenga asignado ya sea para la inscripción, donación, laboratorio, producción y aseguramiento de la calidad, este último responsable de la aceptación o rechazo de los componentes obtenidos. Además está concebido en el prototipo, aunque no se muestra su interfaz, la recolecta de información procedente de procesos como envío de componentes a la industria médico farmacéutica y a los diferentes servicios de transfusiones y el proceso de transfusión, posible reacción adversa a la misma, el control y almacenamiento de los recursos materiales indispensables.

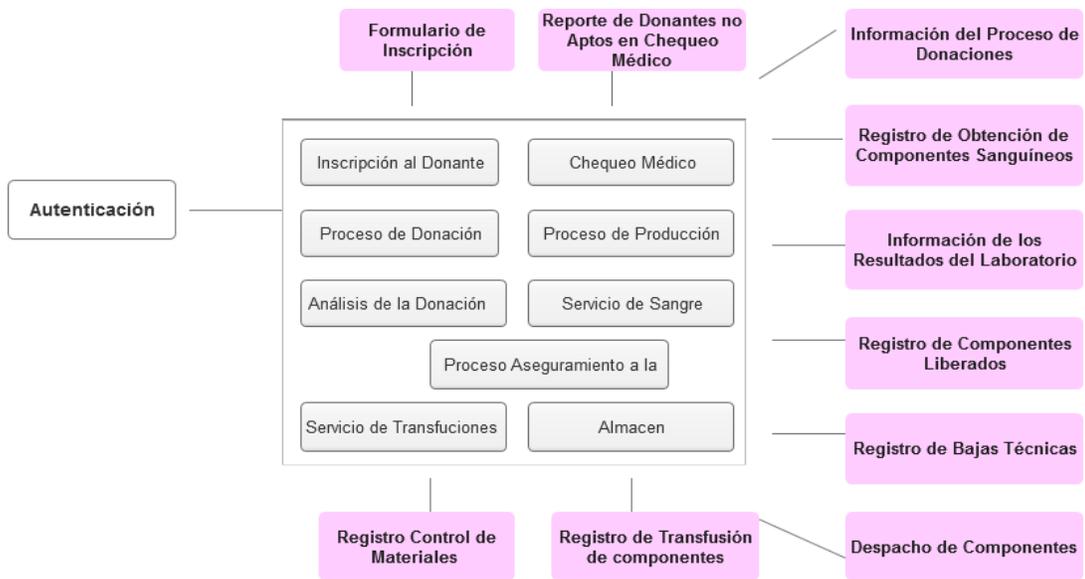


Fig. 1 Mapa de navegación por el prototipo. Sistema de Hemovigilancia de la provincia de Pinar del Río.

El prototipo creado con la herramienta AxureRp es una aplicación html que simula la aplicación web que desea el cliente. De esta forma, en la etapa de diseño del software se facilita el análisis, con el cliente final, de los requisitos funcionales solicitados por este, al responder a sus necesidades antes de que se lleve a cabo la programación del sistema final.

La aplicación html estará conformada por un conjunto de ficheros, y puede abrirse a través del Explorador con la utilización de cualquier navegador. (Fig. 2)

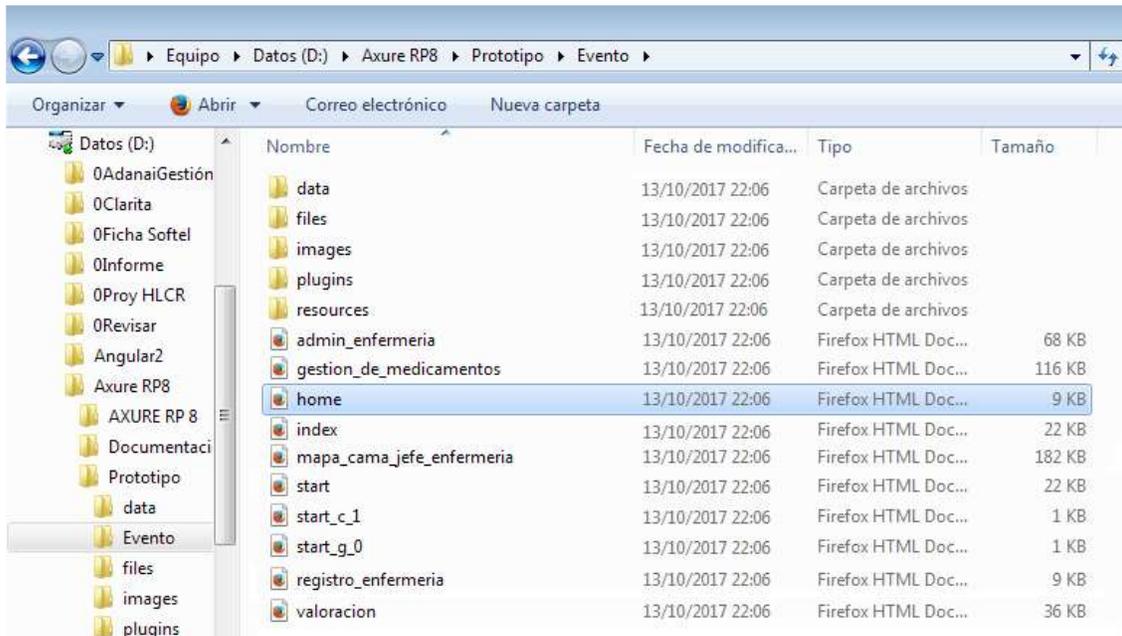


Fig.2 Estructura del prototipo en formato html.

Para acceder al prototipo se deben seguir los pasos siguientes:

1. Acceder en el Explorador a la carpeta donde están los ficheros html.
2. Desde los ficheros index, start o home puede abrir el prototipo. Para ello hacer clic derecho sobre el fichero y seleccionar Abrir con, (Fig. 3) y seleccionar el navegador deseado.

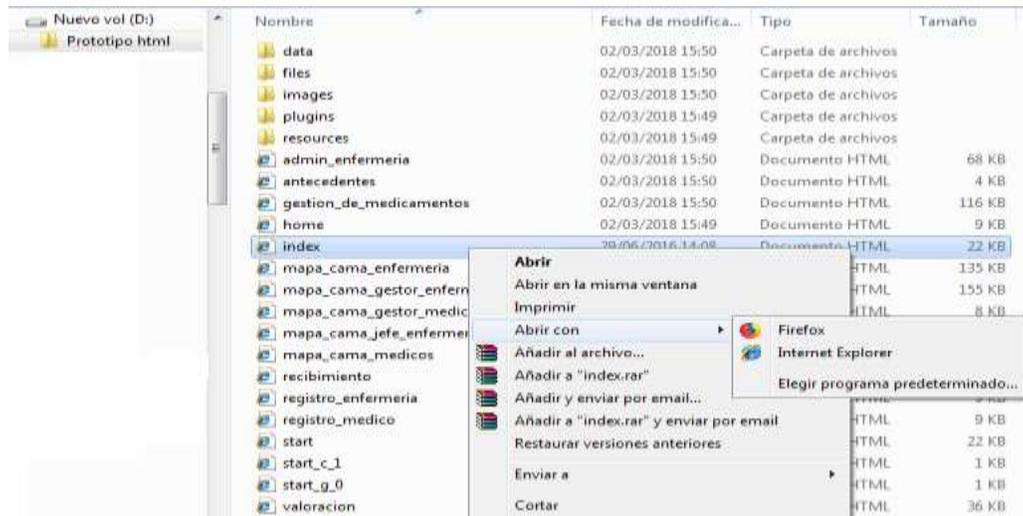


Fig.3 Abrir el prototipo en html.

3. Se abre el prototipo en la vista principal (index), para la Autenticación de usuarios. (Fig. 4)

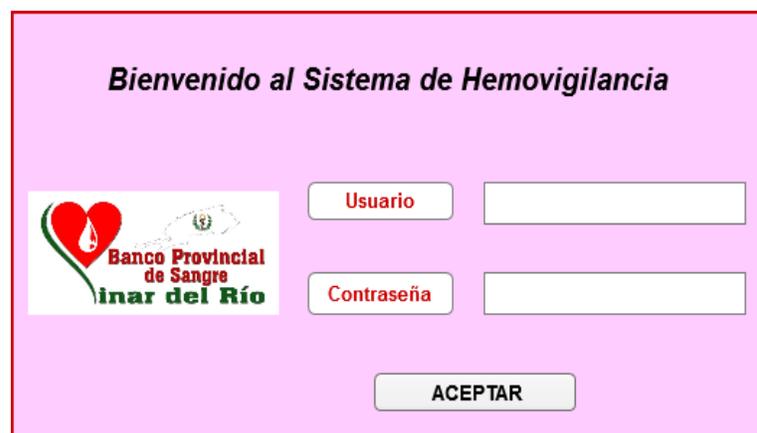


Fig.4 Vista para la autenticación de usuarios en el prototipo

Al ser introducidos los datos (Usuario y Contraseña) el sistema permitirá dos opciones:

1. De ser correctos los datos introducidos permitirá el acceso a los módulos de la aplicación que corresponden al rol desempeñado por el usuario del sistema, ya sea médico, enfermera o tecnólogos, para que puedan realizar sus funciones.
2. De ser incorrectos los datos introducidos el sistema emitirá el mensaje: "Usuario y/o contraseña incorrectos", lo que invalida el ingreso al sistema.

Trabajo de los usuarios con la aplicación

Una vez que se autentica el usuario, accede a la ventana de cada uno de los módulos definidos por departamentos que le permitirán introducir la información generada en cada uno de los procesos desde la inscripción, chequeo médico con los parámetros generales que se miden en el mismo, identificación de resultados de laboratorio, componentes obtenidos de cada una de las donaciones procesadas, identificación de liberación de dichos componentes, ya sea su rechazo por no cumplir con los parámetros de calidad o aceptación. (Fig. 5,6)

The screenshot displays the application's user interface, divided into three main sections:

- FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN (Registration Form):** Contains fields for personal information (Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, # de C Identidad, Sexo, Color de Piel, Edad), contact details (Dirección Particular, Teléfono, Correo Electrónico, Centro de Trabajo, Escalaridad, Ocupación), and administrative data (Presencia, Municipio, Área de Salud, Fecha de la inscripción, Lugar de la donación efectuada, Municipio, Código, Nombre y Apellido del responsable de la inscripción).
- DONACIONES (Donations):** Includes filters for Municipio, Área de Salud, and Fecha. Below this is a table for clinical data.
- Examen Físico (Physical Exam):** A table for recording vital signs and other physical exam metrics.
- Interrogatorio (Interrogation):** A table for recording patient history and symptoms.

Buttons for 'SELECCIONE' (Select) are used throughout the form to activate dropdown menus. A 'VALIDAR' button is located at the bottom right of the registration section.

Fig.5 Vista para la Inscripción y el proceso de la donación



LABORATORIO



Municipio

SELECCIONE

Código

SELECCIONE

Fecha

SELECCIONE

Número de Historia Clínica	Reactivos de HBsAG	Reactivos de HCV	Reactivos de VDRL	Reactivos de HIV	Total

Número de Historia Clínica	Conteo de Plaquetas	Colesterol	Glicemia	Triglicéridos	TGP	TGO

ADMINISTRAR



PRODUCCIÓN



Banco de Sangre

SELECCIONE

Fecha

SELECCIONE

Acumulado del Año

SELECCIONE

Número de Historia Clínica	Componentes Obtenidos	Grupo y Factor	Volumen por componentes	Defectos	Almacén	Número de lote

ADMINISTRAR



ASEGURAMIENTO



Fecha

SELECCIONE

Registro de Bajas Técnicas

Número de historia clínica	Componentes liberados	Componentes desechados	Causa de desecho

ADMINISTRAR

Fig.6 Vista para los procesos de análisis de la donación, obtención de componentes sanguíneos, certificación de componentes sanguíneos.

DISCUSIÓN

Con el incremento del desarrollo en la informática y las comunicaciones hoy día muchos países del primer mundo poseen la infraestructura necesaria para automatizar todos los procesos que interactúan en los servicios de salud, se digitaliza toda la información de los servicios que se brindan a la población.

Cuba es un país que presta un interés fundamental a la salud de la población, se realizan múltiples esfuerzos para destinar los recursos existentes a aumentar la satisfacción de los servicios que brinda y mejorar el ámbito laboral para los profesionales del sector salud, por lo que se fomenta la creación y actualización de aplicaciones informáticas que permitan estar a la altura de los tiempos y el desarrollo mundial.

Al realizar los procesos incluidos en el sistema de hemovigilancia se debe ser muy estricto al recoger toda la información que se deriva en cada procedimiento.

Se han analizado un grupo de aplicaciones informáticas a nivel mundial, destinadas a la gestión de la hemovigilancia.

EdgeBlood es un software desarrollado por la compañía estadounidense *Haemonetics Corporation Software Solutions* como un sistema integral para ser utilizado en bancos de sangre sin importar su tamaño. Creado para gestionar de manera integral todo el ciclo relacionado con las transfusiones desde la extracción hasta el seguimiento de los receptores luego de realizadas las mismas.⁽⁸⁾

A partir de las funcionalidades anteriormente mostradas, en principio lo convierten en la solución ideal al problema planteado. Sin embargo, los costos asociados a su licencia operativa y al soporte técnico, unido a que su propietario es una empresa registrada en los Estados Unidos y por lo tanto, regida por las leyes del país, imposibilita la utilización del mismo dentro del marco del Programa Sangre.⁽¹⁴⁾

SafeTraceTx es un sistema creado por la ya mencionada compañía *Haemonetics Corporation Software Solutions* para ser utilizado como un sistema avanzado de administración de transfusiones. Pensado para ser utilizado por las unidades de transfusiones permite, entre otras funciones: hacer de manera electrónica y remota referencias cruzadas sobre la compatibilidad entre los pacientes y el componente a transfundir, impresión a petición de etiquetas ISBT 128, registro de controles de calidad realizados a los componentes sanguíneos, generar reportes detallados de las historias de transfusiones, uso de componentes. Este software a pesar de ser factible para las transfusiones cuenta con poca información relacionada con las donaciones, que constituyen un elemento esencial dentro del sistema de hemovigilancia. Ser propiedad de una compañía extranjera, el coste asociado la licencia y soporte técnico sus principales motivos de descarte como alternativa a ser utilizada.⁽⁸⁾

Sistema Web para la Gestión de Información en el Banco de Sangre Provincial, Pinar del Río: Módulo Aseguramiento

Realiza un análisis completo de los procesos rectorados por el departamento aseguramiento de la calidad y su relación con los departamentos de laboratorio y producción, pero no refleja los restantes procesos que se realizan en el Banco Provincial.⁽⁹⁾

Galen Banco de Sangre: el Galen Banco de Sangre es un software desarrollado por la empresa cubana Softel enfocado a la gestión de la información que se generaba en los bancos de sangre durante el proceso de donación de sangre. Es el que actualmente utiliza el Banco Provincial de Sangre. Dentro de sus principales funcionalidades se encuentran: inscripción del donante, certificación de la sangre, chequeo médico del donante, registro del proceso de producción de la sangre, despacho de componentes sanguíneos, liberación de componentes sanguíneos. Sin embargo, presenta una serie de deficiencias en aspectos importantes para los especialistas del programa sangre: no posee un módulo que permita el análisis estadístico, reportes incompletos o con información que no es completamente correcta, no presenta un módulo capaz de gestionar la información referente al proceso de extracción de sangre total y componentes en centros de extracción, ya sean fijos o móviles. No presenta un módulo capaz de gestionar la información referente al proceso de hemovigilancia (reacciones adversas al proceso de la donación). De manera general el Galen Banco de Sangre es un software que cumple con muchas de las tareas necesarias para el funcionamiento del Banco de Sangre, pero sin embargo las deficiencias que presenta entorpecen la labor del personal que debe utilizarlo, por lo que en ocasiones no es utilizado.^(9,10)

Las soluciones existentes analizadas con anterioridad no cumplen con los requerimientos para ser utilizadas por el programa sangre en la provincia de Pinar del Río, ya que no cumplen los requerimientos indispensables que se incluyen en un sistema de hemovigilancia, por lo que se decide desarrollar la investigación para proponer la arquitectura de información que permitirá obtener, en un futuro, una aplicación informática para gestión de dicho sistema en la provincia que obedezca las etapas de planeación y diseño con el empleo de la metodología de desarrollo de software XP.

CONCLUSIONES

Se elaboró un prototipo de aplicación informática para la gestión del sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río que brindará a los programadores los requisitos para su posterior implementación como una herramienta que posibilita a los profesionales de la salud la información necesaria sobre el Sistema de Hemovigilancia en la Provincia de Pinar del Río y agilizar el trabajo diario en los procesos que conforman dicho sistema. Esto convierte el procesamiento y almacenamiento de la información generada, en un trabajo ameno y fiable.

A pesar de que el prototipo toma como base el sistema de hemovigilancia en la provincia Pinar del Río, puede ser utilizado por otras unidades asistenciales ya que cada una de sus interfaces están basados en lo definido por el Programa Nacional de Sangre. La puesta en marcha de esta herramienta ahorraría recursos materiales, aumentaría la satisfacción de los trabajadores pues disminuiría el tiempo de procesamiento y obtención de información vital y aumentaría el control de todo el sistema de hemovigilancia desde el nivel superior. Los entrevistados refirieron satisfacción con el prototipo de aplicación informática.

Conflicto de Intereses

No existe plagio, ni conflictos de intereses ni conflictos éticos relacionados con la investigación, el documento ni la aplicación.

Contribución de Autoría

LML: participó en la metodología, conceptualización, investigación, visualización, redacción borrador-original, revisión y edición.

MAVM: participó en la conceptualización, investigación, visualización, redacción borrador.

OLLM: participó en la investigación, administración del proyecto, supervisión.

MABG: participó en la investigación, validación-verificación.

CAMM: participó en la investigación, software.

Todos los autores aprobaron la versión final del documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS/OMS. Guía para establecer un sistema nacional de HV [Internet]. Washinton; 31 marzo 2017. [citado 15/02/2018]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13044%3Aguia-hemovigilancia-2017&catid=4669%3Aannouncements-hss&Itemid=39594&lang=es .
2. Silva-Ballester HM, Bencomo-Hernández A, Benet CM, López-Fernández R, Valls W, Ballester Santovenia JM. Una experiencia pionera en la Hemovigilanciacubana. SETS [Internet]. 2014 [citado 26/06/2017]; 26(3): 21-5. Disponible en: <http://www.sets.es/index.php/cursos/biblioteca-virtual/boletin-sets/401-boletin-sets-90-2014/file>
3. Martínez-Abreu J, de-Léon-Rosales L, García-Herrera A, Betancourt-Pérez-Carrion N. Desarrollo de la informatización en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2018 [citado 06/02/2023]; 40(6): 1724-1728. Disponible en: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3046>
4. Bravo-Lindoro AG. Hemovigilancia y transfusión en México. RevHematolMex [Internet]. 2018[citado 06/02/2023]; 19(3): 105-108. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83490>
5. Lucidchart. Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML) [Internet].Lucidchart; 2017[actualizado 26 marzo 2019; citado 23/04/2019]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
6. Ionos. UML, lenguaje de modelado gráfico. [Internet].Ionos; 2018[actualizado 26 marzo 2019; citado 23/04/2019]. Disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/uml-lenguaje-unificado-de-modelado-orientado-a-objetos/>
7. García MC. Ética y calidad en los servicios de sangre. Acta Bioética [Internet]. 2011 [citado 08/02/2019]; 17(1). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2011000100007
8. Monduy OL. Expediente Maestro Banco de Sangre Provincial; 2019.
9. Guía para establecer sistema nacional de hemovigilancia. Washintong, DC; 2017.
10. Macia Fonseca E. Trabajo de Diploma [Internet]. CUBA: Universidad central Martha Abreu de las Villas; 2019 [citado 17/03/2021]. 115 p. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7273/Macia%20Fonseca%2C%20Eilenis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>