

Módulo “Programas Médicos” para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS

Module "Medical Programs" for the XAVIA HIS Hospital Information System

Bilmarys González Leal ^{1*}	0000-0002-9169-5711
Leodan Vega Izaguirre ¹	0000-0002-7052-9319
Josué Rodríguez Ronquillo ¹	0000-0001-8431-9550
Nadiezka Milan Cristo ¹	0000-0001-5688-8502
Randy Luis González Chaviano ¹	0000-0003-4919-5366

¹ Centro de Informática Médica. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba

* Autor para correspondencia: bilmarys@uci.cu

RESUMEN

La prestación personalizada de los servicios de salud resulta cada vez más atractiva y eficiente. El empleo de las herramientas informáticas para facilitar este propósito es una necesidad de las instituciones de salud. El Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS es un ejemplo de la relación entre las necesidades de las instituciones de salud y la evolución funcional del mismo. Sin embargo, en el sistema no se ha concebido la posibilidad de planificar un protocolo que especifique los cuidados y procedimientos que deben realizarse en función del estado de salud del paciente.

El trabajo presenta el desarrollo del módulo Programas Médicos para el sistema XAVIA HIS, que permite mejorar la gestión de la información generada durante el procesamiento de los programas médicos en las instituciones hospitalarias.

Se realizó el análisis de los procesos de negocio asociados a la gestión de los programas médicos, se empleó como metodología de desarrollo AUP-UCI, JBoss Developer Studio, Java, JBoss como servidor de aplicaciones, PostgreSQL como sistema gestor de bases de datos y Visual Paradigm como herramienta CASE.

Como resultado se obtuvo el módulo Programas médicos para el sistema XAVIA HIS, que permite la configuración de un programa médico a un paciente con una determinada enfermedad agrupando varios servicios, procedimientos, investigaciones clínicas por cada área del hospital.

Palabras clave: e-Salud; planificación de atención al paciente; programa médico; XAVIA HIS.

ABSTRACT

The health services personalized provision is becoming increasingly attractive and efficient. The computer tools used to facilitate this purpose is a necessity for health institutions. The Hospital Information System XAVIA HIS is an example of the relationship between the health institutions



needs and its functional evolution. However, the system has not conceived the possibility of planning a protocol that specifies the care and procedures that must be performed depending on patient health condition.

The paper presents the development of the Medical Programs module for the XAVIA HIS system, which allows to improve the management of information generated during the medical programs processing in hospital institutions.

For this work development, an analysis of the business processes associated with the medical programs management was carried out; AUP-UCI was used as development methodology, JBoss Developer Studio, Java, JBoss as an application server, PostgreSQL as database management system and Visual Paradigm as a CASE tool.

As a result, the Medical Programs module for the XAVIA HIS system was obtained, which allows the medical program configuration for a patient who has a certain disease, grouping several services, procedures, clinical investigations for each hospital area.

Keywords: e-Health; patient care planning; medical program; XAVIA HIS.

Recibido: 13/1/2021

Aprobado: 23/2/2021

Introducción

Con la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), los servicios de salud se caracterizan por ser más personalizados, integrados y continuos. Los servicios personalizados tienen un atractivo especial para la prestación de servicios de salud ya que cada paciente es biológicamente diferente y tiene necesidades específicas. Por lo que la personalización de los servicios de salud genera un valor añadido fundamental para los pacientes. ^{(1),(2)}

El Sistema Nacional de Salud (SNS) cubano, alineado a la política para la informatización de la sociedad, tiene como objetivo incrementar la calidad y optimizar los servicios a la población a partir del impacto de la utilización de las TIC ⁽³⁾. Entre las instituciones que aportan a la informatización de la salud pública está la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Esta institución cuenta con el Centro de Informática Médica (CESIM) que ha venido desarrollando el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS ^{(4),(5)}. Este sistema está compuesto por diferentes módulos que interconectan las distintas áreas de una institución hospitalaria como son Admisión, Banco de Sangre, Consulta Externa, Hospitalización, Laboratorio, Citas, Bloque quirúrgico, Anatomía Patológica y otros. Sin embargo, no cuenta con las funcionalidades que permitan la configuración de un programa médico, o protocolo de atención para la atención personalizada de un paciente que tiene una determinada enfermedad.

El diseño de la configuración se considera un proceso generativo que se centra en la selección y organización de combinaciones de partes para satisfacer tareas y necesidades específicas ⁽⁶⁾. En el marco de la asistencia sanitaria, la configuración es manejar servicios médicos para crear



paquetes de estos. Un paquete de servicios de salud, usualmente llamado en Cuba programa médico, es un plan, protocolo, o programa de acción bien coordinado, creado para que un paciente sea atendido por diferentes servicios de salud según su enfermedad, limitaciones y necesidades.

En el sistema XAVIA HIS los procedimientos médicos tales como las atenciones en consulta, los exámenes de laboratorio, de imágenes, de anatomía patológica, las cirugías y los ingresos en sala, se encuentran distribuidos en los módulos que responden a la gestión de información del área correspondiente de la institución hospitalaria. Pero no ha sido concebida una agrupación que permita la planeación de un protocolo a seguir según el padecimiento que presenta un paciente. Esto provoca que los pacientes, que son atendidos por la misma enfermedad, puedan tener diferentes programas de atención y que la experiencia acumulada y las buenas prácticas que se siguen en las instituciones de salud no siempre sean reutilizadas por todos los especialistas.

El proceso de gestión de un programa médico al realizarse de forma manual tiene consecuencias negativas, ya que puede existir una codificación inexacta por parte de los profesionales de los servicios que serán prestados y de los diagnósticos por los cuales se van a atender los pacientes. También puede ocurrir que la información sea insuficiente o excesiva, que la ilegibilidad de lo escrito provoque errores en la interpretación y transcripción. Además, los errores de interpretación de la información y la acumulación de documentación física atentan contra el tiempo de los especialistas y de aprobación de los programas diseñados.

Como consecuencia de estas limitantes, los especialistas de salud no cuentan con programas médicos bases que sirvan de guía para la elaboración de los protocolos de atención a los pacientes. Esto, además, limita la posibilidad de evaluar de manera objetiva la efectividad del programa de atención y la calidad en la prestación del servicio a los pacientes que presentan la misma patología.

Adicionalmente, no se realiza un seguimiento de los procedimientos y protocolos estándares que garantice la correcta generación de informes estadísticos sobre las atenciones, procedimientos y otros servicios que se brindan al paciente de acuerdo al programa médico.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se decidió desarrollar el nuevo módulo Programas médicos en el sistema XAVIA HIS, que se presenta en este artículo.

Métodos

Teniendo en cuenta que el módulo a desarrollar, implica la implementación de modificaciones en el sistema XAVIA HIS, los factores técnicos y ambientales ⁽⁷⁾ fueron determinantes para establecer los lenguajes, tecnologías y herramientas.

Como lenguaje de modelado se empleó UML y BPMN para el modelado de los procesos de negocio. Como herramienta de modelado se empleó Visual Paradigm. El sistema está basado



sobre el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador. La figura 1 muestra la distribución de tecnologías empleadas en cada capa de la arquitectura.



Fig. 1- Representación de las tecnologías empleadas según el patrón MVC.

Se utilizó PostgreSQL v10, JBoss Application Server v4.2 y Red Hat JBoss DevStudio v8.1. Además, Axure RP Pro, como herramienta para crear prototipos funcionales y Mendeley para la gestión de referencias bibliográficas. Se utilizó como metodología de desarrollo la variación del Proceso Unificado Ágil (AUP) para la UCI⁽⁸⁾ en su escenario 3.

En la investigación que se presenta se realizó una amplia revisión bibliográfica. Sigue una estrategia explicativa y se emplearon los métodos científicos análisis documental, inductivo – deductivo, sistémico, histórico – lógico, modelación, entrevista y observación.

Resultados y discusión

El hospital, en Cuba, es una entidad del SNS cuya característica fundamental es la de brindar atención médica especializada y de enfermería preventiva, curativa y de rehabilitación de forma ininterrumpida a pacientes internados, provenientes de un territorio en el que se integra con otras instituciones del sistema, en la protección de la salud de su población. Proporciona servicios de hospitalización, ambulatorios y de urgencias.

Entre los sistemas informáticos existentes en esta esfera destacan los Sistemas de Información de Laboratorios (LIS), Sistemas de Información Radiológica (RIS), Sistemas para el Almacenamiento, Visualización y Transmisión de Imágenes Médicas (PACS) y Sistemas de Información Hospitalaria (HIS); estos últimos encargados de la gestión clínico-administrativa del hospital en su conjunto.⁽⁹⁾



Los HIS son la columna vertebral de los sistemas de información en salud y tienen como objetivo la optimización de los recursos humanos y materiales, para satisfacer las necesidades de las áreas operativas, administrativas, clínicas y de investigación en las organizaciones de salud ^{(10),(11)}. Es por ello, que los programas médicos o protocolos de atención, deben ser prestaciones incorporadas en los HIS.

Existen diferentes investigaciones que abordan el concepto de configuración. La primera definición fue presentada por Mittal y Frayman ⁽¹²⁾ donde señala que la configuración es un tipo especial de actividad de diseño, con la característica clave de que el artefacto que se está diseñando se ensambla a partir de un conjunto de componentes predefinidos. Según Sabin y Weigel ⁽⁶⁾ la actividad de configuración consiste en ensamblar un objeto a partir de instancias de un conjunto fijo de tipos y componentes bien definidos que interactúan entre sí de forma predefinida. Ambos conceptos tienen en común el uso de la palabra componente el cual permite describir en conjunto la estructura de un producto.

La configuración del servicio de atención sanitaria puede considerarse como la selección y combinación de componentes (es decir, servicios de atención) y módulos (es decir, un conjunto de dos o más servicios) con el fin de encontrar un programa que se ajuste a los recursos disponibles y satisfaga todas las limitaciones y preferencias de un paciente. ⁽²⁾

En la prestación de servicios de salud, los conceptos de configuración de servicios y paquetes o programas médicos se ha adoptado en los últimos años ⁽¹³⁾, pero aún existen pocas investigaciones al respecto y estas no están enfocadas en el desarrollo de la configuración o no responden todas las necesidades para la creación de programas médicos, pues están encaminadas a la configuración de servicios para un solo padecimiento.

Dado que existe un proceso de atención médica guiado por protocolos o guías de atención médica ⁽¹⁴⁾, de forma análoga se puede realizar una **configuración de los programas médicos base** que sirvan de guía de trabajo para los profesionales del sector. Sin embargo, se debe acotar que cada paciente, lleva un análisis personalizado de su situación de salud con el fin de elaborar un programa adecuado. De este modo la configuración de los servicios de salud a un paciente puede formularse a partir de un programa médico base existente.

En la mayoría de los centros de salud existe un área que se encarga de gestionar los programas médicos. Estos además representan propuestas de tratamientos médicos y programas de salud que brindan las instituciones, sus características y respaldos logísticos, al tiempo que se valora la condición del paciente.

Como resultado de la revisión para delimitar las funcionalidades de los principales sistemas informáticos vinculados a los programas médicos y encontrar soluciones factibles a los problemas planteados, se presenta en la Tabla 1 una comparación de sistemas homólogos.



Tabla 1 - Comparación entre sistemas homólogos.

Nombre del sistema	Tipo de software	Tipo de licencia	Gestión de programas médicos	Componentes configurables
HIS Clínica Central Cira García	Aplicación web	Propietario	Sí	Consultas médicas, investigaciones de laboratorio, imagenológicas y electrofisiológicas, intervenciones quirúrgicas y otras
ProMed ⁽¹⁵⁾	Aplicación web	Propietario	No	No
Medicover ⁽¹⁶⁾	Aplicación web y móvil	Propietario	No, solo selección de paquetes	No
eHospital Systems ⁽¹⁷⁾	Aplicación web y móvil	Propietario	Sí	Cirugías, pruebas y medicamentos

Al concluir el análisis, se determinó que su empleo o integración al sistema XAVIA HIS no es una opción viable. Por tanto, se evaluaron como base para definir las funcionalidades y características que debe tener la solución que se propone. Aun cuando todos tienen una estructura web y tienen como tema principal los programas médicos, no gestionan completamente estos. Además, su característica de sistemas propietarios, impide conocer a profundidad las funcionalidades de los mismos.

Promed solo muestra y promociona sus paquetes, ya integrados, a los clientes sin la posibilidad de configurar estos. Medicover, además de mostrar los paquetes, permite elegir el paquete médico adecuado por el cliente con asesoramiento de expertos y cuenta con funcionalidades que permiten conocer sobre la cobertura de los planes. Solo dos (HIS Clínica Central Cira García y eHospital Systems) funcionan como sistemas de gestión hospitalarios que permiten agrupar servicios de salud en paquetes o programas por los médicos.

El sistema eHospital solo permite gestionar paquetes agrupando varias cirugías, pruebas y medicamentos mientras que el HIS del Cira García es el más completo y único que gestiona completamente los programas médicos. Además, cuenta con funcionalidades que gestionan los programas típicos y las solicitudes de programas médicos; es el único que está adecuado a los formatos que establece el MINSAP en Cuba.

Luego del análisis realizado se determina que el módulo programas médicos del HIS Cira García, aun cuando realiza la gestión de los programas médicos, no es posible integrarlo al sistema XAVIA HIS debido a la incompatibilidad de tecnologías. Además, este módulo, está adaptado a los programas médicos de su institución y no cuenta con una base estandarizada que permita utilizar un mismo protocolo de atención en pacientes con una misma enfermedad.



Procesos de negocio identificados

Precisamente por la experiencia de la Clínica Cira García en el diseño, empleo y evaluación de los programas médicos, se realizaron múltiples entrevistas y con el apoyo de la observación, se identificó y describió el proceso de negocio (Fig. 2).

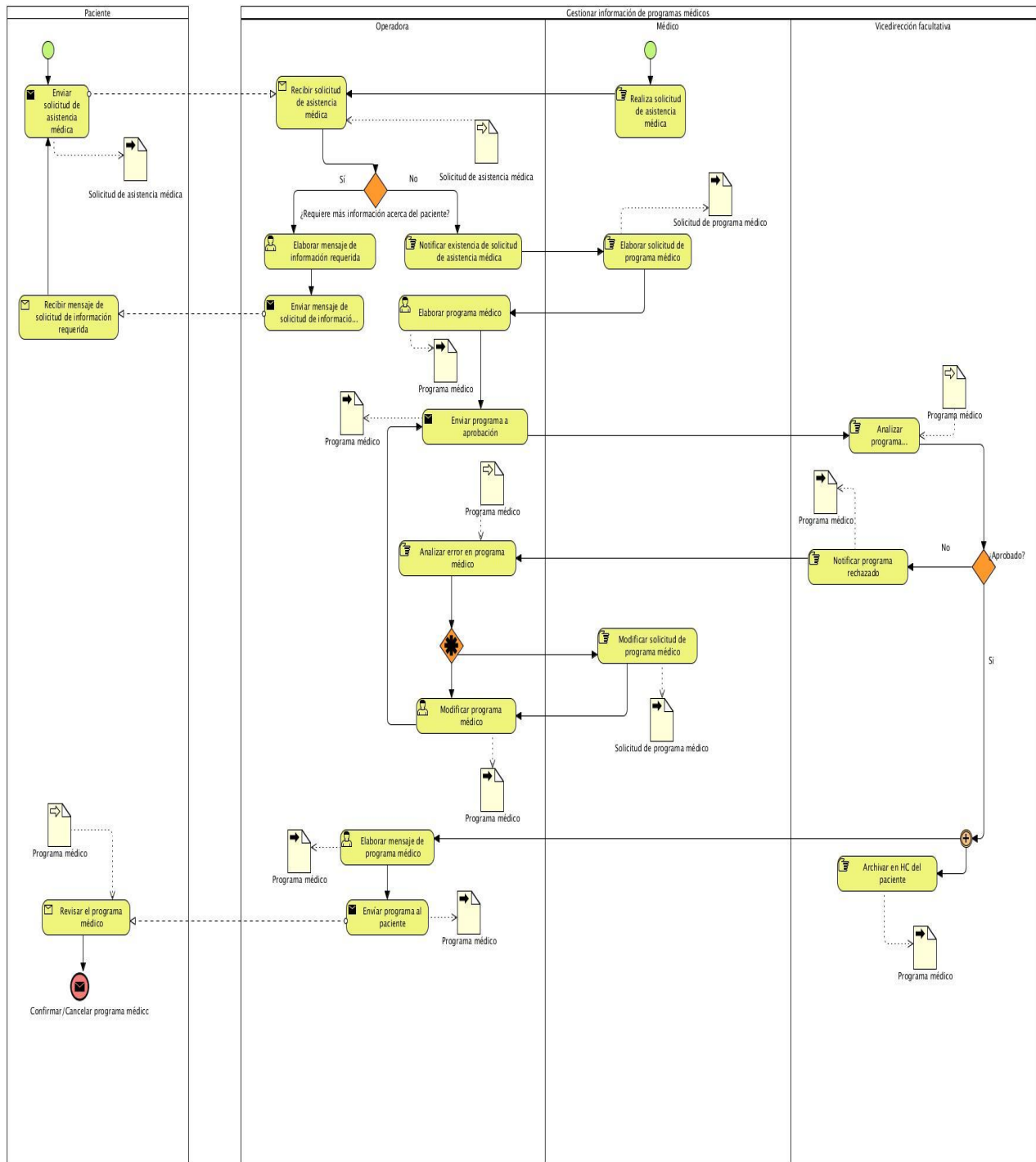


Fig. 2 - Diagrama de proceso de negocio “Gestionar programa médico”.



El paciente envía una solicitud de asistencia médica a través de un correo electrónico o a través del sitio web de Servicios Médicos Cubanos. La solicitud también puede realizarse por un especialista, desde una consulta que le realice al paciente.

La operadora comercial recibe la solicitud emitida y la revisa para determinar si es suficiente la información proporcionada para que un especialista pueda elaborar la propuesta de programa médico a realizar. En caso de que la información proporcionada esté incompleta, la operadora envía un correo al paciente solicitando más elementos acerca de su padecimiento. El paciente envía la información requerida; pueden ser imágenes, resultados de estudios anteriores o cualquier elemento que considere que será útil a los especialistas. La operadora notifica a un médico especialista que se ha realizado una solicitud de asistencia médica.

A partir de la solicitud realizada el especialista elabora una propuesta de programa médico a desarrollar. La propuesta de programa médico puede incluir investigaciones de laboratorio, consultas médicas, realización de procedimientos médicos, así como estudios anatomopatológicos, e intervenciones quirúrgicas o algún otro proceder que el médico considere necesario para apoyar el diagnóstico y tratamiento a emitir sobre el paciente. Luego de realizada la propuesta, la operadora se encarga de asociar los cargos referentes a cada proceder solicitado y presentarlo a la vicedirección facultativa, área encargada de la aprobación de los programas médicos.

La vicedirección facultativa revisa el programa médico propuesto y determina si lo aprueba o no. En caso de no ser aprobado la operadora notifica al especialista que elaboró la propuesta y este debe modificarla o reelaborarla. Si el programa es aprobado, la operadora notifica al paciente, enviando el programa médico confeccionado. El paciente revisa la información recibida y notifica a la institución si acepta el programa médico recibido.

Aunque el proceso de negocio se enfoca en la comercialización de servicios médicos, fue posible identificar y describir funcionalidades para asegurar el empleo de los programas médicos para la comercialización y para el diseño de protocolos de atención.

Funcionalidades a implementar

Durante el Comité de Control de Cambios del sistema XAVIA HIS, se identificaron las múltiples relaciones del módulo Programas Médicos con los demás módulos de la aplicación, así como las posibles funcionalidades, que no solo están relacionadas con la creación, modificación y asignación de un programa al paciente. Sin embargo, las funcionalidades que se desarrollaron en los requisitos funcionales ^{(18),(19)}, solo corresponden a la gestión de los programas médicos, tal como muestra la tabla 2.



Tabla 2 - Especificación de requisitos funcionales.

N°	Nombre	Descripción
RF1	Crear programa médico base	Permite crear un programa médico base.
RF2	Buscar programa médico base	Permite buscar un programa médico base y muestra un listado con los resultados según el criterio de búsqueda seleccionado.
RF3	Aprobar programa médico base	Permite aprobar o rechazar y modificar los datos de programa médico base existente en el sistema.
RF4	Eliminar programa médico base	Permite eliminar un programa médico existente del sistema.
RF5	Ver datos de programa médico base	Muestra los datos del programa médico creado.
RF6	Crear programa médico	Permite crear un programa médico.
RF7	Buscar paciente	Permite buscar el paciente a seleccionar para asignarle el programa médico.
RF8	Seleccionar programa médico base	Permite seleccionar un programa médico base deseado.
RF9	Buscar programa médico	Permite buscar un programa médico y muestra un listado con los resultados según el criterio de búsqueda seleccionado.
RF10	Aprobar programa médico	Muestra los datos de un programa médico creado y permite aprobar o rechazar este.
RF11	Modificar programa médico	Permite modificar los datos de un programa médico existente en el sistema.
RF12	Eliminar programa médico	Permite eliminar un programa médico existente del sistema.
RF13	Buscar bitácora	Permite registrar las acciones realizadas sobre un programa médico.

La figura 3 muestra la interfaz inicial del flujo de trabajo de la creación de un programa médico para un paciente previamente seleccionado. En esa sección de la aplicación, el especialista debe verificar los datos de inicio del programa, que generalmente coincide con el ingreso en la institución de salud. Además, confirma el diagnóstico (impresión diagnóstica) con que el paciente inicia el programa.



Crear solicitud de programa médico

Fecha: 04/11/2020 Nombre: Programa para Aspergilosis

Datos generales

Consultas médicas

Investigaciones de laboratorio

Investigaciones imagenológicas

Procedimientos médicos

Intervenciones quirúrgicas


Investigaciones anatomopatológicas

Datos del paciente

Datos generales del paciente

Datos laborales del paciente

Datos generales del paciente



Nombre: Abel No. identidad: 81072606003 Tipo de paciente: -

Primer apellido: Molina Fecha de nacimiento: 26/07/1981 Edad: 39 Años

Segundo apellido: Jan Sexo: Masculino ABO/Rh: -

Otros datos

Fecha de ingreso: Hora de ingreso: : AM Días de hospitalización:

Días de hospedaje:

Diagnóstico

Código: Descripción: Estructura:

 [Búsqueda avanzada](#)

Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)

Código	Descripción	Estructura
<input type="checkbox"/> (C00-D48)	Tumores [neoplasias]	Capítulo
<input checked="" type="checkbox"/> B44.2	Aspergilosis amigdalina	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B44.7	Aspergilosis diseminada	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B44.8	Otras formas de aspergilosis	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B44.9	Aspergilosis, no especificada	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B45.0	Criptococosis pulmonar	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B45.1	Criptococosis cerebral	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B45.2	Criptococosis cutánea	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B45.3	Criptococosis ósea	Subcategoría
<input type="checkbox"/> B45.7	Criptococosis diseminada	Subcategoría

Diagnóstico

Código	Descripción
B44.2	Aspergilosis amigdalina 🗑

Comentarios
Aspergilosis comentario

Fig. 2 - Interfaz de usuario “Crear programa médico: Datos generales”

La figura 4, muestra un ejemplo de cómo, en cada una de las secciones de la interfaz de usuario, el especialista debe confirmar o modificar las atenciones que forman el programa médico y que serán realizadas al paciente seleccionado. Debe confirmar en cada pestaña de la interfaz, las consultas médicas, exámenes o investigaciones de laboratorio, exámenes imagenológicos, procedimientos médicos, intervenciones quirúrgicas e investigaciones anatomopatológicas.



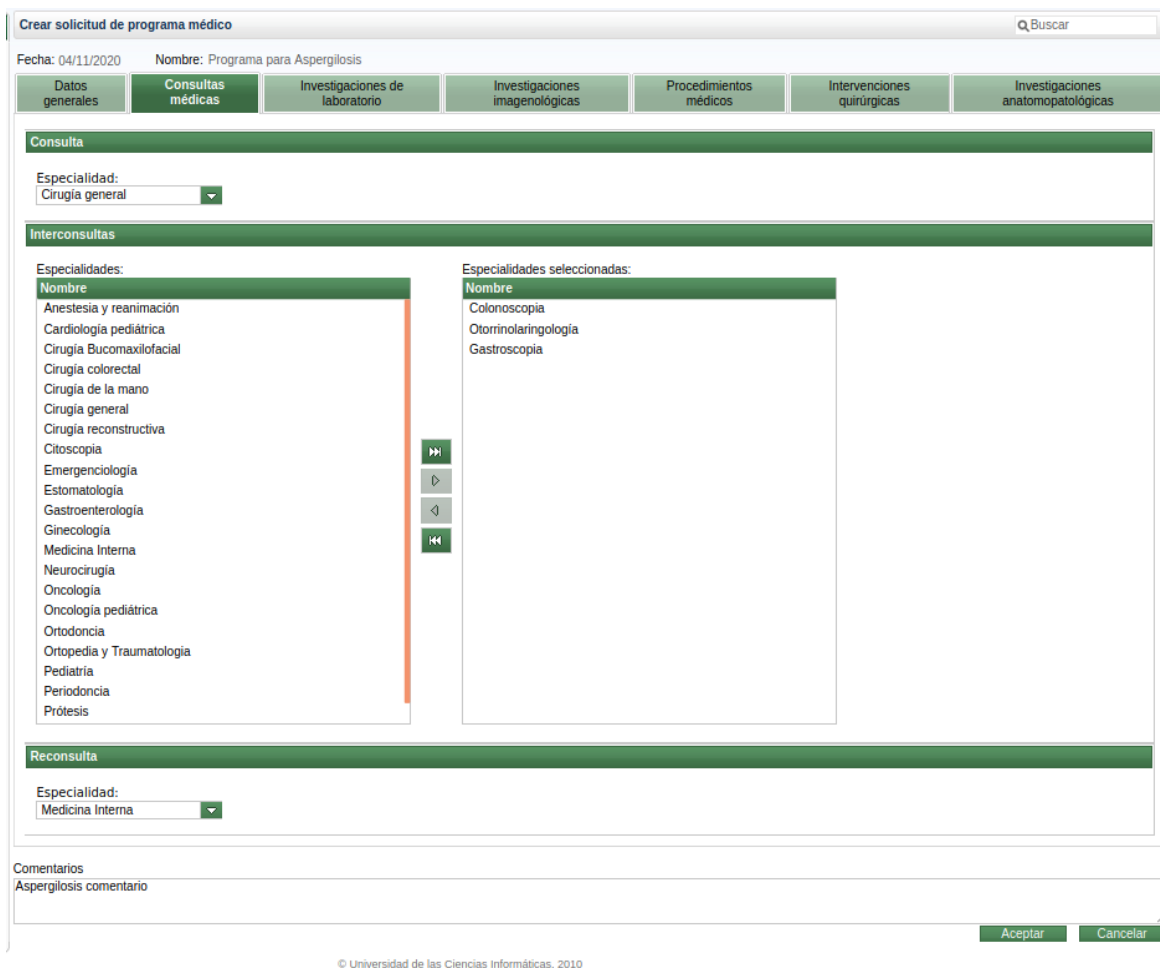


Fig. 3 - Interfaz de usuario “Crear programa médico: Consultas médicas”

Pruebas de software

Al concluir el desarrollo, se realizaron las pruebas, que constituyen un elemento de vital importancia en el desarrollo debido a que garantizan la obtención de una aplicación con las características requeridas e identificadas en la fase de requisitos. Todo el proceso y artefactos obtenidos, se probaron para descubrir errores que se cometieron de manera inadvertida durante el diseño y la implementación ⁽¹⁹⁾. Las pruebas son aplicadas para diferentes tipos de objetivos, en diferentes escenarios o niveles de trabajo, agrupadas por niveles de prueba aplicada por etapas.

Como parte del aseguramiento de la calidad ⁽²⁰⁾, se realizó una revisión de inconsistencias a la documentación correspondiente al módulo Programas médicos disponible en el expediente de proyecto Desarrollo de XAVIA HIS. En una primera iteración de esta revisión fueron detectadas 32 no conformidades (NC).

Para la realización de las pruebas a la aplicación se emplea el método de caja negra. El método de prueba de caja negra se aplica sobre la interfaz de la aplicación. Pretende demostrar que las



funcionalidades del módulo son operativas, las entradas se aceptan correctamente y que se producen los resultados esperados. Se utilizó la técnica partición equivalente siendo considerada como una de las más efectivas en la evaluación de los valores válidos, inválidos y los que no es necesario proporcionar.

Se realizaron 3 iteraciones de pruebas. Las principales causas de las NC detectadas fueron: Errores de correspondencia con la documentación, errores de funcionalidad y errores de interfaz. Las pruebas de regresión ⁽¹⁸⁾ fueron aplicadas en cada una de las iteraciones realizadas como parte de la estrategia de pruebas de caja negra, comprobando que quedaban resueltas las NC detectadas y que su resolución no afectaba el resto de las funcionalidades.

El módulo Programas médicos, que surge a partir de la exigencia de instituciones como la Clínica Cira García, que presta sus servicios de salud basados en este protocolo, se convertirá en una herramienta para la prestación de servicios de salud personalizados. Además, este módulo, separará de forma lógica las responsabilidades en la conformación de los programas médicos, entre el área médico-asistencial y el área económico-contable.

En la conformación de los precios de los servicios de salud, no solo son tomados en cuenta los costos de las atenciones, procedimientos médicos, investigaciones clínicas, etc., y el respectivo margen comercial. Adicionalmente, deben ser contemplados un grupo de servicios y prestaciones de la institución de salud, que no son considerados clínico-asistenciales. Dentro de estos se destacan, el concepto cama-día si se trata de un ingreso hospitalario de acuerdo a las características de las condiciones del lugar, los servicios de alimentación, comunicación, transporte, acompañantes, etc.

Dentro de las principales limitantes que poseen los sistemas analizados, es precisamente, que estos conceptos se comportan de manera difusa. Esto provoca que un profesional de la salud deba conocer e incorporar servicios como la conexión de Internet en el programa médico, o un especialista comercial deba decidir sobre la inclusión o no de procedimientos médicos. La separación de responsabilidades entre el sistema XAVIA HIS y los sistemas contables que se integren a este, empleando la mensajería HL7, como mecanismo estándar de interoperabilidad en las aplicaciones de salud, permitirá separar de manera armónica estas responsabilidades.

La integración del módulo Programas médicos en el sistema XAVIA HIS y su explotación en las instituciones de salud, facilitará la disminución del tiempo de gestión de la información de la solicitud de los programas médicos, propiciando mejoras en la calidad de la atención al paciente. El estado de los programas podrá ser monitoreado permanentemente.

Dentro de los próximos desarrollos a realizar, se encuentra la posibilidad de generar de forma automática las diferentes solicitudes de consultas, procedimientos médicos, investigaciones de laboratorio. Esto permitirá que el médico responsable de la ejecución del programa, pueda solicitar de forma ágil la ejecución de cada uno de los elementos que integran el programa.

Conclusiones



El análisis de los procesos de negocio que gestionan la información de programas médicos en los sistemas de información de salud cubanos y de las características del sistema XAVIA HIS, permitieron identificar los requisitos funcionales y no funcionales que respaldan la solución propuesta.

El diseño del módulo Programas médicos permitió corroborar que la incorporación del mismo al Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, es una solución efectiva para satisfacer las necesidades del cliente.

La implementación de las funcionalidades del módulo Programas médicos mejora la disponibilidad y completitud de la información de programas médicos, con las consecuentes facilidades de accesibilidad y seguridad.

Referencias

1. Rodríguez Blanco S, Almeida Gómez J, Cruz Hernández J, Martínez Ávila D, Pérez Guerra JC, Valdés Miró F. Relación médico paciente y la eSalud. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2013;32(4):411-20.
2. Zhang X, Ma S, Chen S. Healthcare service configuration based on project scheduling. Advanced Engineering Informatics. 2020 Ene;43.
3. Peñate Cruz G. Informatización por la calidad y eficiencia de la salud cubana [Internet]. La Habana, Cuba: Mesa Redonda; 2018 [citado 12 de Sep 2020]. Disponible en: <http://mesaredonda.cubadebate.cu/mesa-redonda/2018/09/14/informatizacion-por-la-calidad-y-eficiencia-de-la-salud-cubana/>.
4. Vega Izaguirre L, López Cossío F, Ramírez Pérez JF, Orellana García A. Impacto de las aplicaciones y servicios informáticos desarrollados por la Universidad de las Ciencias Informáticas para el sector de la salud. Rev cuba inform méd [Internet]. 2020 [citado 4 Nov 2020];12(1):58-75. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000100058.
5. Milán Cristo N, Ramírez Pérez JF, Vega Izaguirre L. Estrategia de entrenamiento y acompañamiento a usuarios para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS. Rev cuba inform méd [Internet]. 2020 [citado 4 Nov 2020];12(1):76-91. Disponible en: <http://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/376>.
6. Sabin D, Weigel R. Product configuration frameworks-a survey. IEEE Intelligent Systems and their Applications. 1998;13(4):42-9.
7. Colomo Palacios R. Agile Estimation Techniques and Innovation Approaches to Software Process Improvement. USA: IGI Global; 2014. 1-399 p.
8. Rodríguez Sánchez T. Metodología de desarrollo para la Actividad productiva en la UCI, Programa de mejora. Cuba: Universidad de las Ciencias Informáticas; 2015.
9. Perlaza LY, Ortega LFG. Informática Médica: Sistemas de Información y Estándares en Salud: Modelo de Aplicación. En: Gómez Ortega LF(Ed.) Telesalud e Informática médica Normatividad, infraestructura e implementación [Internet]. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2013 [citado 4 Nov 2020]. p. 115-139. Disponible en:



https://www.researchgate.net/publication/275648748_Informatica_Medica_Sistemas_de_Informacion_y_Estandares_en_Salud_Modelo_de_Aplicacion.

10. van Velthoven MH, Cordon C, Challagalla G. Digitization of healthcare organizations: The digital health landscape and information theory. *International Journal of Medical Informatics* [Internet]. 2019 [cited 2020 Nov 4];124:49-57. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505618303216>.
11. Mohamadali NA, Zahari NA. The Organization Factors as Barrier for Sustainable Health Information Systems (HIS) – A Review. *Procedia Computer Science* [Internet]. 2017[cited 2020 Nov 4];124:354-61. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917329332>.
12. Mittal S, Frayman F. Towards a Generic Model of Configuraton Tasks. In: *IJCAI'89: Proceedings of the 11th international joint conference on Artificial intelligence Vol 2; 1989 Aug; USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc; 1989* [cited 2020 Nov 4]. p. 1395-401. Available in: <https://www.ijcai.org/Proceedings/89-2/Papers/087.pdf>.
13. Aggarwal A, Lewis D, Mason M, Purushotham A, Sullivan R, van der Meulen J. Effect of patient choice and hospital competition on service configuration and technology adoption within cancer surgery: a national, population-based study. *The Lancet Oncology*. 2017;18(11):1445-53.
14. González Valverde. La valoración crítica de los protocolos y guías de práctica clínica: Un ejercicio necesario. *Enfermería Clínica*. 2016;26(2):152-4.
15. PROMED [Internet]. Bolivia: PROMED; c2020 [citado 5 Oct 2020]. Disponible en: http://www.promed.com.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=5.
16. Medicover [Internet]. Polonia: Medicover; 2020. Medical packages - Medicover - private health care; [updated 2020; cited 2020 Oct 15]; [about 7 screens]. Available from: <https://www.medicover.pl/en/medical-packages/>.
17. Adroit Infosystems [Internet]. USA: Adroit Infosystems; 2020. eHospital - Best Hospital Management System | EHR Software; [updated 2020; cited 2020 Oct 25]; [about 16 screens]. Available from: <https://www.adroitinfosystems.com/products/ehospital-systems>.
18. Sommerville I. Ingeniería de software. En: Cruz Castillo LM, editor. *Software Engineering*. 9na ed. Reino Unido: Pearson; 2011. 792 p.
19. Pressman RS, Maxim BR. *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. Eighth Edition. USA: McGraw-Hill Education; 2015.
20. Rubin EN. A partnered approach to QA increases efficiency through early problem detection [abstract]. *Global Business and Organizational Excellence* [Internet]. 2012 May-Jun [cited 2020 Nov 4];31(4). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/joe.21431>.



Conflictos de interés

La Universidad de afiliación de los autores es también un centro productor y comercializador de software y soluciones informáticas.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente artículo.

Declaración de autoría

Bilmarys González Leal: dirigió la ejecución del proyecto, realizó el análisis e interpretación de los resultados. Participó en la elaboración y aprobación del informe final.

Leodan Vega Izaguirre: supervisó la ejecución del proyecto, realizó el análisis e interpretación de los resultados, elaboró el informe y realizó las modificaciones a partir de la discusión entre los autores, previo a la aprobación final.

Josué Rodríguez Ronquillo: participó en el diseño del módulo e implementó funcionalidades del software. Participó en la aprobación del informe final.

Nadiezka Milan Cristo: realizó el análisis e interpretación de los resultados, revisó el informe y realizó las modificaciones a partir de la discusión entre los autores.

Randy González Chaviano: proporcionó documentación, elaboró artefactos ingenieriles e implementó funcionalidades del software. Participó en el análisis e interpretación de los resultados, y en la aprobación del informe final.

