

Arquitectura de información para indicaciones médicas de signos vitales y ventilación

Information Architecture for Medical Indications of Vital Signs and Ventilation

Yoel Chala Castañeda ¹	0000-0003-0402-220X
Mayenny Linares Río ²	0000-0001-8331-060X
Pedro Ricardo Hernández Campo ¹	0000-0002-6799-5060
Darianna Cruz Márquez ²	0000-0002-4030-4151
Yantiel Frances Acosta ³	0000-0002-9581-5194

¹Hospital León Cuervo Rubio. Pinar del Río. Cuba

²Universidad de Ciencias Médicas Pinar del Río. Cuba.

³ Hospital Abel Santamaría Cuadrado. Pinar del Río. Cuba

*Autor para la correspondencia: mayenny@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La Historia Clínica es el documento principal en el sistema de información hospitalaria, imprescindible en sus vertientes asistencial y administrativa. Las nuevas tecnologías de la Informática y las comunicaciones han permitido informatizar todos los procesos del sistema de salud. Desde el punto de vista técnico, la informatización de los registros médicos, debe tener en cuenta la correcta descripción de las indicaciones médicas, más aún en los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos, por su estado de gravedad.

Objetivo: desarrollar el prototipo de la aplicación informática que permitirá la gestión de la información del registro de las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación de las historias clínicas en el Hospital Clínico-Quirúrgico Docente León Cuervo Rubio de la provincia de Pinar del Río.

Métodos: la investigación que se describe obedeció a un estudio de desarrollo tecnológico, para su desarrollo se emplearon métodos teóricos y empíricos.

Resultados: la investigación permite a los programadores desarrollar la aplicación informática para el registro de las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación en la historia clínica tradicional, por una solución informatizada, a partir de la descripción del negocio, sus requisitos e interacciones.



Conclusiones: se alcanzó un gran impacto social en nuestro sistema de salud tanto a nivel provincial como nacional, ya que no existe este sistema y beneficiaría tanto al paciente, como a los profesionales y a la misma institución al abaratar los costos.

Palabras clave: información Clínico- Hospitalario; prototipo; indicaciones médicas; signos vitales; ventilación.

ABSTRACT

Introduction: The Clinical History is the main document in the hospital information system, essential in its care and administrative aspects. The new information technology and communications have made it possible to computerize all the processes of the health system. From a technical point of view, the computerization of medical records must take into account the correct description of medical indications, especially in patients hospitalized in intensive care units, due to their state of seriousness.

Objective: to develop the prototype of the computer application that will allow the management of the information of the registry of the medical indications of vital signs and ventilation of the medical records at the León Cuervo Rubio Teaching Clinical-Surgical Hospital in the province of Pinar del Río.

Methods: the research that is described obeyed a study of technological development, for its development theoretical and empirical methods were used.

Results: the research allows the programmers to develop the computer application for the registration of the medical indications of vital signs and ventilation in the traditional clinical history, by a computerized solution, based on the description of the business, its requirements and interactions.

Conclusions: a great social impact was achieved in our health system both at the provincial and national level, since this system does not exist and it would benefit patient, professional and the institution itself by reducing costs.

Keywords: Clinical-Hospital information; prototype; medical indications; vital signs; ventilation.

Recibido: 04/03/2022

Aprobado: 07/04/2022

Introducción

La Historia Clínica (HC) se considera como el único documento válido desde los puntos de vista clínico y legal a todos los niveles de atención en salud. ⁽¹⁻³⁾

La HC es el documento principal en el sistema de información hospitalaria, imprescindible en sus vertientes asistencial y administrativa. Constituye, además, el



Este documento está bajo [Licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

registro completo de la atención prestada al paciente durante su enfermedad y de ello, su trascendencia como documento legal. En la totalidad de las instituciones hospitalarias cubanas, la HC se maneja en formato de papel, con los inconvenientes que genera su llenado, almacenamiento y conservación. ⁽²⁻³⁾

En el impetuoso avance de los sistemas de información médica y de las nuevas tecnologías de la Información y la comunicación, se registran dos vertientes: los sistemas de HCE y los sistemas de apoyo al personal médico, en los que, a partir del desarrollo de la HCE como elemento básico indispensable, comienza la reducción de los costos, tanto para los pacientes como para las instituciones y la ampliación, en todos los sentidos, del conocimiento que posee el personal médico, tanto en pregrado como en posgrado, por constituir la historia clínica electrónica una piedra angular de la docencia médica, porque desde ese documento tiene lugar todo el desarrollo de los sistemas de apoyo médico. ⁽⁹⁻¹⁰⁾

Los primeros pasos de las HCE se dieron en ambientes hospitalarios y estuvieron dirigidos hacia aquellas esferas fáciles de estructurar en aquellos instantes: diagnósticos, exámenes de laboratorio y tratamientos medicamentosos. La narrativa clínica (antecedentes, examen físico) ha resultado, por el contrario, mucho más difícil de recoger en forma estructurada, por lo que la mayoría de los esfuerzos de los grupos que actualmente trabajan en ese campo están dirigidos a perfeccionar la concepción y el procesamiento de la narrativa. ^(4,7)

Para la conversión de la HC tradicional a formato digital deben cumplirse algunos requisitos o condiciones, como consecuencia de los conceptos establecidos a escala internacional por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos. ³

Si se compara el estado de las instituciones de salud de los países del tercer mundo, en sus diferentes niveles, en relación con Cuba, puede suponerse que nuestro país dispone de potencialidades suficientes como para colocarse en un nivel intermedio en cuanto a la automatización de la HC con un mínimo de inversión. ⁽¹⁻⁵⁾

Vale destacar el hecho de que el Ministerio de Salud Pública de Cuba ha incluido entre sus objetivos la informatización de la atención médica, y como una de sus tareas prioritarias, la creación de una HCE. Al respecto, Gala López, propone una idea relacionada con la utilización de las técnicas de la información, para concebir una HCE, que permita superar las limitaciones presentes en el formato actual. Para ello, ofrece un diseño conceptual, denominado Salud, en el que explica las premisas que deben considerarse a la hora de construir la historia en cuestión y un esbozo de su estructura más elemental en la atención secundaria. ⁽³⁻⁵⁾

En la provincia de Pinar del Río se dan los primeros pasos en el trabajo con la HCE, pues tres de sus principales hospitales trabajan con el sistema informático Galen Clínica. Además, como parte de las investigaciones que se desarrollan en la maestría



Informática en Salud, se ejecutan un conjunto de proyectos de informatización que tributan al perfeccionamiento del Galen Clínica como sistema.

Uno de estos proyectos antes mencionados tiene como objetivo la informatización de la gestión clínica, tanto asistencial como administrativa, de las salas de hospitalización, algo que no está contemplado en el sistema informático Galen Clínica de Softel, sobre todo de aquellos elementos que se tienen en cuenta en las indicaciones médicas que se realizan en la Unidad de cuidados intensivos. Del conjunto de procesos que en estas salas se llevan a cabo, se han brindado aportes para la informatización de los procesos de indicación de dieta y volumen, pero no se identificaron por el autor referentes que certifiquen la informatización de las indicaciones asociadas a signos vitales y ventilación.

Para la informatización de los procesos antes mencionados, las indicaciones médicas a registrar en la historia clínica deben ser muy precisas y detalladas pues de ellas dependen la calidad de la administración de una buena atención de enfermería, que son las personas claves para la obtención, la generación y el uso de la información de los pacientes y como consecuencia, la salud del paciente.¹¹

En un estudio exploratorio realizado en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente Dr “León Cuervo Rubio” en la provincia de Pinar del Río con la ayuda de diferentes métodos se constató que aún no se satisfacen las necesidades del personal médico implicado para realizar un control eficaz en la organización, eficiencia y calidad en la informatización de la historia clínica, que responda a la calidad en su tratamiento pues las indicaciones que realiza el médico de forma manual, le consume tiempo que podría dedicar a la atención directa del paciente, las enfermeras están propensas a cometer errores por mala interpretación de lo escrito por el médico y se dificulta la búsqueda y análisis de la información en investigaciones posteriores por la cantidad de historias clínicas a consultar.

Teniendo en cuenta lo antes planteado se ha definido el siguiente problema de investigación: ¿Cómo contribuir a mejorar la gestión de la información del registro de las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación de las historias clínicas en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente “León Cuervo Rubio” de la provincia de Pinar del Río?

El objetivo de este trabajo es desarrollar la arquitectura para la aplicación informática que permitirá la gestión de la información del registro de las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación de las historias clínicas en el Hospital Clínico-Quirúrgico Docente León Cuervo Rubio de la provincia de Pinar del Río.

Métodos

Se utilizaron los métodos, procedimientos y técnicas de investigaciones teóricas y empíricas, basados en la teoría de Fiallo y Cerezal.¹²



Dentro de los métodos teóricos se emplearon: análisis histórico lógico, análisis y síntesis, inducción y deducción, método de tránsito de lo abstracto a lo concreto, el enfoque de sistema y la modelación.

Dentro de los métodos empíricos: el análisis documental.

Aspectos éticos: El desarrollo del proceso de investigación se efectúa con la aprobación de los directivos de las instituciones piloto seleccionadas, el cual fue analizado y avalado por el Comité Científico y el Comité de Ética Médica de la institución. Se respetarán las normas éticas establecidas para este tipo de investigación y los resultados obtenidos sólo serán utilizados con fines estrictamente profesionales y divulgados en eventos y revistas de reconocido prestigio.

Tendencias y Tecnologías actuales

Los modelos de proceso se deben adaptar para utilizarse por el equipo de proyecto de software. Para conseguirlo, se han desarrollado herramientas de tecnología de procesos para ayudar a organizaciones de software a analizar los procesos actuales, organizar áreas de trabajo, controlar y supervisar el proceso y gestionar la calidad técnica. Ejemplo de estas herramientas es RUP (Rational Unified Process):

RUP

- Está basado en componentes.
- Utiliza el UML (Unified Modeling Language) como notación básica.
- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Ciclo de vida iterativo e incremental.
- El proceso unificado consta de ciclos que puede repetir a lo largo del ciclo de vida de un sistema. Un ciclo consiste en cuatro fases: conceptualización, elaboración, construcción y transición. Un ciclo concluye con una liberación, también hay versiones dentro de un ciclo.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. No es un lenguaje de programación, sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML es el estándar universal utilizado para la documentación de cualquier tipo de aplicación, sin importar la metodología utilizada para su desarrollo.¹³

Enterprise Architect: es una de las herramientas UML CASE, considerada como muy completa y fácil de usar, con soporte multiplataforma y que proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones. Fue creada para el ciclo vital completo del desarrollo de software que lo automatiza y acelera, permitiendo la



captura de requisitos, análisis, diseño e implementación, modelos de mantenimiento y prueba usando UML, SysML, BPMN y otros estándares abiertos. Es una herramienta gráfica para múltiples usuarios, diseñada para ayudar a los equipos a construir sistemas sostenibles y sólidos. Usando alta calidad, reportes y documentación incorporada, se puede entregar una visión verdaderamente compartida fácilmente y con exactitud. Apoya todo lo básico en cuanto a artefactos generados en las etapas de definición de requerimientos y de especificación de componentes.¹⁴

Teniendo en cuenta las utilidades de cada herramienta y las ventajas que aportan a los autores, se utilizará el Enterprise Architect por ser una de las más fácil de usar por aquellos usuarios que no tienen formación informática.

Para la construcción del prototipo será utilizado el Axure RP. Este es una herramienta de desarrollo muy completa, orientada a diseñar wireframes y prototipos básicos o avanzados de forma fácil, incluso con aspecto de sketch; y en la medida de los conocimientos y experiencia del arquitecto de información puede incluirles más funcionalidades que simulen mejor las interacciones propuestas en el proyecto. Esta es una de sus fortalezas como herramienta de prototipado: la interactividad que simula en el comportamiento de las interfaces. Y lo mejor de esto es que los prototipos funcionan en cualquier navegador.¹⁵

Resultados

Breve descripción de los principales procesos en la entidad

Para el paciente es siempre necesario un plan de tratamiento para curar su enfermedad, sea en casa o en cualquier servicio del hospital. Este plan puede ir variando en la medida que evoluciona su enfermedad, por lo que en el caso del paciente hospitalizado puede cambiar diariamente, sobre todo en los pacientes hospitalizados en los servicios de atención al grave.

El plan de tratamiento, o indicaciones médicas, forma parte del proceso de atención al paciente hospitalizado (Fig.1). Este proceso inicia con la Primera evolución (Interrogatorio y Examen físico) con el paciente, a su llegada a la sala. A partir de los síntomas y signos encontrados al aplicar el método clínico al paciente, y los resultados de exámenes complementarios en caso necesario, el médico llega al Diagnóstico de su enfermedad y en consecuencia elabora un Plan de tratamiento en busca de mejorar su estado de salud. Con la frecuencia que considere adecuada, el médico realiza Evoluciones con el paciente para analizar cómo varía el estado de su enfermedad y llegar a un nuevo diagnóstico que induzca a modificaciones en el plan de tratamiento. De esta forma se repite el ciclo en el proceso hasta que el médico considere que el paciente ha rebasado los problemas por los que fue hospitalizado y que por lo tanto



puede Egresar de la sala, a su domicilio o ser trasladado a otro servicio por necesidades de la evolución de su enfermedad. ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

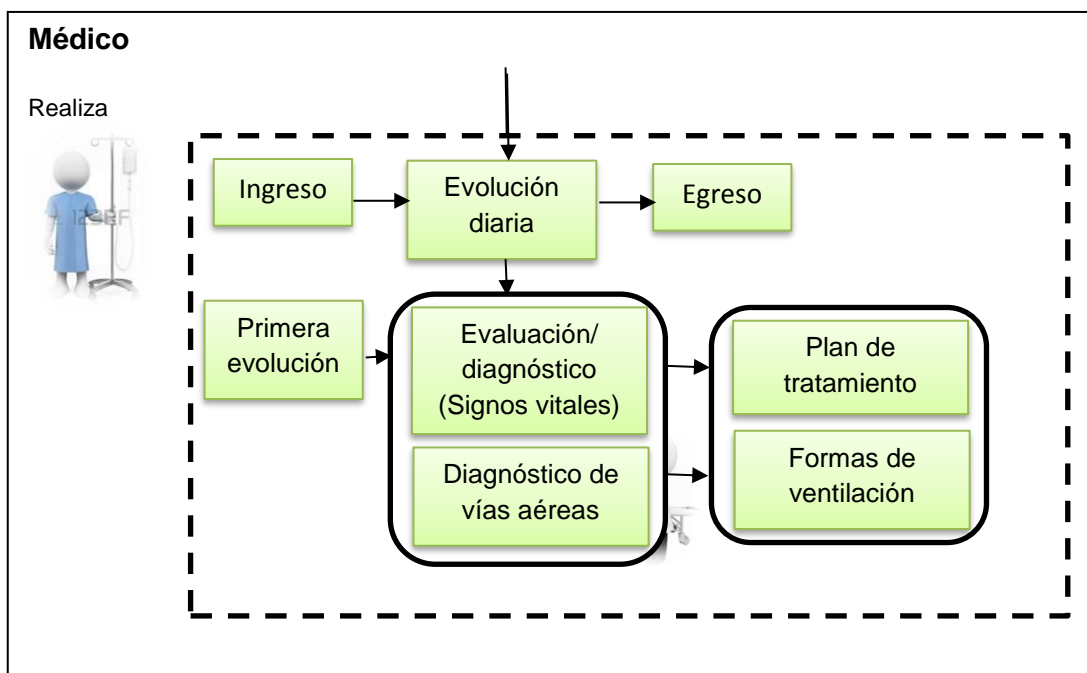


Fig. 1- Proceso de atención al paciente hospitalizado en UCI.

Para registrar el plan de tratamiento los médicos utilizan el modelo 54-09-1: Indicación Médica y Cumplimiento de Enfermería. En dicho modelo describen el tratamiento que debe recibir el paciente cada día, registrando las órdenes que cumplirán enfermería y sus horarios programados. ¹⁶

De los servicios de hospitalización, donde mayor cantidad de indicaciones médicas se realizan son los destinados a la atención a los pacientes graves, como las Salas de Emergencia y las Unidades de Cuidados Intensivos. En los mismos los médicos, a la hora de elaborar el plan de tratamiento, tienen en cuenta la necesidad de la lectura frecuente de las constantes vitales del paciente, proporcionarle terapia ventilatoria, realizarle cuidados generales (movimiento del paciente, cuidados respiratorios, cuidados de los drenajes, sondas y accesos vasculares, curas, aseo), proporcionarle alimentación, administrarle líquidos y fármacos, así como realizarle complementarios, así como las indicaciones para los médicos especialistas encargados de realizar procedimientos quirúrgicos a los pacientes hospitalizados. ¹⁸

En específico, para las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación, el médico al registrarlas en el modelo 54-09-1, tiene en cuenta que:



Para los signos vitales: Si se miden las constantes vitales a través del monitor de constantes vitales o por otros medios, se miden en ella: TA, PVC, FR, FC, PAP, PCP, PIA, TAM. PIC, temperatura Sat. O₂, CO, Segmento ST, Índice Cardíaco.

Para definir la ventilación a utilizar, se tiene en cuenta: si hay que administrar oxigenoterapia y ventilación mecánica invasiva o no invasiva.¹⁸

Los procesos de negocio a informatizar, antes definidos permiten definir los casos de uso del negocio. Estos casos de uso del negocio serán: Controlar Indicación de signos vitales y Controlar Indicación de ventilación. En ambos procesos el paciente es el actor del caso de uso del negocio y el médico es el trabajador.

Reglas del negocio a considerar

1. Para establecer el plan de tratamiento del paciente, previamente el médico debe haber evolucionado con él y definido un diagnóstico principal.
2. Las indicaciones de signos vitales y ventilación pueden ser registradas en la historia clínica por un médico residente o un interno, pero requieren la aceptación del médico especialista responsable del paciente.

En el diagrama de casos de uso del negocio que aparece en la figura 2, se muestra el grupo de actores que intervienen en el negocio y su relación con los diferentes casos de uso, indicando quien inicia el proceso.

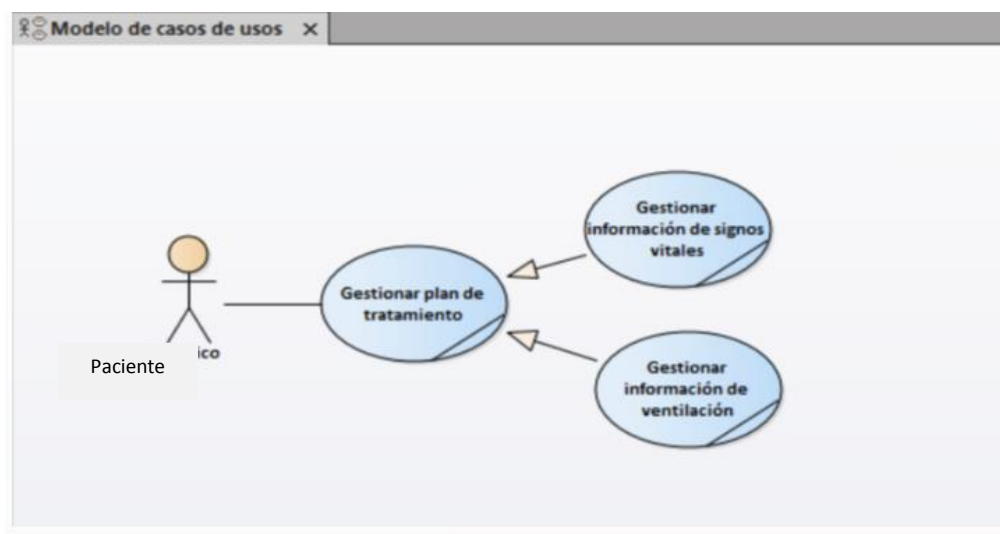


Fig. 2- Diagrama de Casos de Uso del Negocio objeto de la investigación.

Para modelar el flujo de trabajo teniendo en cuenta los casos de uso, se diseña el diagrama de actividades en el que se muestran los pasos y los puntos de decisión en el flujo de trabajo, así como quien es responsable de terminar cada paso, y los objetos que son afectados durante dicho flujo (figuras 3 y 4). En los diagramas se han rellenado



en azul las actividades que serán objeto de informatización y que, por lo tanto, pasarán a ser requisitos funcionales del sistema (figura 5).

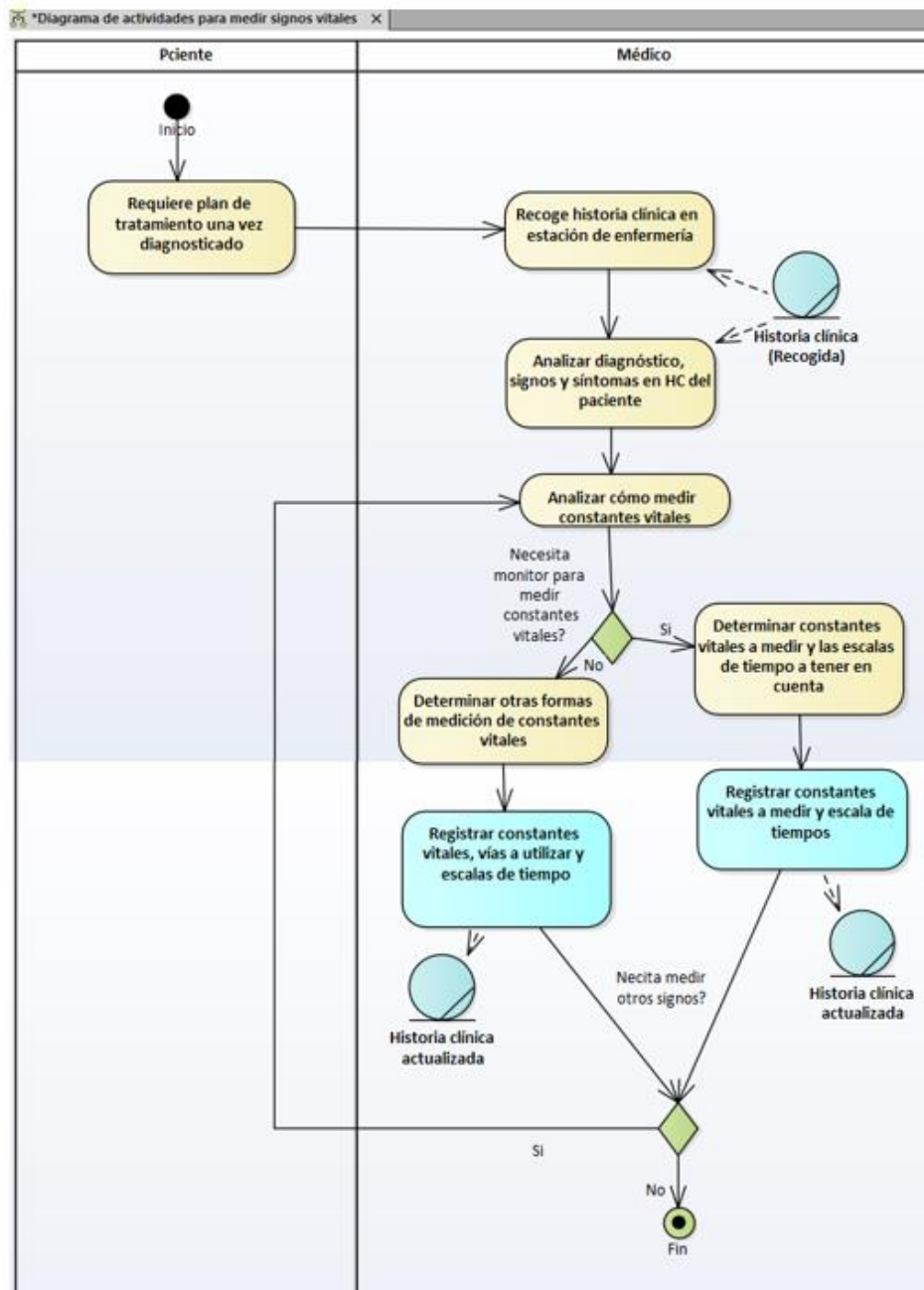


Fig. 3- Diagrama de actividades para medir signos vitales.



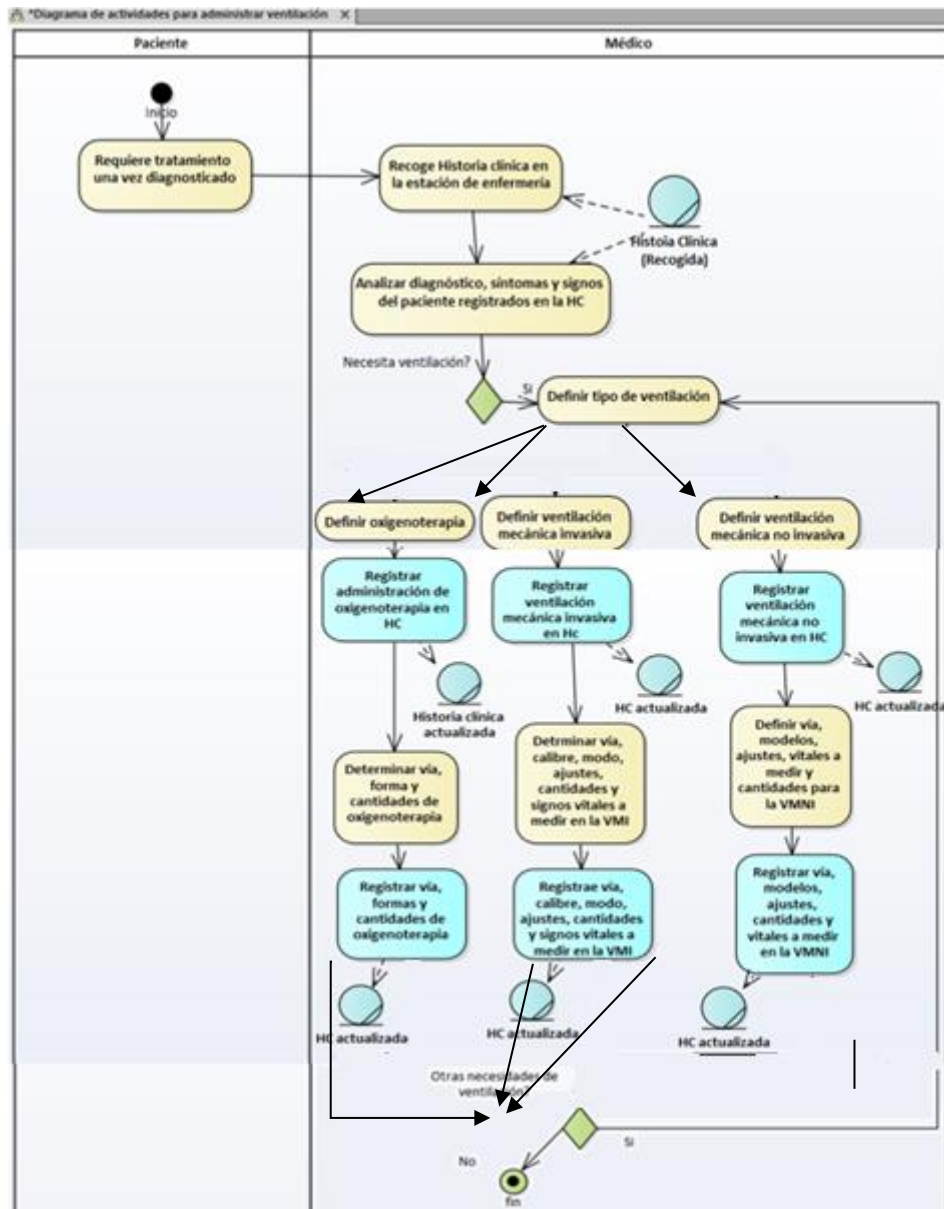


Fig. 4- Diagrama de actividades para asignar ventilación.

Una vez analizadas las expectativas del cliente y sus necesidades, se han identificado los siguientes Requerimientos Funcionales del Sistema:

RF1. Gestionar Plan de tratamiento

RF2. Gestionar Indicaciones de signos vitales del Plan de tratamiento

RF2.1. Gestionar Indicaciones de cómo medir signos vitales

RF2.2. Gestionar Indicaciones de signos vitales

RF2.2.1. Gestionar Indicación de tipos de signos vitales



- RF2.2.2. Gestionar indicación de tiempo en que se miden los signos vitales
- RF3. Gestionar Indicaciones de ventilación del Plan de tratamiento
 - RF3.1. Gestionar Indicaciones de tipo de ventilación.
 - RF3.2. Gestionar Indicación de oxigenoterapia
 - RF3.2.1. Gestionar vía de administración
 - RF3.2.2. Gestionar forma de administración
 - RF3.2.3. Gestionar cantidades.
 - RF3.3. Gestionar Indicación de ventilación mecánica invasiva
 - RF3.3.1. Gestionar vía de administración
 - RF3.3.2. Gestionar calibre para la administración
 - RF3.3.3. Gestionar modelo de ventilador
 - RF3.3.4. Gestionar modo ventilatorio
 - RF3.3.5. Gestionar los parámetros de ajuste
 - RF3.3.6. Gestionar constantes a leer
 - RF3.3.7. Gestionar frecuencia de lectura
 - RF3.4. Gestionar indicación de ventilación mecánica no invasiva
 - RF3.4.1. Gestionar vía de administración
 - RF3.4.2. Gestionar calibre para la administración
 - RF3.4.3. Gestionar modelo de ventilador
 - RF3.4.4. Gestionar modo ventilatorio
 - RF3.4.5. Gestionar los parámetros de ajuste
 - RF3.4.6. Gestionar constantes a leer
 - RF3.4.7. Gestionar presión inspiratoria
 - RF3.4.8. Gestionar presión espiratoria
 - RF3.4.9. Gestionar volumen T
 - RF3.4.10. Gestionar frecuencia de lectura
 - RF3.4.11. Gestionar fugas
- RF4. Generar Reporte de indicaciones médicas del paciente
- RF5. Generar Reporte histórico de indicaciones médicas del paciente durante el episodio en curso.

La aplicación informática que se desarrolle debe cumplir con los siguientes requisitos no funcionales:

Interfaz Externa: El sistema debe poseer una interfaz sencilla, legible, con una distribución correcta de los elementos.

Usabilidad: El sistema podrá ser utilizado por usuarios con conocimientos básicos en el uso de las computadoras.

Confidencialidad: Cada usuario accederá a la aplicación en dependencia de sus privilegios o niveles de acceso.



Confiabilidad: Se garantizará la protección de los datos validando las entradas del usuario; en dependencia de su rol en el sistema, tendrá acceso para visualización y/o modificación sobre la información.

Seguridad: Se definirán niveles de usuarios para distribuir las responsabilidades del sistema. El administrador del sistema creará las cuentas de los usuarios y establecerá el rol que desempeñarán. El sistema debe contar con contraseñas para su acceso.

Ayuda: Serán usados elementos de ayuda rápida para representar las funcionalidades de la aplicación. Será incluido un módulo de ayuda sobre todo el funcionamiento del sistema.

Hardware Recomendado:

PC Base de Datos: Procesador Core I3 de 4ta generación o equivalente. Disco duro 10 GB. Memoria RAM 4 GB.

PC Servidor: Procesador Core I3 de 4ta generación o equivalente. Disco duro 10 GB. Memoria RAM 4 GB.

PC Cliente: Procesador Pentium IV. Disco duro 10 GB. Memoria RAM a 1,8 GHz, 512 MB de RAM y 1 GB disponible en disco duro. 1 Impresora conectada que puede ser cualquiera que esté disponible.

Restricciones de software

PC Base de Datos: - MySQL 8.0.1

- Servidor Linux/ Windows Server 2012 o superior

PC Servidor: - Halo Server

- MySQL 8.0.1

- Servidor Linux/ Windows Server 2012 o superior

PC Cliente: - En PC con Windows se debe contar con Net framework 4.0 como mínimo.

- En PC con Linux se debe contar con una versión reciente del proyecto Mono.

Con el Sistema Hospitalario de Gestión Clínica, al que pertenece el módulo que se propone, pueden interactuar un grupo de usuarios, como son médicos, enfermeros, así como el médico jefe del servicio, el enfermero jefe de sala y los jefes de team. De ese conjunto de actores, son el médico especialista y los residentes/internos los que interactúan directamente con el módulo de Gestión de las Indicaciones Médicas de signos vitales y ventilación.

El diagrama de funcionalidades del producto muestra relación que existe entre los actores y trabajadores del sistema con las funcionalidades descritas anteriormente (figura 5). Se muestra en color rojo la funcionalidad Autenticación, la cual se desarrolla en otra investigación, pero que es de obligatorio cumplimiento para acceder al Plan de Tratamiento, mostrando que al mismo sólo pueden acceder los usuarios autorizados.



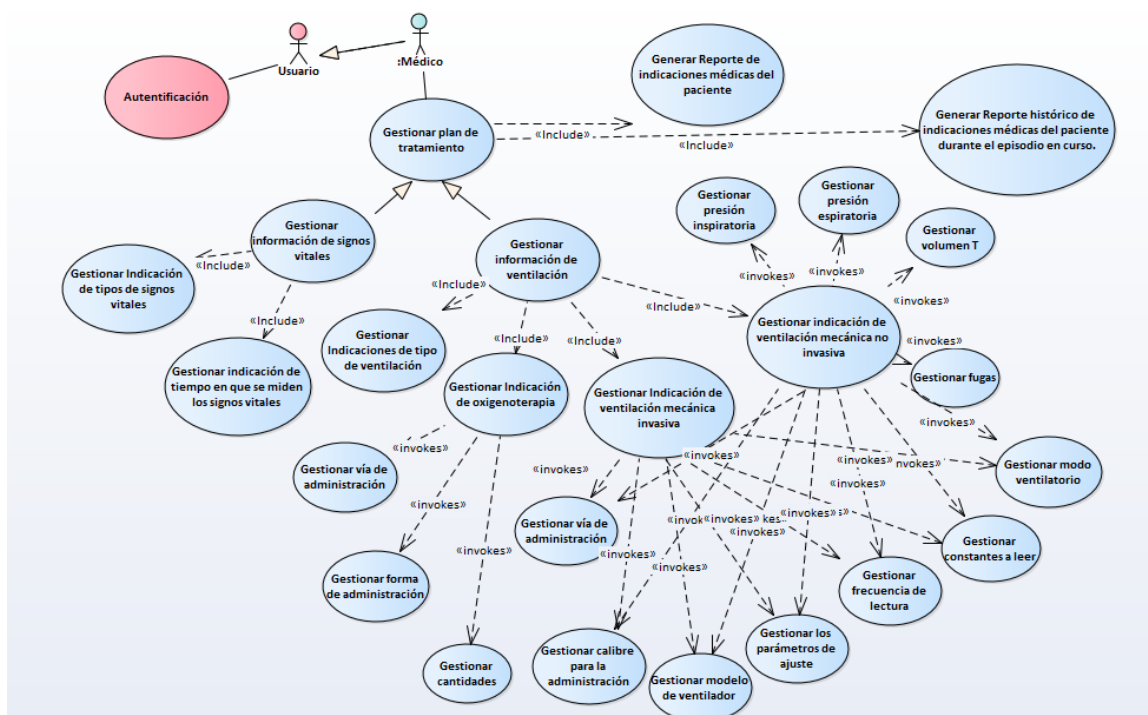


Fig. 5- Diagrama de Funcionalidades del Producto.

Discusión

Entre las estrategias de trabajo del Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP) se encuentran los programas nacionales de salud. Estos requieren cada día de un mayor sustento científico, para dar solución a los complejos problemas que se presentan en la situación de salud nacional e internacional donde la toma de decisiones en el ejercicio de los métodos clínico y epidemiológico, se convierte en una necesidad diaria para el médico, y la información que reporta cualquier fuente se torna imprescindible en este sentido.⁵

Por tanto, la correcta gestión de información es una herramienta fundamental para la toma de decisiones, la formación del personal, la evaluación, la determinación de los errores y el control de los procesos.

En ese sentido, se han automatizado en gran medida diferentes procesos para ejecutar diagnóstico y pronóstico del comportamiento de enfermedades, teniendo en cuenta la gestión de la información. Entre las principales funciones de una aplicación informática, se encuentra la de gestionar toda la información que se genera en los departamentos a informatizar, teniendo en cuenta cada uno de los procesos que en ellos se ejecutan.



Para poder determinar el tipo de sistema a proponer se hace necesario realizar un estudio de los sistemas informáticos existentes, a nivel internacional y nacional, que pudieran dar solución al problema planteado. Es por ello que se han analizado un grupo de aplicaciones informáticas destinadas a la gestión hospitalaria, a partir de los indicadores: país en el que se desarrolló, procesos que informatiza, si es software libre o no, gratuidad y si se adapta o no a las normativas cubanas para el registro de los sistemas de información en salud.

Algunos de los sistemas de gestión hospitalaria analizados son:

- Sistema de Gestión Hospitalaria y Administrativa Galenvs, desarrollado en Colombia que permite ejecutar de manera ágil y sencilla los diferentes procesos que se desarrollan en un Hospital de Primer Nivel.¹⁹
- Sistema informático xHosp, es un sistema de información hospitalario para el apoyo operacional y el control administrativo integral de un hospital o clínica. Es un producto desarrollado en México y diseñado desde su inicio como un sistema modular y escalable que puede ser instalado en la mayoría de las instituciones hospitalarias.²⁰
- Sistema de información HIS, es un software para clínicas y hospitales como solución integral a la problemática de la gestión hospitalaria, desarrollado en Barcelona.²¹
- Sistema informático GNU Health, se utiliza en Centros de Salud, para llevar a cabo la práctica clínica diaria así como la gestión de los recursos del centro de salud y permite controlar expedientes médicos digitalizados (historias clínicas, situación del paciente y su familia, etc.), un sistema de estadísticas y gestión hospitalaria (administración del sector de enfermería, caja, farmacia, ginecología/obstetricia, pediatría, prescripciones, laboratorios, cirugía, consultorios, altas, cuidado y evaluación del paciente, traslados, etc.), y una base de datos de salud. Es un software libre de gestión hospitalaria, de distribución y uso totalmente libre y gratuito, pero no contiene todos los módulos y funcionalidades del sistema que se pretende desarrollar actualmente.²²
- Sistema de Información Hospitalaria (SIH), SIH GalenClínica de la empresa Softel, que facilita la gestión de la farmacia, los laboratorios y el movimiento hospitalario, informatizando áreas como Admisión, Archivo, Información y Estadística del hospital.²³

Estas aplicaciones antes mencionadas no contienen las funcionalidades para el registro de las indicaciones médicas en una sala de hospitalización para pacientes graves, en la forma concebida para un hospital cubano, que se rige por las resoluciones y normativas propias del MINSAP.



Conclusiones

Se desarrolló la arquitectura para la aplicación informática que permite la gestión de la información del registro de las indicaciones médicas de signos vitales y ventilación de las historias clínicas en el Hospital Clínico-Quirúrgico Docente León Cuervo Rubio de la provincia de Pinar del Río, teniendo en cuenta los documentos que indican los protocolos a seguir para ello y los criterios de los especialistas que en esta área laboran, logrando una arquitectura precisa y detallada para realizar un control eficaz en la organización, eficiencia y calidad en la informatización de la historia clínica.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Referencias

1. Guzmán F, Arias CA. La historia clínica: elemento fundamental del acto médico. RevColombCir[Internet]. 2012 [citado 2021 Ene 15]; 27:15-24. Disponible en:<https://www.redalyc.org/pdf/3555/355535148002.pdf>
2. Fombella Posada MJ, CereiñoQuinteiro MJ. Historia de la historia clínica. Galicia Clin[Internet]. 2012 [citado 2021 Ene 15]; 73(1): 21-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4056927>
3. Alcaraz Agüero M, Nápoles Román Y, Chaveco Guerra I, Martínez Rondón M, Coello Agüero JM. La historia clínica: un documento básico para el personal médico. MEDISAN [Internet]. 2017 [citado 2021 Ene 15];14(7):4-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445244018.pdf>
4. Hechavarria Torres M, Jacas García C, Caballero Orduño A, Rodríguez García LL. Relación y diferencias entre la historia clínica convencional y la homeopática. MEDISAN [Internet]. 2017 [citado 2021 Ene 15];21(1):23-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69929>
5. Barreto Penié J. La Historia Clínica: Documento Científico. Ateneo [Internet]. 2000 [citado 2021 Ene 15]; 1(1):50-5. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/5110/Historia%20cl%C3%ADnica%20documento%20cient%C3%ADfico.pdf?sequence=1>
6. ArtilesVisbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Ciencia e investigación científica. En: ArtilesVisbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Metodología de la Investigación para las ciencias de la salud[Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008 [citado 2019 Jul11]. Disponible en:http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/metodologiadelainvestigacionleticia/completo.pdf



7. Martín García L. Software para la gestión informática de una clínica dental [Internet]. España: Universidad Pontificia Comillas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería; 2014 [citado 2019 Jul 11]. Disponible en: <http://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/4e67738c45c7b.pdf>
8. Avalos Aquino J, Berrocal Aybar D, Grimaldo Salazar C, Puémape Purilla C, Tinoco Bendezú F. Planeamiento estratégico y de sistemas de información. Proyecto Final [Tesis]. Perú: Universidad Alas Peruanas. Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Escuela Académico Profesional de Ingeniería; 2012 [citado 2019 Jul 11]. Disponible en: <http://myslide.es/documents/articulo-cientifico-planeamiento-estrategico-de-sistemas-de-informacion.html>
9. CarnotaLauzán O. La informática médica. Las historias clínicas automatizadas como centro de los sistemas integrados en salud. Aportes y efectos. En: CarnotaLauzán O. Tecnologías Gerenciales. Una oportunidad para los sistemas de salud. La Habana: Editorial CienciasMédicas; 2005. p. 40.
10. Pellicer Castillo LD. Estudio cefalométrico comparativo entre trazados manuales y digitales con programas informáticos [Tesis]. España: Universidad de Salamanca. Facultad de Medicina. Departamento de Cirugía; 2014 [citado 2019 Jul 11]. Disponible en: http://gredos.usal.es/xmlui/bitstream/handle/10366/127846/DC_PellicerCastilloL_EstudioCefalometrico.pdf?sequence=1
11. Vaca Sierra LJ. Desarrollo de un sistema informático basado en la Historia Clínica Odontológica Única para la aplicación y evaluación en consultorios privados de las Parroquias El Sagrario y San Francisco del Cantón Ibarra [Tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología; 2015 [citado 2019 Jul 11]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/handle/25000/3553>
12. Fiallo JP, Cerezal J, Hedesa YJ. La investigación pedagógica: una vía para la transformación de la escuela. Lima, Perú; 2008.
- Alonso Aranda C. Modelo-vista-controlador. Lenguaje UML [Internet]. Jaén: Universidad de Jaén; 2019 [citado 2020 Jul 10]. Disponible en: <http://tauja.ujaen.es/jspui/handle/10953.1/11437>.
13. Vera Paredes DA. Análisis de la importancia de las herramientas CASE en el desarrollo de Software [Internet]. Ecuador: Universidad Estatal de Milagro; 2018 [citado 2020 Jul 10]. Disponible en: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4475/1/AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20IMPORTANCIA%20DE%20LAS%20HERRAMIENTAS%20CASE%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20SOFTWARE.pdf>.
14. Pham N, Zhao Y. The Role of User Interface Design in a Digital Document Reader [Internet]. Sweden: KTH Royal Institute of Technology; 2018 [citado 2020 Jul 10]. Disponible en: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1217630/FULLTEXT01.pdf>.



15. Llanio Navarro R. Propedéutica Clínica y Semiología Médica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003.
16. ReyesH. Indicaciones Médicas: Aprende a realizarlas correctamente [Internet]. s/l: s/n;2015 [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: <https://sapiensmedicus.org/realizar-indicaciones-medicas/>
17. Caballero López A. Terapia Intensiva. Tomo I, 2da ed. t-1. La Habana:Editorial Ciencias Médicas; 2006.
- Sistema de Gestión Hospitalaria y Administrativa Galenus [Internet]. [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: <http://www.galenus.co/>
18. Sistema de información hospitalario xHosp.[Internet]. [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: <http://www.virtus.com.mx/xhosp/>
19. Sistema de información para clínicas y hospitales HIS.[Internet]. [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: <http://www.sisinf.com/es/his-software-para-hospitales.php>
20. Sistema de estadísticas y gestión hospitalaria GNU Health.[Internet]. [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_Health
21. Sistema de Información Hospitalaria SIH Galen Clínica. [Internet]. [citado 2021 Ene 15]. Disponible en: www.facmed.unam.mx/computo/ssa/HIS/h.pfd

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de la contribución de los autores

Mayenny Linares Río, Yoel Chala Castañeda, Darianna Cruz Márquez: diseñaron el estudio y prepararon la propuesta metodológica.

Pedro Ricardo Hernández, Yantiel Frances Acosta, participaron junto a los tres anteriores en la descripción del negocio, definir las reglas del negocio, los requisitos funcionales y participantes del sistema.

Todos los autores a través del intercambio basado en sus experiencias profesionales, revisaron los resultados alcanzados y la redacción del manuscrito y aprobaron la versión finalmente remitida.

