
Prototipo web para el registro y control del historial de pacientes en medicina general

Prototype for the registration and control of the history of patients in general medicine

*Orlando Daniel Campoverde Campoverde¹ Álvaro Sebastián Pullas Espinosa²,
Verónica Jeanneth Sotelo Reinoso³*

Resumen:

La presente investigación es de carácter descriptivo con diseño de campo, que permitió describir las fases necesarias para el diseño de una aplicación para la gestión de información; para su desarrollo se consideran las siguientes fases: análisis de requisitos, diseño, desarrollo, pruebas, mejoras y mantenimiento, con el objetivo de digitalizar el proceso de ingreso y administración de la información de las historias clínicas del Centro de Salud Eugenio Espejo. El desarrollo de esta aplicación de gestión de información cuenta con una interfaz gráfica que permiten al administrador realizar registros y seguimientos de las historias clínicas de los pacientes, de una manera interactiva desde la web con soporte de almacenamiento fijo en un computador local, el software fue desarrollado en código PHP y como base de datos utiliza MySQL. Además, el prototipo web tiene las características de comunicación entre el usuario, máquina y software. El aplicativo de información permitirá crear, editar y buscar historias clínicas de los pacientes que son atendidos.

Palabras clave: Bases de Datos, MySQL, Gestión de Información, Administración, Interfaz

Abstract:

The present research is of a descriptive nature with a field design, which allowed describing the necessary phases for the design of an application for information management; For its development, the following phases are considered: requirements analysis, design, development, testing, implementation, improvements and maintenance, with the aim of digitizing the process of entering and managing information from the Eugenio Espejo Health Center's medical records. The development of this information management application has a graphical interface that allows the administrator to make records and follow-up of the patients' clinical histories, in an interactive way from the web with fixed storage support on a local

¹ Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Magister en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, <https://orcid.org/0000-0001-7656-5065>

² Independiente, Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software, <https://orcid.org/0009-0003-6971-7480>

³ Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano, Magister en Educación mención gestión de los aprendizajes mediados por TIC, <https://orcid.org/0009-0007-5732-6764>

computer, the software It was developed in PHP code and as a database it uses MySQL, in addition, the web prototype has the characteristics of communication between the user, machine and software. The information application will allow you to create, edit and search for medical records of patients who are treated.

Keywords: Database, MySQL, PHP, Information Management, Administration, Interface

Introducción

La llegada de la revolución industrial marcó un hito en la historia mundial dando paso a que las empresas inicien a incorporar la tecnología en sus procesos productivos con el objetivo de maximizar la producción y abaratar costos tanto de mano de obra como de insumos (Navarrete, 2017). Además, la creciente popularidad de la tecnología de la información, especialmente el desarrollo de la ciencia de datos ha hecho de la información en la salud, un aspecto importante de la atención al paciente (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

En sus inicios los sistemas de información estaban enfocados en satisfacer la demanda de las grandes empresas. Sin embargo, la revolución digital permitió que empresas de todos los tamaños pudieran incorporar sistemas informáticos en el mejoramiento de sus procesos de producción y servicios. Por lo tanto, las empresas de servicios (consultorios médicos, bufete de abogados, restaurantes, call centers, etc.) observaron en los sistemas de información una oportunidad que les permitió ser competitivos mejorando la calidad de sus servicios e implementando mejores canales de comunicación con sus clientes (López, 2021),

La digitalización, está cambiando los niveles de ingresos y las condiciones de trabajo, además, está ampliando las oportunidades de empleo en las empresas, las ventajas de desarrollo profesional relacionadas con las habilidades digitales y la promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral, como las soluciones de teletrabajo que puedan mejorar aspectos relacionados con la calidad de vida (CEPAL, 2022). Esto ha permitido la toma de decisiones sobre la base de información, obteniendo ventaja competitiva para la apertura de nuevos servicios, la implementación de nuevos productos, la generación de mejores réditos económicos, entre otras (Guizado, 2018). No obstante, “a pesar de estos avances, no se han registrado grandes cambios respecto del proceso general de documentación en el área de la salud” (Organización Panamericana de la Salud, 2021, p. 2), que es un área donde la información se encuentra constantemente ingresando y almacenándose.

Analizando los aspectos mencionados anteriormente, se observa que la eficiencia en los procesos mediados por un sistema de gestión de información trae beneficios a los servicios que prestan todos los sectores, especialmente en los centros de salud, donde se gestiona información relevante de los usuarios, por ello, es importante la implementación de un aplicativo que satisfaga de una manera rápida y eficiente el ingreso y salida de información, que garantice la disponibilidad de datos de calidad (Nguyen, Jenkins, Khanna, Shah, Gartland, y Turner, 2021).

La aplicación del sistema de gestión de información web tiene como objetivo la transformación digital, para organizar de manera eficiente gran cantidad de información física a un entorno digital, con el cual, el proceso de ingreso y administración de la información de las historias clínicas del Centro de Salud Eugenio Espejo sea ordenado y rápido.

Metodología

La metodología utilizada para esta investigación es de tipo descriptiva con diseño de campo, ya que trata de proveer una representación precisa y detallada de los eventos, comportamientos, características o condiciones que se están estudiando, e intenta proporcionar una descripción completa y precisa de los eventos o fenómenos estudiados. Esto implica recopilar datos específicos, y registrar información relevante que permita una comprensión profunda del tema de estudio. Así mismo, se busca analizar e interpretar los datos, y una vez recopilados, se procede a descifrar y organizarlos de manera sistemática. Esto conlleva a identificar patrones, tendencias, relaciones o particularidades relevantes que emergen de los datos.

La interpretación de los resultados se basa en evidencia del contexto del fenómeno estudiado. A continuación, se presenta una descripción general de las fases comunes en el desarrollo de software:

Análisis de requisitos: En esta fase inicial, se recopila y analiza la información sobre los requisitos del software, que comprende las necesidades del cliente, identifica los objetivos del sistema y define las funcionalidades que debe tener el software.

Diseño: En esta fase, se crea un diseño detallado del software en función de los requisitos recopilados. Se define la arquitectura del sistema, la estructura de datos, los componentes del software y las interfaces. De igual forma, se pueden crear prototipos para validar el diseño antes de avanzar.

Desarrollo: En esta fase, se implementa el software utilizando el diseño definido en la fase anterior. Los desarrolladores escriben el código fuente, crean las bases de datos, implementan las funcionalidades y realizan pruebas unitarias para garantizar que el software funcione según lo esperado.

Pruebas: En esta fase, se llevan a cabo pruebas exhaustivas para identificar errores, verificar el correcto funcionamiento del software y asegurarse de que cumple con los requisitos establecidos. Lo que incluye pruebas de unidad, pruebas de integración, pruebas de sistema y pruebas de aceptación.

Implementación: Una vez que el software ha sido probado y se ha corregido un problema encontrado, se realiza la implementación final. Es decir, la instalación del software en el entorno de producción o la entrega al cliente, según sea el caso.

Mantenimiento: Después de la implementación, comienza la fase de mantenimiento. En esta etapa se realizan actualizaciones, correcciones de errores y mejoras del software para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo. Esto puede incluir parches de seguridad, actualizaciones de funcionalidades y soporte técnico continuo. En primer lugar, se realizó un análisis exhaustivo de los requisitos del sistema, considerando las necesidades del personal médico y administrativo, así como los aspectos de seguridad y privacidad de los datos médicos.

A continuación, se procedió al diseño de la arquitectura de la página web y la interfaz de usuario, siguiendo principios de usabilidad y experiencia del usuario. Se utilizaron tecnologías web modernas, como HTML, CSS y JavaScript, para implementar la interfaz de usuario y su interacción con los mismo. Así también, se

manejó un lenguaje de programación como C# para el desarrollo del backend de la aplicación y se empleó una base de datos relacional como MySQL para almacenar y gestionar los datos de los historiales médicos.

Selección del lenguaje de programación

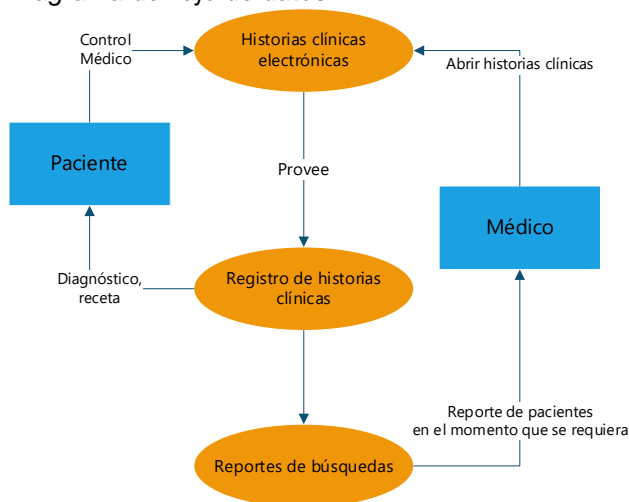
Acorde a lo afirmado por el portal Web GoDaddy (2020) el lenguaje de programación PHP es el segundo preferido por los programadores para el desarrollo de páginas web dinámicas gracias a la facilidad de integración con el lenguaje estático HTML, entre sus principales características tiene que:

Es un lenguaje de programación de código abierto, cuya descarga y uso son gratuitos, posee un tiempo de respuesta rápida debido a que usa su propia memoria para la interpretación y ejecución de las reglas del negocio. Cuenta con versiones de instalación para todos los sistemas operativos, lo que significa que puede ser instalado en Windows, Linux, Ubuntu, Mac. Dependiendo del uso que se le vaya a dar se adapta a todo tipo de computador desde grandes servidores hasta computadores de escritorio. Es compatible con todos los navegadores web de computadores y dispositivos móviles (tablets y teléfonos inteligentes). Existen varios portales web donde se puede descargar librerías y templates tanto gratuitos como pagados que permiten recortar tiempo de desarrollo. (Goday, 2020).

A continuación, en la figura 1, se exhibe el diagrama de flujo de datos (DFD), el cual, es una representación gráfica del flujo que tendrá la información dentro del sistema informático.

Figura 1

Diagrama de flujo de datos DFD



Nota. Descripción del flujo comunicativo entre los actores del sistema de información, **Rectángulos:** representan a las entidades externas que interactúan con el sistema de información. **Círculos:** representan a los procesos identificados que automatizará el sistema de información. **Flechas:** que representan el flujo de la información entre las entidades externas y los procesos. Autores.

Para realizar las pruebas de funcionamiento del sistema, se utilizó un software de virtualización, donde, se configuró un computador virtual con las características que maneja el área de secretaria del centro de salud que se detallan en la tabla 1.

Tabla 1.

Características del computador virtualizado

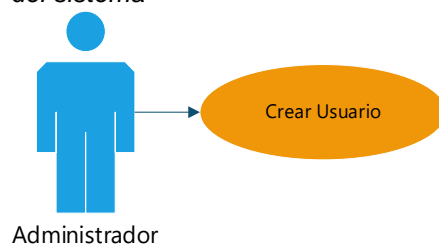
Características	Detalle
Tipo	Computador de escritorio
Procesador	Intel(R) Core (TM) i5-3770 CPU @ 3.40GHz 3.40 GHz
RAM instalada	4,00 GB (4,88 GB usable)
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64
Sistema Operativo	Windows 10 Pro

Nota. Elementos mínimos para el proceso de implementación del sistema informático. Autores

El diagrama representado en la figura 2 describe las acciones de administración del sistema que serán ejecutadas por la persona que sea designada con dicho rol, dentro de sus funciones está el permitir el ingreso de información de todos los usuarios que tendrán acceso al sistema informático; así como la definición de la clave de acceso que los mismos tendrán.

Figura 2

Caso de uso para la administración del sistema

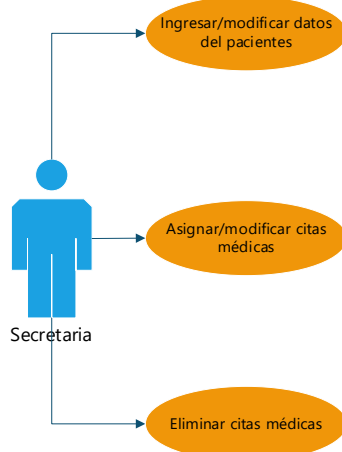


Nota. Asignación de roles dentro del sistema, creación de usuarios y asignación de roles. Autores

El diagrama representado en la figura 3 describe las acciones para el ingreso de información de las consultas médicas, mismas que serán ejecutadas por los doctores del centro médico, dentro de las asignaciones principales se tiene ingreso, asignación y eliminación de citas médicas.

Figura 3.

Caso de uso para el ingreso de atenciones médicas

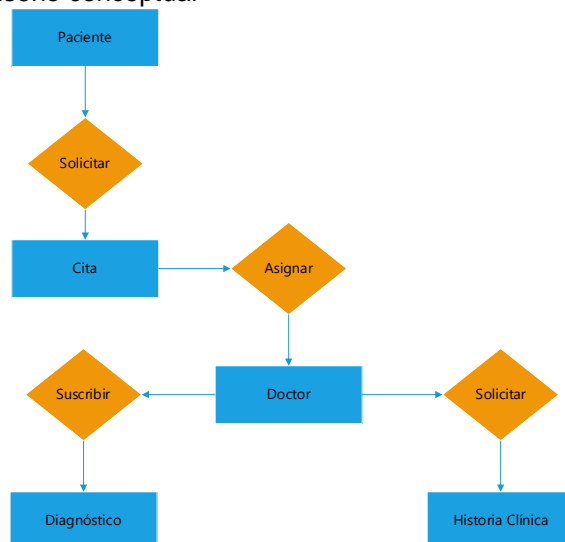


Nota. Ingresar datos del paciente: registra la información del paciente que acude a la consulta médica. **Ingresar datos de la atención médica:** registra la información relacionada con el diagnóstico, tratamiento, exámenes de laboratorio, etc., remitidos al paciente. **Modificar información de la consulta médica:** permite modificar la información del paciente y de la atención médica que fue previamente registrada. **Eliminar historia clínica:** en caso de identificarse errores al momento de generar la historia clínica el sistema permitirá su eliminación. Autores

En tal virtud, evaluando el hardware y software existente y considerando la configuración mínima necesaria, se determina que el centro médico no precisa realizar la compra de nuevos equipos, ya que con los que cuenta satisfacen las necesidades requeridas para el desarrollo y funcionamiento del sistema de información. En la figura 4, se presenta el DFD de la comunicación entre los distintos departamentos que se encargan de la asignación y registro de las citas médicas y de los historiales clínicos.

Figura 4

Diseño conceptual

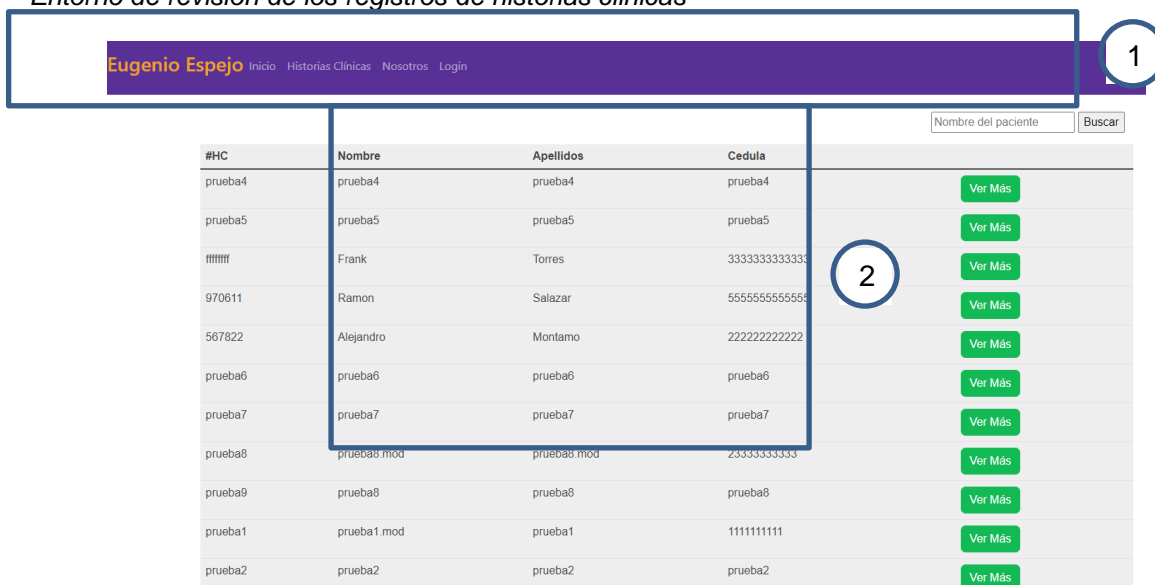


Resultados

El modelamiento del sistema de información se realizó bajo los casos de uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), mismo que se caracteriza por describir a través de gráficos. Todas las funciones serán desarrolladas para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales identificados; en este sentido, cada caso de uso representa una secuencia lógica de interacciones entre uno o varios actores (cliente, proveedor, empleado, auditor, etc.) y las actividades a cumplirse dentro del proceso a ser automatizado (ingreso, consulta, actualización, eliminación de información, etc.). Así, la visión general del sistema de navegación identifica una estructura dividida en paneles, con las siguientes secciones, menú de navegación y área principal como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Entorno de revision de los registros de historias clinicas



#HC	Nombre	Apellidos	Cedula	
prueba4	prueba4	prueba4	prueba4	Ver Más
prueba5	prueba5	prueba5	prueba5	Ver Más
ffffff	Frank	Torres	333333333333	Ver Más
970611	Ramon	Salazar	555555555555	Ver Más
567822	Alejandro	Montamo	222222222222	Ver Más
prueba6	prueba6	prueba6	prueba6	Ver Más
prueba7	prueba7	prueba7	prueba7	Ver Más
prueba8	prueba8 mod	prueba8 mod	253333333333	Ver Más
prueba9	prueba8	prueba8	prueba8	Ver Más
prueba1	prueba1 mod	prueba1	1111111111	Ver Más
prueba2	prueba2	prueba2	prueba2	Ver Más

Nota. Vista general del entorno de registros divididos por secciones, registro de prueba para evaluar la funcionalidad y el entorno inicial de la plataforma

En la fase de implementación se inicia la instalación de las herramientas elegidas para el desarrollo del sistema de información, que son Apache, PHP y MySQL, adicional, se instaló Visual Studio Code como gestor de código para escribir las líneas de programación.

En el diseño físico la base de datos garantiza la integralidad de la información, evitando la repetición innecesaria de la misma, influyendo directamente en el rendimiento que tendrá la base de datos durante el uso del sistema de informático.

Durante este diseño, se convierten a las entidades en tablas, los atributos en columnas y las instancias en filas.

En el diseño físico de la base de datos la principal tabla es la denominada “historia clínica”, la cual permite almacenar toda la información producida durante la atención médica; a continuación, se describen todos sus atributos:

Tabla 2.

Modelo físico de la tabla historia clínica

Nombre	Tipo	Longitud	Not null	Clave primaria	Descripción
Id	int	11	No	SI	Id de la tabla.
Numhc	varchar	100	No	No	Número de historia clínica.
Fechahc	varchar	100	No	No	Fecha de la historia clínica.
Nombre	varchar	100	No	No	Nombres del paciente.
apellidos	varchar	100	No	No	Apellidos del paciente.
Cedula	varchar	200	No	No	Número de cédula del paciente.
fechanacimiento	varchar	100	No	No	Fecha de nacimiento del paciente.
Sexo	varchar	100	No	No	Sexo del paciente.
Estcivil	varchar	100	No	No	Estado civil del paciente.
ocupacion	varchar	200	No	No	Ocupación del paciente.
Dirtel	varchar	500	No	No	Dirección y teléfono del paciente.
Motivo	text	0	No	No	Motivo de la consulta.
histenfermedad	text	0	No	No	Historial de enfermedades.
Padre	varchar	100	No	No	Historial de enfermedades del padre.
Madre	varchar	100	No	No	Historial de enfermedades de la madre.
otrosfamiliares	varchar	500	No	No	Historial de enfermedades de otros familiares.
enfcatastroficas	varchar	500	No	No	Presenta enfermedades catastróficas el paciente.
Cirurgías	varchar	500	No	No	Presenta cirugías el paciente.
Habitos	varchar	500	No	No	Descripción de hábitos de consumo del paciente.
Alergias	varchar	500	No	No	Descripción de alergias del paciente.
G	varchar	100	No	No	Antecedentes gineco obstétricos G.
P	varchar	100	No	No	Antecedentes gineco obstétricos P.
A	varchar	100	No	No	Antecedentes gineco obstétricos A.
C	varchar	100	No	No	Antecedentes gineco obstétricos C.
Fum	varchar	100	No	No	Descripción de hábitos de consumo de tabaco del paciente.
Temp	varchar	100	No	No	Medición de la temperatura del paciente.
Peso	varchar	100	No	No	Medición del peso del paciente.

Nombre	Tipo	Longitud	Not null	Clave primaria	Descripción
Talla	varchar	100	No	No	Medición de la talla del paciente.
Pa	varchar	100	No	No	Medición de la presión arterial del paciente.
Fc	varchar	100	No	No	Medición de la frecuencia cardíaca del paciente.
Fr	varchar	100	No	No	Medición de la frecuencia del paciente.
spo2	varchar	100	No	No	Medición de spo del paciente.
cabcuello	varchar	100	No	No	Medición de cabeza y cuello del paciente.
Torax	varchar	100	No	No	Medición del tórax del paciente.
abdomen	varchar	100	No	No	Medición del abdomen del paciente.
genitales	varchar	100	No	No	Estado de los genitales del paciente.
extremidades	varchar	100	No	No	Estado de las extremidades del paciente.
examenlab	text	0	No	No	Detalle de exámenes de laboratorio enviados al paciente.
Diagnosticoactual	text	0	No	No	Detalle del diagnóstico actual que presenta el paciente.
medgenerales	text	0	No	No	Detalle de las medidas generales remitidas para el cuidado del paciente.
tratamiento	text	0	No	No	Detalle del tratamiento enviado al paciente.
observaciones	text	0	No	No	Detalle de observaciones que refuerzan el diagnóstico.

Nota. Registro inicial para evaluar los puntos que contiene la tabla del sistema de registro de historias clínicas. Autores

A continuación, en la tabla 3 se describen los elementos que conforman el entorno usuario, en el cual, se almacena toda la información de las personas que están asignadas como usuarios y tendrán acceso al sistema, cada elemento se encarga de recolectar la información más relevante para identificar a las personas que realizan las actividades de registro.

Tabla 3

Modelo físico de la tabla usuarios

Nombre	Tipo	Longitud	Not null	Clave primaria	Descripción
Id	int	11	Si	Si	Id de la tabla
Usuario	varchar	255	Si	No	Nombre del usuario para acceder al sistema de información.
Pass	varchar	300	Si	No	Contraseña del usuario para ingresar al sistema de información.

Nota. Autor

Una vez que se ha ingresado al sistema a través de las credenciales personales (usuario y contraseña), en concordancia con la Figura 2 el sistema le permite ingresar nuevas historias clínicas, o a través de la opción de gestionar historias clínicas buscar historias para su edición.

La interfaz de la figura 6, permite gestionar las historias clínicas mostradas en orden cronológico; para buscar una en específico cuenta con la opción de búsqueda empleando el nombre del paciente, y mediante el botón “ver más” se puede revisar toda la información ingresada.

Figura 6

Interfaz para la gestión de historias clínicas

#HC	Nombre	Apellidos	Cedula	
prueba4	Juan	prueba4	prueba4	<input type="button" value="Ver Más"/>
prueba5	prueba5	prueba5	prueba5	<input type="button" value="Ver Más"/>
#####	Frank	Torres	333333333333	<input type="button" value="Ver Más"/>
970611	Ramon	Salazar	555555555555	<input type="button" value="Ver Más"/>

Nota. Entorno de registro de los pacientes con sus principales descripciones. Autores

En la figura 7, se presenta el esquema para ingresar la información del paciente, una vez llenado los campos el sistema genera el ingreso de los datos al sistema que, una vez analizado dentro de la base de datos, informará al usuario los antecedentes y el último registro realizado, pero, en el caso de que sea un historial nuevo toda la información de ingreso será almacenada hasta una siguiente cita médica, de esta manera el sistema va almacenando y mostrando la información.

Figura 7

Interfaz para el ingreso de nuevas historias clínicas

-----DATOS DE LA HISTORIA CLÍNICA-----

HC:

Fecha:

ANAMNESIS

Nombre:

Apellidos:

Cedula:

Fecha de nacimiento:

Nota. Diseño del entorno para el ingreso de información básica. Autores

Discusión

Realizar los registros manuales, generan una carga de trabajo y dificultan el registro por la falta del proceso para la preparación de documentos clínicos; además, la utilización de diferentes aplicaciones para mejorar este panorama generaron errores comunes provenientes de la falta de información completa (Hoerbst y Schweitzer, 2015), es por ello, que durante el estudio se mantuvo la idea de desarrollar el modelamiento del sistema de información bajo los casos de uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), caracterizado por describirse a través de gráficos. Según estudios realizados por Cabrera, Delgado, Derivet, Acuña, Barrera, Castilla, Ramos y Urbay, (2013), este modelamiento es definido como una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios basada en tecnologías (XML, Web Services) e implementada mediante aplicaciones de código abierto, de donde se deriva la alta complejidad estructural de los flujos informáticos modelados, pero con un gran flujo de datos en información real útil para un historial clínico.

El desarrollo del sistema de información con las herramientas Apache, PHP y MySQL, por ser de código abierto, de respuesta rápida, gratuitos y contar versiones a ser instaladas en sistemas operativos como Windows, Linux, Ubuntu y Mac, recortan el tiempo de desarrollo y según estudios realizados por ALOMALIZA (2008), los tipos de datos de Microsoft SQL Server son compatibles con la mayoría de tipos de datos de Oracle, DB2 y MySQL; es decir, que se pueden utilizar los mismos formatos para crear y almacenar datos en las diferentes bases de datos existentes (Nayibi, Martin, Labrada, y Leyva, 2016, p. 133).

Si bien numerosos estudios señalan la importancia de los sistemas de información para impulsar la competitividad de las Pyme Colomina, (1998); Coba et al., (2013); Neil y Lawrence, (2001); Lim, Richardson, y Roberts, (2004); Mahmood y Mann, (2005); Bayraktar et al., (2009); Moreno, (2012); Abrego, Medina, y Sánchez, (2016), existe poca cultura organizacional y de procesos por parte de sus directivos (Saavedra, Camarena y Saavedra, 2019, p. 2) lo que sucedía con el Centro de Salud, sin embargo, la primera etapa de implementación del sistema tuvo una acogida positiva entre los usuarios y dependiendo de la demanda se pretende la expansión de las actividades predeterminadas que tiene por el momento el sistema informático, ya que, durante el proceso de prueba y registros se observó que la información es de vital importancia para la toma de decisiones dentro del centro de salud, tal como lo menciona (Saavedra, Camarena y Saavedra (2019), quien, aseveró que “los sistemas de información –SI– dentro de una empresa son de vital importancia para obtener, almacenar y procesar datos” (p. 2).

La gestión de la información significa descubrir qué información es necesaria para la gente con la que se trabaja, de dónde debería proceder y para lo que sería necesaria; lo que significa comprender la información como un recurso disponible para la organización y que puede ser utilizado de forma consciente para satisfacer sus necesidades (Rodríguez 2008) (Vega, Grajales y Montoya, 2017, p. 68)

Conclusiones

El desarrollo del prototipo del sistema de información para el Centro de Salud Eugenio Espejo fue pensado en todo momento para dar soluciones a los problemas detectados con las historias clínicas, a través de dos grandes módulos la gestión, el de usuarios que brinda seguridad a la información y el de gestión de historias clínicas que facilita el proceso de ingreso y búsqueda de la información.

A pesar de las restricciones de equipamiento tecnológico del Centro de Salud, el prototipo desarrollado tanto a nivel de base de datos como de front end posee las características necesarias para su óptimo funcionamiento en un ambiente real. Finalmente, durante la fase de pruebas de funcionamiento, tanto con registros ficticios como con información histórica, se verificó el óptimo funcionamiento del prototipo.

Como consecuencia de contar con una robusta tecnología, Microsoft SQL Server posee un alto precio económico, en dependencia de las opciones que se requiera del gestor de base de datos. Además, se puede agregar que la replicación con Microsoft SQL Server está definida sólo para sistemas operativos de Microsoft, e incluso en ocasiones es incompatible con algunos entornos de este, por lo que, es imposible trabajar en cualquier tipo de ambiente de desarrollo. Otro de los inconvenientes de Microsoft SQL Server es que requiere de una gran cantidad de memoria RAM para poder instalarlo y utilizarlo, limitando su usabilidad.

Referencias

- Cabrera, M, Delgado, A, Derivet, D, Acuña, A, Barrera, O, Castilla, C, Ramos, A, Urbay, E, (2013). Catalogo para la generación de diagramas de componentes del sistema de información para la salud en Cuba. *Revista Cubana de Información Médica*. 5(1), 30-41.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad (LC/SES.39/3-P), Santiago, 2022.
- GoDaddy. (2020). *¿Cuáles son lenguajes de programación web más usados en Internet?* <https://es.godaddy.com/blog/cuales-son-lenguajes-de-programacion-web-mas-usados-en-internet/>
- Guizado, P. (2018). *El big data como herramienta competitiva de las PYMES de Quito (Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador)*. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/22272/1/Guizado%20Espinosa%20Sandra%20Paola.pdf>
- López, E. (2021). Derechos Humanos: trabajo y seguridad social frente a las nuevas tecnologías de la cuarta revolución industrial en México. *Revista IUS*, 15(48), 157-178. <https://www.redalyc.org/journal/2932/293270311008/>
- Martin, N, Martin, M, Labrada, R, Leyva, G, (2016). Procesos de réplica de datos con Microsoft SQL Server para el replicador de datos Reko. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. 10(3), 128-142
- Navarrete, J. (2017). Efectos de la Cuarta Revolución Industrial en el Derecho. *Revista de la Facultad de Jurisprudencia* (2), 79-98. <https://www.redalyc.org/journal/6002/600263744004/600263744004.pdf>
- Nguyen OT, Jenkins NJ, Khanna N, Shah S, Gartland AJ, Turner K, et al. A systematic review of contributing factors of and solutions to electronic health record–related impacts on physician well-being. *J Am Med Inform Assoc*. 23 de abril del 2021;28(5):974-84
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Historias clínicas electrónicas y la importancia de cómo documentar*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54805/OPSEIHIS21022_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saavedra, M. L., Camarena, M., & Saavedra, M. E. (2019). Competitividad de las Pyme y su relación con los sistemas de información. *Cuadernos de Contabilidad*, 20(50), 160-177. <https://www.redalyc.org/journal/3836/383665272010/383665272010.pdf>
- Vega, C., Grajales, H., & Montoya, L. (2017). Sistemas de información: definiciones, usos y limitantes al caso de la producción ovina colombiana. *Orinoquia*, 21(1), 64-72. <https://www.redalyc.org/pdf/896/89653552007.pdf>