



SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN HOSPITALARIA DEL INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA Y CIRUGÍA CARDIOVASCULAR. SALAS DE INGRESO

Data processing system of hospitable management of the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery. Rooms of hospitalization

Lic. Oscar M. Tariche Motroni¹

¹Departamento de informática médica. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

RESUMEN

En la actualidad nos encontramos inmersos en un proceso progresivo y sostenido donde las nuevas tecnologías en el procesamiento de la información nos conducen a una transición de la Historia Clínica tradicional en el papel hacia su sustitución o coexistencia con otros soportes magnéticos o digitales que permitan almacenar y procesar gran cantidad de datos.

Desde el punto de vista técnico, la automatización de las Historias Clínicas del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, implica diseñar una base de datos y un sistema que responda a las necesidades de información de la institución y de su personal dedicado a la asistencia médica.

Se realiza por etapas la informatización de todo lo relacionado con los estudios y análisis de los pacientes tratados en el Instituto. En la primera etapa se desarrolló un sistema que permite almacenar en una base de datos toda la información que se registra en las salas de ingreso en las historias clínicas de los pacientes.

La consulta de la información se realiza por medio de un sistema informativo el cual se implementa como una aplicación Web de manera tal que el personal de la salud autorizado pueda consultar cualquier información los pacientes, desde cualquiera de las estaciones de trabajo de la intranet del Instituto.

Debido a que las Historias Clínicas constituyen un documento legal, es necesario contar con mecanismos de seguridad que protejan y aseguren la integridad de la información.

Palabras clave: TI (Tecnología de la Información), HCD (Historia Clínica Digital), Historia Clínica Tradicional

ABSTRACT

At the present time we find ourselves immersed in a progressive and sustained process where the new Technologies in the information processing lead us to a transition of the traditional Clinical History in the paper toward their substitution or coexistence with other magnetic or digital supports that allow to store and to process great quantity of data.

From the technical point of view, the automation of the Clinical Histories of the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery, implies to design a database and a system that responds to the necessities of information for the institution and their medical personnel.

All studies and analysis of the patients are carrying out in stages of automation. In the first stage the system was developed in order to store in a database all the information of the general models of the clinical history of the patients.

In order to consult the information store in the database there is an information system which is implemented in a web site that the authorized medical personnel can view any patient information from any of the workstation of institute network.

Because the Clinical Histories constitute a legal document, it is necessary to have mechanisms of security that protect and assure the integrity of the information.

Key words: TI (Information Technology), DMH (Digital Medical History), Tradicional Medical History

Correspondencia: Departamento de Informática médica. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Calle 17 No.702 entre Paseo y A Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana. CP: 10400.

INTRODUCCIÓN

En la era de la Informatización de la Sociedad, nuestro país se encuentra enfrascado en realizar las tareas necesarias para estar acorde con la realidad actual. Para ello se ha invertido en recursos informáticos que se han puesto a disposición de la sociedad y en particular en las Instituciones de Salud (1). Los hospitales como actores principales del sistema sanitario generan un importante volumen de información, pero en la mayoría de los casos esta se encuentra dispersa o no está disponible en tiempo y forma necesarios.

Según Rey y Rinesi (2,3), la Historia Clínica es el instrumento oficial que adopta la llamada ficha médica como un borrador en algunas situaciones. Estos autores establecen que la Historia Clínica es un registro de datos médicos sobre el diagnóstico, terapia y evolución de la enfermedad del paciente, y estiman, a su vez, que no es simplemente un banco de datos, porque, además de registrar datos y circunstancias, también recoge la opinión del profesional sobre la evolución de la enfermedad, las opiniones de otros facultativos cuando existen interconsultas o los cambios de terapia según las evaluaciones que realice el titular.

La Historia Clínica es el documento principal en el sistema de información hospitalaria, imprescindible en sus vertientes asistencial y administrativa. Constituye, además, el registro completo de la atención prestada al paciente durante su enfermedad y de ello, su trascendencia como documento legal (4,5,6).

Segui MD. (7,8,9) considera que las historias clínicas tradicionales o en papeles presentan problemas tales como:

- Repetición de información.
- Errores frecuentes en la información.
- Velocidad de acceso lenta.

- Poca manejabilidad.
- Escasa legibilidad de contenidos.
- Ambigüedad y omisión de datos.
- Imposible utilización simultánea desde varios lugares.
- No se garantiza la confidencialidad.
- Posible pérdida de los datos.

Las ventajas de la Historia Clínica Digital no radican únicamente en la digitalización de los datos y su relación con el desarrollo tecnológico. Su fin último debe ser la consecución de un verdadero valor añadido en el proceso de atención sanitaria.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un sistema automatizado que gestione, centralice y asegure toda la información que se registra en las Historias Clínicas en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

Específicos

1. Contar con la información ordenada y más completa que permita realizar investigaciones con consultas rápidas y confiables así como elevar la calidad del proceso docente.
2. Diseñar la base de datos y los módulos de captura para cada modelo de datos del paciente de la historia clínica del hospital.
3. Diseñar y programar las páginas Web para la consulta de la información.

MÉTODO

El Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular consta de terapias intensivas, salones de operaciones y varias salas de hospitalización para atender al paciente cardiópata. Cuenta con un número considerable de Médicos (especialistas y residentes) y Licenciados en Enfermería.

Cuenta además con un potencial científico de Investigadores y Doctores en Ciencias.

Tiene instalada una red local con servidores profesionales y estaciones de trabajo.

Para cada modelo de datos se implementa un módulo que permite almacenar su información en la Base de Datos y una página Web desde donde se puede consultar, por paciente, toda la información registrada del mismo.

El diseño de la base de datos se hará siguiendo el modelo de datos propuesto por Codd (10,11,12) para las bases de datos relacionales. Las bases de datos relacionales son el tipo de bases de datos actualmente más difundido. Los motivos de este éxito son fundamentalmente dos:

- Ofrecen sistemas simples y eficaces para representar y manipular los datos.
- Se basan en un modelo, el relacional, con sólidas bases teóricas.

El modelo relacional de datos supuso un gran avance con respecto a los modelos anteriores. Este modelo está basado en el concepto de relación. La estructura fundamental del modelo relacional es una tabla bidimensional constituida por filas y columnas.

El concepto de modelo de datos en sí surgió al mismo tiempo que el modelo relacional de datos propuesto por su creador, Codd, después de que los modelos jerárquico y de red estuvieran en uso. Posteriormente, estos dos modelos fueron definidos independientemente de los lenguajes y sistemas usados para implementarlos. Con anterioridad no eran más que colecciones de estructuras de datos y lenguajes sin una teoría subyacente definida. En cuanto al modelo relacional, no se puede decir que sea en sí un modelo semántico de datos. Su enorme éxito no se debe a que permite de forma implícita operaciones conceptualmente abstractas sobre los datos, sino a los altos niveles de fiabilidad e

integridad que aporta en el manejo de grandes cantidades de datos.

Hoy en día contamos con sistemas gestores de bases de datos relacionales para microcomputadoras que sí pueden ser considerados plenamente relacionales y que garantizan una velocidad de ejecución, seguridad, integridad de datos, recuperación y estabilidad.

Para el soporte de la base de datos se utilizará el Sistema de Gestión de Bases de Datos: MS SQL Server 2000.

SQL Server 2000 (13) es un sistema administrador para Bases de Datos relacionales basadas en la arquitectura Cliente / Servidor que usa Transact-SQL para mandar peticiones entre un cliente y el SQL Server, además permite almacenar un volumen grande de información a diferencia de otros sistemas administradores de bases de datos.

SQL Server 2000 usa la arquitectura Cliente / Servidor para separar la carga de trabajo en tareas que corran en computadoras tipo servidor y tareas que corran en computadoras tipo cliente:

- El Cliente es responsable de la parte lógica y de presentar la información al usuario. Generalmente, el cliente corre en una o más computadoras Cliente.
- SQL Server administra las Bases de Datos y distribuye los recursos disponibles del servidor (tales como memoria, operaciones de disco, etc) entre las múltiples peticiones.

La arquitectura Cliente /Servidor permite desarrollar aplicaciones para una variedad de ambientes.

Transact – SQL es una versión de SQL (Structured-QueryLenguaje) usado como lenguaje de programación para SQL Server. SQL es un conjunto de comandos que permite especificar la información que se desea restaurar o modificar. Con Transact – SQL se puede tener acceso a la información, reali-

zar búsquedas, actualizar y administrar sistemas de Bases de Datos Relacionales.

SQL Server valida a los usuarios con dos niveles de seguridad; autenticación del login y validación de permisos en la Base de Datos de cuentas de usuarios y de roles. La autenticación identifica al usuario que está usando una cuenta y verifica sólo la habilidad de conectarse con SQL Server. El usuario debe tener permiso para tener acceso a las Bases de Datos en el Servidor. Esto se cumple para asignar permisos específicos para la Base de Datos, para las cuentas de usuario y los roles. Los permisos controlan las actividades que el usuario tiene permitido realizar en la Base de Datos del SQL Server.

Antes de seleccionar el lenguaje de programación a utilizar debemos tener en cuenta la experiencia que se tiene con un lenguaje de programación en particular, que herramientas se tienen desarrolladas además del tipo de aplicación que se va a desarrollar. Esto garantiza rapidez y eficiencia en la puesta a punto del sistema.

El mejor lenguaje de programación para usarse en un sistema en particular incluye equilibrar las características funcionales del lenguaje con aspectos como control y complejidad.

Un factor importante que debe considerarse al seleccionar cualquier lenguaje de programación es la cantidad de control directo que se necesita para operar el hardware.

Los lenguajes de programación han evolucionado con el tiempo, en la actualidad tenemos la cuarta generación (15,16). Se ha dado este nombre a ciertas herramientas que permiten construir aplicaciones combinando piezas prefabricadas. Hoy se piensa que estas herramientas no son, propiamente hablando, lenguajes. Algunos proponen reservar el nombre de cuarta generación para la programación orientada a objetos.

Las ventajas de los lenguajes de programación de cuarta generación son:

- Permiten elaborar programas en menor tiempo, lo que conlleva a un aumento de la productividad.
- El personal que elabora software, sufre menos agotamiento, ya que generalmente, requiere escribir menos.
- El nivel de concentración que se requiere, es menor, ya que algunas instrucciones, que le son dadas a las herramientas, a su vez, engloban secuencias de instrucciones a otro nivel, dentro de la herramienta.
- Cuando hay que dar mantenimiento a los programas, previamente elaborados, es menos complicado, por requerir menor nivel de concentración.

Delphi es un entorno de programación visual de cuarta generación basado en una versión moderna del lenguaje de programación Pascal.

Para el desarrollo del sistema informático (14), el cual será el encargado de registrar la información en la base de datos, se utilizará el lenguaje de programación pascal orientado a objetos del Delphi.

El Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular cuenta actualmente con una red de área local con estaciones de trabajo, clientes ligeros y puntos de red en todas las áreas donde se utilizará el sistema.

Para el desarrollo de la aplicación Web, que permite consultar la información de los pacientes desde cualquiera de las estaciones de trabajo de la Intranet del Instituto se utilizó el lenguaje PHP soportado en un servidor Apache.

RESULTADOS

La aplicación desarrollada denominada ICCCVMed tiene un diseño modular con un módulo principal el cual es el encargado de la seguridad y protección de la información y para la captura de los modelos

de datos del paciente se desarrolla un módulo al cual solo tiene acceso el personal asistencial autorizado. El flujo de información general se muestra en la (Fig 1).

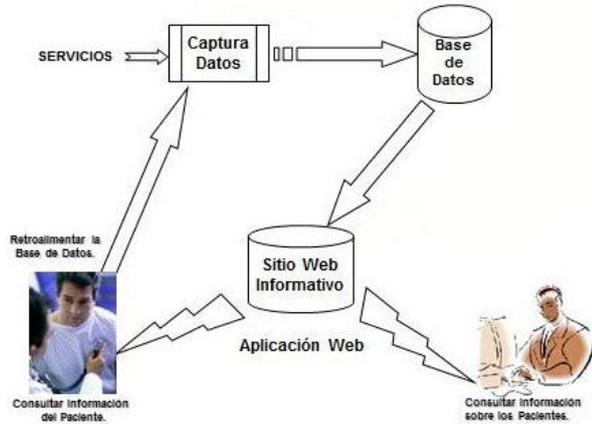


Fig. 1: Flujo de información general.

Los usuarios del sistema ICCVMed se identifican con un nombre y una contraseña la cual se encuentra cifrada en la base de datos, con lo que se garantiza la integridad, autenticación y confidencialidad de la información. La entrada de cada usuario al sistema queda registrada así como es posible conocer el usuario, la fecha y hora en que realizó las últimas modificaciones a los datos de un paciente. Se diseñó un formulario (Fig. 2) para la autenticación de los usuarios en el sistema.

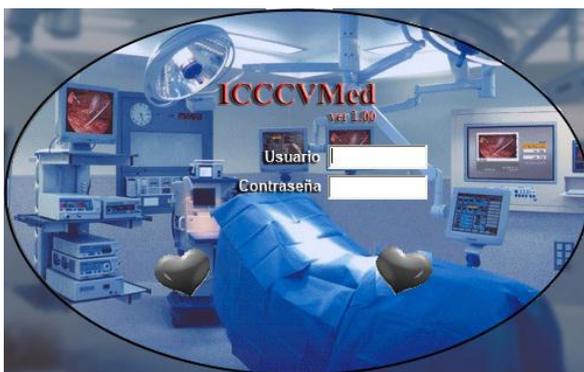


Fig. 2: Formulario de registro de usuarios.

Para introducir o actualizar la información de un paciente en la base de datos, el sistema permite buscar el mismo tanto por su número de historia clínica, su nombre o sus apellidos (Fig 3).



Fig. 3: Formulario para la búsqueda de un paciente.

Para cada modelo de datos del paciente se diseñó un formulario que permite registrar los datos del mismo en la base de datos (Fig. 4).

Los modelos de datos del paciente que se encuentran digitalizados son:

- Datos Generales
- Ingreso / Egreso
- Evolución
- Sensibilidad al Medicamento
- Historia de la Enfermedad Actual
- Interrogatorio por Aparato
- Examen Físico
- Aspectos Psicológicos
- Discusión Diagnóstica
- Hospitalización – Egreso Resumen

Fig. 4: Formulario de los datos generales del paciente.

DISCUSIÓN

La Historia Clínica Digital (HCD) presenta un grupo de ventajas con respecto a la Historia Clínica tradicional en papel (**Tabla 1**).

Tabla 1. Resumen de las Ventajas y Desventajas de la Historia Clínica Digital (HCD)

Concepto	HC tradicional	HCD
Introducción de datos básicos	Repetida	Una vez
Errores en los datos	Frecuentes	Pocos
Velocidad de acceso a la información	Lenta	Rápida
Orientación por problemas	Si	Si
Manejabilidad	Poca	Alta
Legibilidad de contenidos	Escasa	Alta
Comprensión	Ambigüedad y omisión de datos	Alta
Mensajes de aviso	Sí, pero pasivos	Sí, activos
Utilización simultánea	No siempre	Si
Confidencialidad	No siempre	Mediante códigos de acceso
Pérdida de los datos	Extravío de la HC	Borrado de la información: necesidad de copias de seguridad diaria.

La HCD garantiza que la información sea confiable ya que en los documentos se incluyen la fecha y hora de cuando fueron modificados así como el usuario que realizó la modificación, además se realizan salvadas diarias las cuales permiten comprobar que la información no coincide en caso de alteraciones en la información.

Otra ventaja importante es la de la disponibilidad que presentan las HCD ya que siempre está disponible para su consulta siempre y cuando se tenga permiso para acceder a ella y puede ser consultada por varios usuarios al mismo tiempo.

La HCD integra toda la información en un mismo sistema por lo que da la posibilidad de acceder a toda la información de un paciente de forma clara y sencilla.

La HCD supone un cambio drástico en cuanto al manejo de la información por parte de los profesionales de la salud.

Una desventaja fundamental que supone la implantación de la HCD es el costo que supone poner en funcionamiento este sistema ya que es necesario

contar con equipamiento informático y personal que se encargue de ponerlo en funcionamiento. Aspecto este a no tomar en cuenta en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular ya que cuenta tanto con el equipamiento como con el personal informático para su mantenimiento.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un sistema automatizado que gestiona, centraliza y asegura toda la información de los modelos de datos de los pacientes que se registran en las Historias Clínicas, basado en un lenguaje de programación moderno y una base de datos relacional (que garantiza la seguridad y protección requerida), permite agrupar y ordenar toda la información de los pacientes atendidos en el Instituto, se solucionan los problemas existentes y se mejora la calidad del proceso asistencial, docente e investigativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ledo MV, Alfabetización digital e informatización de la sociedad. Un reto para el presente, Revista Cubana de Informática Médica, No.3, 2005, ISSN:1684-1859.
2. Rey RN, Rinessi AJ. Fichas médicas e historia clínica [monografía en Internet]. Disponible en: <http://www.justiciachaco.gov.ar/ponencias/FICHA%20MEDICA%20E%20HISTORIA%20CL%3%8DNICA%20-RINESSI-REY.doc>
3. Lanza AJL. La Historia Clínica Electrónica: ideas, experiencias y reflexiones, ACIMED 2005.
4. Grayson TH; Diseño de bases de datos relacionales: principios básicos de diseño, 2002.
5. Sánchez PR, López-Miras A, Gervás J; Historia clínica informatizada. MedClin (Barc) 1994; 103: 304-309.
6. Zotto, Rodolfo S. Historia Clínica Informática, inédito.
7. Seguí MD, Algunas consideraciones sobre la historia clínica informatizada en AP. 1997; 438-441.
8. Portolés J, Castilla V, Desarrollo y utilización de la historia clínica en soporte electrónico: experiencia de un servicio de nefrología de nueva creación, NEFROLOGÍA. Vol. XXII. Número 6. 2002.
9. Serna A, Ortiz O, Ventajas y desventajas de la historia clínica electrónica, Enferm. 2005; 8(2):14-17.
10. Codd E, A relational model for large shared data banks. Communications of the ACM, 1970.
11. Codd E, Base de datos: estructuras y restricciones, Sevilla, marzo 2004, V 2004.01.1
12. Friedman RB, Huhta J, Cheung S; An Automated Verbal Medical History System, Arch Intern Med. 1978;138(9):1359-1361.
13. Nucleus Research, Inc, ROI Evaluation Report Microsoft SQL Server 2000, Research Report D124, 2003, disponible en: <http://nucleusresearch.com/research/notes-and-reports/roi-evaluation-report-microsoft-sql-server-2000/>
14. Normativas para la implantación de aplicaciones informáticas en los centros sanitarios del Ministerio de Salud Pública

ca, Dirección de Informática, MINSAP, disponible en:
<http://www.di.sld.cu>.

15. Mata AS, Morales GY, Brenes AC, Introducción a los Lenguajes de Cuarta Generación (4GL), 2007, disponible en:
<http://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=Introducci%C3%B3n+a+los+Lenguajes+de+Cuarta+Generaci%C3%B3n+%284GL%29&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.dimare.com%2Fadolfo%2Fcursos%2F20071%2FppIntro4GL.pdf&ei=TYPsTujiJcjo0QHn2vnhCQ&usg=AFQjCNFrT8w6n1YmUTpym5JukjGj2XBhlw>.
16. Zamora LC, Conceptos Básicos sobre: CASE Lenguajes de Cuarta Generación, 2003
17. Curioso WH, Saldías J, Zambrano R. Historias clínicas electrónicas. Experiencia en un Hospital Nacional. Satisfacción por parte del personal de salud y pacientes. Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna 2002; 15(1):22-29.
18. Arredondo LJP, Las Nuevas Tecnologías de la Información NTIC en la medicina, Revista Cubana de Informática Médica, No.1, 2006, ISSN:1684-1859.

Enviado: 16-04-2013

Aceptado: 09-05-2013

