

SLD236 SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE UN CONSULTORIO MÉDICO

SLD236 SYSTEM MANAGEMENT INFORMATION OF MEDICAL OFFICE

Fernando Rosales Fundora¹, Karelia Díaz Cobos², Raúl González Piñeiro³

1 Empresa Desarrolladora de Software (DESOFT SS), Cuba, fernando.rosales@ssp.desoft.cu, Calle Diego Dorado #64 Altos e/ Ciro Redondo y José R. Estrada

2 Empresa de Transporte de la Construcción (ETC SS), Cuba, kdcobos@etc.gecss.co.cu

3 Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI SS), Cuba, rgonzalez@otess.co.cu

RESUMEN: *El Sistema de Atención Primaria de Salud (APS) en Cuba, comprende un conjunto de procedimientos y servicios dentro de los cuales se encuentra el control y la protección de grupos poblacionales específicos. Es por ello que el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sector de la Salud impone el reto de crear nuevos sistemas integrados que brinden servicios que permitan lograr una mejor calidad de vida y bienestar de los pacientes. Los trabajadores de los Consultorios Médicos de la Familia (CMF), manipulan grandes flujos de información que se realizan de forma manual, esto unido a la política de informatización del país, surge la idea de crear un sistema automatizado que supla la demanda de los que operan este compendio de datos. El sistema desarrollado comprende el control de los informes relacionados con las diferentes familias y sus miembros atendidas por cada centro, brindando a la vez la información relacionada al Análisis de la Situación de Salud (estructura de la población, factores higiénicos-ambientales, etc.). Este sistema además de satisfacer la necesidad existente en los CMF, brinda un ambiente fácil e intuitivo para que los compañeros del sector de la Salud realicen sus actividades diarias sin necesidad de poseer profundos conocimientos informáticos.*

Palabras Claves: APS, Sistema informático, MySQL, Java, Web

ABSTRACT: *The System of Primary Health Care (PHC) in Cuba, comprising a set of procedures and services within which is the control and protection of specific population groups. That is why the use of Information Technology and Communications (ICT) in the field of Health imposes the challenge of creating new integrated systems that provide services for achieving a better quality of life and welfare of patients. Workers in the Medical Office of the Family (CMF), handling large flows of information that are performed manually, this coupled with the policy of computerization of the country, the idea of creating an automated system that will supply that demand operate this compendium of data. The developed system includes the control of reports related to the different families and family members served by each center, while providing information relating to the Situation Analysis of Health (population structure, hygiene and environmental factors, etc..). This system in addition to meeting the need in the CMF, provides an easy and intuitive environment for industry peers Health conduct their daily activities without needing deep computer knowledge.*

KeyWords: PHC, Informatic System, MySQL, Java, Web

1. INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de las TIC a nivel mundial, ha existido un auge en el uso de las mismas para diversos usos. En pos de mejorar la calidad y seguridad de los diferentes procesos que hasta unos años se realizaban de forma manual, estas tecnologías han ganado un lugar cimero dentro una amplia gama de sectores de la sociedad. Uno de los sectores beneficiados en este aspecto es la Salud, la cual cuenta con importantes y complejas aplicaciones, para un mejor desempeño y servicio de sus especialistas.

La Salud de forma general abarca un gran concepto, por lo que la existencia de herramientas informáticas para cada actividad o proceso que en ella se realiza es un poco compleja. Debido a esto la gran mayoría de los software que se desarrollan están enfocados a campos específicos como por ejemplo: el procesamiento de imágenes y señales digitales, bioinformática, redes neuronales, etc. Pero todavía existen algunos procedimientos, formas de trabajo, etc. que pueden ser automatizados. Es por ello que la visión del impacto de las TIC tiene que ir mucho más allá que la solo implantación en la red de portales de la Salud dirigidos a consumidores o profesionales, sino que se debe lograr así, sistemas de salud mucho más completos e integrados enfocados principalmente en el paciente [1] (ver Figura 1).



Figura. 1: Sistemas Informáticos centrados en el paciente

Tal es el caso de los CMF, en los cuales se lleva un control periódico sobre las familias, las características de cada uno de sus miembros, condiciones higiénicas-sanitarias, entre otras. El personal que aquí labora se encuentra con un proceso un poco engorroso a la hora de llevar este conjunto de datos totalmente a mano.

Como posible solución a esta dificultad es que surge la necesidad de realizar este trabajo. El mismo tiene como objetivo principal: Desarrollar un sistema informático para dar solución a la gestión y control de la información de un consultorio médico. Para ello se trazaron los siguientes objetivos específicos: Analizar los modelos oficiales por los que se rigen los CMF, revisar los procesos que se realizan periódicamente en los CMF y diseñar e implementar un software para dar solución a la problemática existente, utilizando herramientas de software libre.

2. CONTENIDO

La APS constituye en la actualidad un pilar fundamental en la estrategia de salud cubana para dar cumplimiento a la política trazada por la más alta dirección del país de llevar a niveles superiores el estado de salud del pueblo, con las consecuentes implicaciones que ello tiene para su desarrollo humano [2].

Por intermedio de este eje esencial de la estrategia, se prevé elevar la resolutivez, la cobertura y la accesibilidad del Sistema Nacional de Salud. Este gran empeño requiere que la APS incremente la calidad de sus prestaciones, mediante la elevación del desempeño de los pro-fesionales y técnicos que laboran en este nivel de atención, con un enfoque centrado en el trabajo comunitario y la intersectorialidad.

Esta estrategia encuentra una aliada en las TIC que vienen a suministrar herramientas que contribuyen a la superación, la gestión de la información y el conocimiento con vistas a mejorar el desempeño y la competencia de los profesionales y técnicos de la APS en un marco favorable y accesible para ellos.

Con lo expuesto anteriormente queda claro que con el uso de las TIC en el proceso de APS, este sería más organizado, confiable y menos complejo. Brindándole así al personal de salud una organización eficiente de sus registros y documentos, además de contar con tecnologías confiables para el desarrollo de sus actividades diarias.

2.1 Modelos oficiales por los que se rigen los CMF

Para el desarrollo de este trabajo se revisaron los modelos oficiales por los que se rigen los CMF, para lograr extraer la correcta información de los mismos y así conformar eficazmente los resúmenes que se presentan en la aplicación. Estos modelos son:

- Modelo Evolución de la familia: En este modelo se recoge el tipo de familia (Funcional o Disfuncional), dentro de la identificación de los problemas están: las medidas que se deben tomar y el plazo de cumplimiento para las mismas (corto, medio y largo).
- Modelo de la historia de salud familiar:
- Modelo Descripción y funcionamiento de la familia: en este modelo se lleva la información siguiente: la estructura familiar (nuclear, extendida, ampliada), la etapa del ciclo vital (etapa de: formación, extensión, contracción y disolución) y la crisis no relacionada con el ciclo vital de la familia (desorganización, desmembramiento, incremento y desmoralización).
- Modelo Programación de consulta y terreno: este modelo tiene el número de la familia y se le hace a cada miembro que vive en la vivienda obteniendo además el número de la historia clínica del paciente, el sexo, si falleció o no, las incidencias del paciente y las prevalencias; este control se realiza mensualmente.

Los mismos son los que rigen el funcionamiento de un CMF. Además de estos se realiza un informe anual del Análisis de la situación de salud, que tiene como fuente la historia de salud familiar. En este informe se hacen cálculos generales como por ejemplo tasas de mortalidad y de natalidad, entre otras y porcentajes que da el estado en el que se encuentra la región abarcada por el CMF.

2.2 Procesos que se realizan periódicamente en los CMF

Las actividades que se realizan con más frecuencia en un CMF son las relacionadas con las familias y sus integrantes. Dentro de estas se tienen:

- Dar alta a familias y pacientes.
- Dar baja a familias y pacientes.
- Actualizar datos de familias y pacientes.
- Realizar controles a familias y pacientes.
 - Control Higiénico
 - Control Socio-Económico
 - Control Descripción y Funcionamiento
 - Control Evolución
 - Control Programa Consulta y Terreno
 - Plan de vacunación

2.3 Estructura y herramientas utilizadas

Para la creación de este sistema médico se utilizaron diferentes herramientas de Software Libre (SWL), como consecuencia de la política del país

por la migración al SWL. Aprovechando así las libertades y posibilidades que estas brindan, facilitando su uso y portabilidad.

Debido a que la gran mayoría de estos centros no cuentan con equipamiento informático, esta aplicación ha sido realizada para trabajar con condiciones mínimas de hardware. Lo que posibilita que pueda ser ejecutada desde casi cualquier equipo. Ejemplo de estos equipos son los actualmente conocidos clientes ligeros, los que están concebidos para conectarse a un servidor de clientes a través de la red que les facilita la imagen del Sistema Operativo (S.O), una parte del procesamiento y total capacidad para guardar datos [3].

Para complementar la ausencia de tecnología actualizada que existe en estos centros, se decidió utilizar la arquitectura Cliente/Servidor (véase Figura 2). La que posibilita que gran parte del procesamiento de datos se ejecute en la parte servidor.

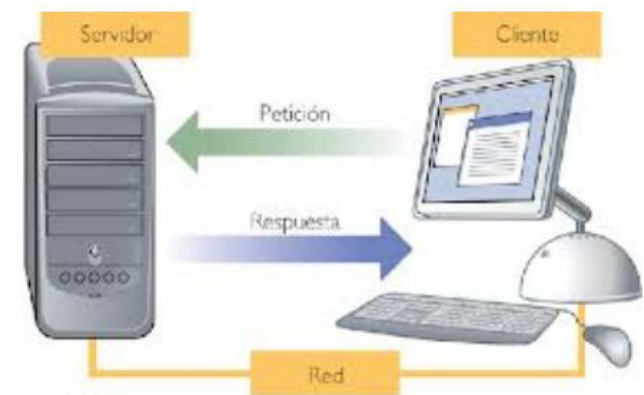


Figura. 2: Arquitectura Cliente/Servidor.

El sistema cuenta con un servidor de Bases de Datos (BD) en el que se almacena toda la información y por otra parte presenta una interfaz visual para el usuario que finalmente operará este sistema.

Para el manejo con la BD se trabajó con el sistema de gestión de base de datos relacional, multi-hilo y multiusuario conocido como MySQL [4]; ya que su sistema multi-hilo permite aprovechar la potencia de sistemas multiprocesador, este gestor es uno de los más usados debido a su gran rapidez y facilidad de uso, pueden acceder a él aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación incluyendo: C, C++, Pascal, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, Python, Ruby, REALbasic (Mac y Linux), entre otros (cada uno de estos utiliza una API específica); este gestor es muy bueno para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación; es muy bueno en la seguridad, manteniendo un buen nivel de seguridad en los datos.

Para la interfaz visual se crearon dos aplicaciones, una primera para uso de Escritorio y otra para uso a través de la World Wide Web (WWW). La de uso de escritorio fue programada en el lenguaje Java, sobre el IDE Netbeans 6.8. Fue pensada para aquellos clientes que tuvieran un mejor desempeño de sus recursos locales, ya que para ejecutar esta es necesario tener instalada la Máquina Virtual de Java (JVM por sus siglas en inglés).

Para el uso a través de la web se desarrolló un sitio web. Cuyo diseño fue concebido con la herramienta Artisteer 3 y programado en Macromedia Dreamweaver 8. Aprovechando así, las facilidades que brindan las mismas para el diseño y desarrollo de páginas web, así como la edición de códigos HTML, PHP, JavaScript y CSS.

Cabe resaltar que el uso de las herramientas empleadas para la creación de este software permiten la portabilidad hacia cualquier S.O, posibilitando además la creación, modificación y eliminación de algunas funcionalidades ya que el mismo es considerado software libre [5].

2.4 Diseño e implementación del sistema SGICM¹

Luego de haber seleccionado la arquitectura, el SGBD y los lenguajes convenientes para la programación de las interfaces del sistema, se tuvo en cuenta una serie de aspectos para lograr el diseño e implementación final, dentro de los cuales cabe resaltar:

- En la BD:
 - Identificación de las entidades y sus relaciones.
 - Diseño más conveniente de la BD.
 - Creación de vistas, trigger, funciones y procedimientos almacenados en la BD.
- En la interfaz en Java:
 - Se agruparon las clases y los frames en paquetes diferentes.
 - Se utilizó un conector Java-MySQL para la comunicación con la BD.
 - Se logró crear las diferentes ventanas para la gestión de la información de forma sencilla.
- En el sitio web:
 - Se guardaron los archivos creados en carpetas diferentes, para lograr una mejor organización.

1.

¹ Sistema para la Gestión de Información de un Consultorio Médico

- Brinda diferentes páginas para la gestión de la información.

Para la implantación del sitio web en un servidor, se recomienda utilizar en usuarios de Windows el paquete (AppServ versión 2.5.6), el cual brinda la versión 2.2.2 del servidor web Apache, la versión 5.1.4 de PHP y la versión 5.0.22 del gestor de BDMySQL Server. Para usuarios de Linux cualquier paquete tecnología LAMP (Linux Apache MySQL PHP Phyton) [6], que contengan las mismas o superiores versiones dadas anteriormente para los diferentes componentes del AppServ.

2.5 Aspectos fundamentales del sistema.

El sistema permite al usuario final realizar la gran mayor parte del trabajo que se lleva a mano en los diferentes CMF de nuestro país. Dentro de estas actividades se encuentran las relacionadas con las familias, pacientes, controles, etc.

Ambas interfaces del sistema presentan una organización similar, en cuanto a acceso y permiso para realizar cualquier acción sobre los datos existentes en la BD. O sea el sistema (en sus dos interfaces) cuenta con una ventana inicial de autenticación, la que verifica el usuario y la contraseña en el servidor de BD que contenga los datos del consultorio que se quiere acceder. Luego de la ventana inicial se accede a las diferentes ventanas para realizar las diferentes acciones por el usuario.

El sistema esta concebido para que cuente con dos usuarios principalmente (enfermero/a y visitante). El usuario enfermero/a está creado para que sea el usuario principal del sistema, o sea es el encargado de realizar todas las operaciones sobre el mismo, debido a que este, es el que más interactúa con el mismo. Por otra parte el usuario visitante, cumple la función de solo observar los diferentes resúmenes que brinda el sistema, ya que no cuenta con el derecho de modificar datos. Además tiene la función de que sea el usuario utilizado por visitantes del sector de la Salud, que deseen obtener informes de carácter general del CMF.

2.5.1 Funcionalidades brindadas por el sistema.

El sistema en su versión Escritorio (Desktop) cuenta con una ventana luego de la de entrada, donde según el usuario que se halla autenticado, se muestra las acciones posibles a realizar. En el caso de que sea el/la enfermero/a se presentan todas las acciones y en caso de ser visitante solo la opción de observar los diferentes resúmenes referentes al análisis de la situación de salud, como se muestra en la Figura 3.

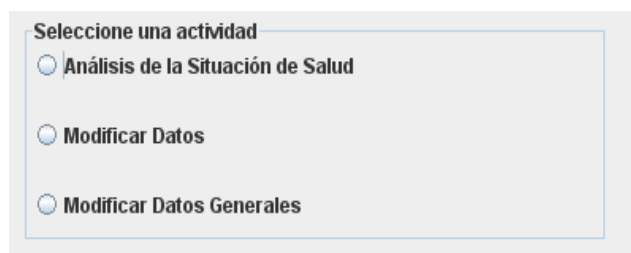


Figura. 3: Ventana para escoger actividad a realizar (usuario: enfermera)

Aquí cabe resaltar que la ventana principal de esta aplicación es: Modificar Datos, en la cual se realizan las operaciones de dar alta, baja, realizar controles, entre otras, todas las referentes a la familia y sus miembros, como muestra la Figura 4.



Figura. 4: Menú de acciones posibles a realizar en la ventana Modificar Datos

Para el caso específico de dar alta a un paciente, se debe proveer el número de la familia (código de la familia en el CMF) a la que pertenece así como el número del paciente a insertar (código de cada paciente en el CMF).

Para el caso de aplicación web, también presenta una ventana inicial de autenticación con la BD, y luego se accede a una ventana general en la que se encuentran los diferentes menús a los que el usuario tiene acceso. Además de otras posibilidades que brinda la web, como diferentes enlaces (siempre que tenga una conexión a la intranet al menos) a centros de interés del sector de la salud en Cuba y otros.

2.6 Resultados

El sistema fue presentado en el fórum Científico Estudiantil (2010-2011) de la facultad Matemática-Física y Computación de la universidad Central "Marta Abreu de las Villas", y luego a nivel central. El mismo obtuvo resultados destacados en esos eventos, así como una buena aceptación por parte del personal de los CMF (enfermeras y médicos) a los que se entrevistaron lograr la creación del mismo.

3. CONCLUSIONES

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados se realizaron una serie de entrevistas a especialistas que laboran en CMF de la provincia de Sancti Spíritus, los cuales brindaron todos los datos correspondientes a los procesos que allí se realizan, así como los registros e informes que deben llevar en estos centros. Además brindaron todas las explicaciones referentes a los datos de los modelos oficiales dictados por el Ministerio de Salud Pública.

Luego de cumplir con los objetivos anteriores se pasó al momento del desarrollo, logrando así diseñar e implementar un sistema informático para la gestión de información de un CMF, con dos interfaces visuales para el usuario. Respetando siempre que fuera posible el uso de software propietario, y a su vez utilizando a mayor medida software libre.

4. AGRADECIMIENTOS

Agradecer a esas personas que aportaron todo su conocimiento para la realización de este trabajo, tanto trabajadores de la Salud del municipio de Sancti Spíritus, como a los profesores y amigos de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Victorio Ramos González:** "Las Tic en el sector de la Salud", Revista Bit Vol. 163, Junio-Julio, 2007
2. **Susana Beatriz Llanusa Ruiz, Nereida Rojo Pérez, Magali Caraballos Hernández, Roberto Capote Mir y Julia Pérez Piñero:** "Las tecnologías de información y comunicación y la gestión del conocimiento en el sector salud", Revista Cubana de Salud Pública, versión On-line ISSN 0864-3466, Vol.31, No.3, Ciudad de La Habana, 2005.
3. "Creación de imagen para Clientes Ligeiros", Enciclopedia Ecured, 13 de Mayo 2010.
4. **Tim Converse, Joyce Park y Clark Morgan:** "PHP5 and MySQL Bible", Wiley Publishing, Inc., ISBN: 0-7645-5746-7, Indianapolis, Indiana, 2004
5. **Jordi Masi Hernández:** "Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenibles y socialmente justo", 2006.
6. **Stefano Ferretti, Silvia Mirri, Ludovico Antonio Muratori, Marco Roccetti and Paola Salomoni:** "E-learning 2.0: you are We-LCoME!", ISBN: 978-1-60558-153-8, 2008.

6. SÍNTESIS CURRICULARES DE LOS AUTORES

Fernando Rosales Fundora (1988-): Ha alcanzado todos los niveles educativos hasta el nivel superior. El título de Licenciado fue alcanzado en el año 2012, en la carrera de "Ciencia de la Computación" en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, en la ciudad de Santa Clara, provincia Villa Clara, Cuba. conjunto con Karelia Díaz. Dirección Postal: Calle Diego Dorado #64 Altos e/ Ciro Redondo y José R. Estrada, Sancti Spíritus, Sancti Spíritus, Cuba.

Karelia Díaz Cobos (1989-): Ha alcanzado todos los niveles educativos hasta el nivel superior. El título de Licenciado fue alcanzado en el año 2012, en la carrera de "Ciencia de la Computación" en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, en la ciudad de Santa Clara, provincia Villa Clara, Cuba. Actualmente se encuentra laborando en la Empresa de Transporte de la Construcción (ETC), perteneciente al Grupo Empresarial de la Construcción, Sancti Spíritus, en el departamento de informática y redes. Cuenta con una publicación conjunta con el Lic. Fernando Rosales Fundora, de un trabajo en el Taller Internacional Patriótico

Actualmente se encuentra laborando en la Empresa Desarrolladora de Software de Cuba (DESOFT), en la División Sancti Spíritus, en el departamento de Implementación. Cuenta con una publicación conjunta con la Lic. Karelia Díaz Cobos, de un trabajo en el Taller Internacional Patriótico Científico-Metodológico-Militar a nivel nacional, realizado en la ciudad Santa Clara en el año 2012. Además de una publicación pendiente en la Revista "Islas" para su número 171 en homenaje al aniversario 60 de la UCLV, también en

Científico-Metodológico-Militar a nivel nacional, realizado en la ciudad Santa Clara en el año 2012. Además de una publicación pendiente en la Revista "Islas" para su número 171 en homenaje al aniversario 60 de la UCLV, también en conjunto con Fernando Rosales.

Raúl González Piñeiro (1988-): Ha alcanzado todos los niveles educativos hasta el nivel superior. El título de Licenciado fue alcanzado en el año 2012, en la carrera de "Ciencia de la Computación" en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, en la ciudad de Santa Clara, provincia Villa Clara, Cuba. Actualmente se encuentra laborando en la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), Sancti Spíritus, en el departamento de informática y redes.