



DISEÑO DE UN SOFTWARE BASADO EN FORMATO DICOM PARA ADQUISICIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE IMÁGENES EN TELEMEDICINA

Leonor Delgado Plaza¹, Karina Reyes Figueroa², M. Sc. Miguel Yapur³

¹Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica y Automatización Industrial 2006; e-mail: mdelgado@fiiec.espol.edu.ec

²Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica y Automatización Industrial 2006; e-mail: kreyes@fiiec.espol.edu.ec

³Director de Tópico. Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1983; Master of Science in Biomedical Engineering, University of Texas at Arlington, USA, 1986; Certificate in Clinical Engineering, University of Texas Health Science Center at Dallas, 1987; Profesor de ESPOL desde 1983; e-mail: myapur@espol.edu.ec

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño de un software llamado "Diginsoft" el cual permite la adquisición, el almacenamiento y la transmisión de imágenes médicas en Telemedicina, usando el formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), el cual es un estándar en comunicaciones de imágenes en Medicina, que facilita el manejo de información médica entre hospitales y centros de investigación. Con el estándar DICOM se puede adquirir imágenes de equipos de diferentes modalidades como: Resonancia Magnética, Ultrasonido, Medicina Nuclear, Tomografía Axial Computarizada, Radiología Computarizada, entre otras; y, convertirlas a un mismo formato, usando el correo electrónico para la transmisión de las imágenes.

ABSTRACT

In this work, the design of a software called Diginsoft will allows the acquisition, storage and transmission of medical images in Telemedicine using the format DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) which is a standard in communications of images in Medicine. This facilitates the handling of medical information between hospitals and research centers. With standard DICOM it is possible to be acquire medical images of different modalities like: Magnetic Resonance, Ultrasound, Nuclear Medicine, Computerized Axial Tomography, Computerized Radiology, among others and to turn them into a same format. The electronic mail will be used for transmission of medical images.

1. INTRODUCCIÓN

DICOM es un estándar en administración y comunicación de imágenes en Medicina, el cual facilita el manejo de información medica entre hospitales y centros de investigación.

El objetivo de este proyecto es diseñar un software basado en formato DICOM para adquisición, almacenamiento y transmisión de imágenes en Telemedicina.



Con el software desarrollado en este proyecto, el cual se le ha denominado "Diginsoft", las imágenes médicas podrán viajar de manera segura entre hospitales, donde éstas serán examinadas por diferentes expertos de una forma rápida y sencilla.

Para el caso de las imágenes médicas, además de los parámetros de la imagen, se agregan la identificación del paciente, comentarios y, en algunos casos, información del examen, serie a la que pertenece la imagen y el orden que guarda en un estudio, facilitando todas las actividades relacionadas con las mismas en beneficio de los pacientes de un hospital.

2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DEL SISTEMA

En este trabajo se trató la creación de un software basado en un estándar de comunicación de imágenes en la Medicina lo cual es muy importante para los diagnósticos de pacientes, tratamientos y evaluación de resultados. Este software, llamado DIGINSOFT, tiene las siguientes características:

- ✓ Está definido como un estándar orientado a objetos.
- ✓ Las imágenes tienen parámetros que las acompañan, correspondientes al paciente, como el nombre, un identificador, la fecha de nacimiento, sexo, descripción del estudio, identificador del estudio, fecha del estudio, nombre del médico, comentario del estudio, y otros parámetros que se usan en Medicina.

3. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación está constituido por tres partes fundamentales que se relacionan entre sí como se puede observar en la figura 2.

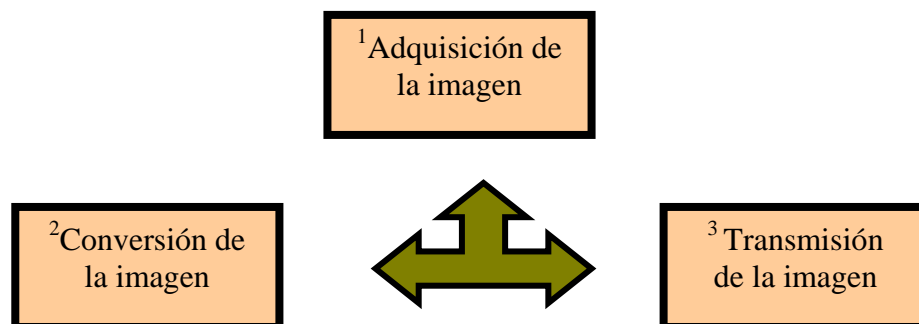


Figura 1. Procesos (partes) del software Diginsoft.

Parte 1: Adquisición de la imagen

Para la adquisición de la imagen se lo hace a través de una tarjeta capturadora: WINTV – CAPTURE; aquí se usa un componente como lo es el "dsj", el cual es un conjunto de librerías que permiten el uso de la tarjeta capturadora de video.

Parte 2: Conversión de la imagen a formato DICOM

La conversión de la imagen es la parte más importante porque aquí es donde se puede mostrar las imágenes en formato DICOM obtenidas por los diferentes equipos; para desarrollar esta parte se utilizó un paquete de DICOM para Java, como lo es dcm4che, el cual es una aplicación basada en archivo de imagen dócil de J2EE (Java Platform Enterprise Edition).

Parte 3: Transmisión de imágenes

Para la transmisión de imágenes se utiliza la vía del correo electrónico (e-mail). Para aplicarlo se utiliza Javamail, el cual es un API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) de Java muy útil.

4. PRESENTACIÓN DEL DISEÑO DEL SOFTWARE

El funcionamiento de Diginsoft está basado en tres módulos fundamentales como se nombró anteriormente: adquisición, almacenamiento (convertidor en formato DICOM) y transmisión.

4.1 ESTRUCTURA DE DIGINSOFT

Diginsoft está estructurado de la siguiente manera como se puede observar en la figura 2:

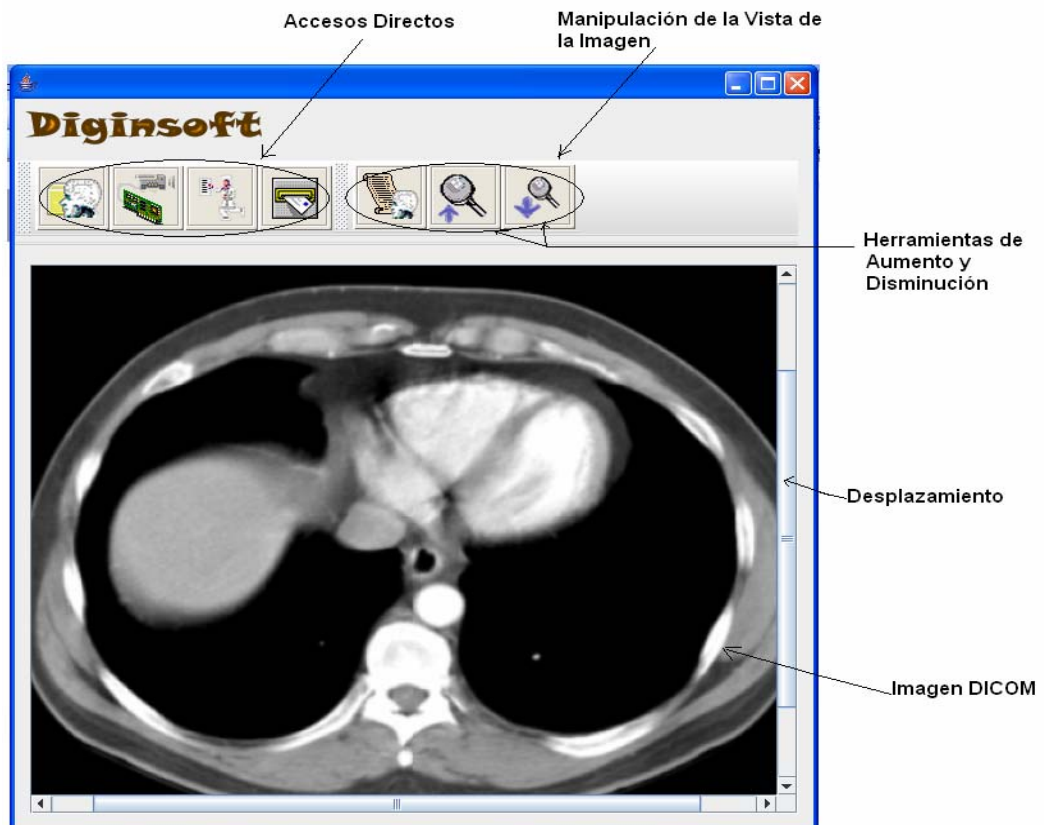


Figura 2: Estructura de la interfaz de Diginsoft

Se utilizó un diseño con múltiples ventanas, donde cada una encierra una función bien definida y consistente, además que se reúne poca información en pantalla. El lenguaje usado para la interfaz es general y simple; no se utilizan palabras técnicas a excepción de la ventana de ingreso de parámetros para una nueva imagen DICOM, debido que estos parámetros están definidos en el estándar DICOM. El sistema provee adecuada retroalimentación de las operaciones que realiza con mensajes en ventanas emergentes.

La forma que tiene la ventana para el envío de las imágenes por mail es similar a la de otros programas de envío de correo para facilitar su utilización.

4.2 DESCRIPCIÓN DE CADA ÍCONO DE DIGINSOFT

Abrir



Al hacer clic en el ícono se puede adjuntar una imagen DICOM. Como se muestra en la figura 3.

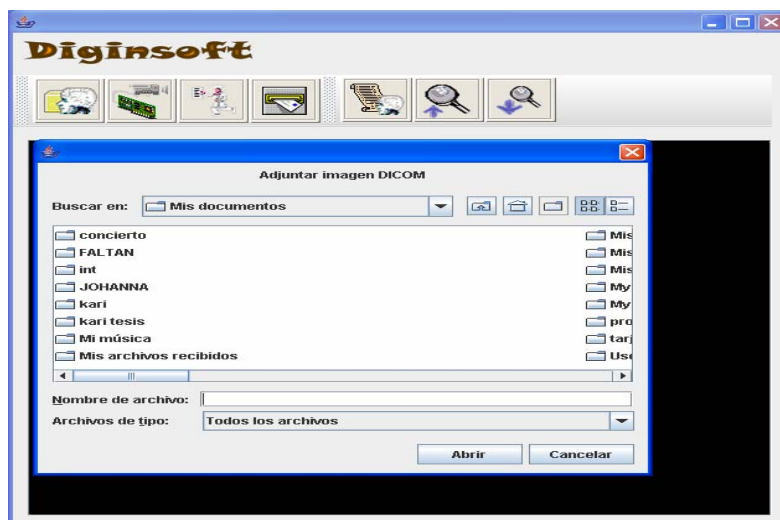


Figura 3. Adjuntar imagen DICOM.

Tarjeta capturadora



Al hacer clic en el segundo ícono que es abrir tarjeta capturadora, la cual a través de la tarjeta WINTV –CAPTURE, permite observar videos y capturarlos a un archivo dependiendo que tipo de pin escoja el usuario, el cual puede ser 0,1,2.

Después de elegir el pin se hace clic en abrir; luego en la parte superior, en la barra de herramientas se escoge la configuración TV Card WDM Video Capture, Set TV Channel y el canal como se muestra en la figura 4.

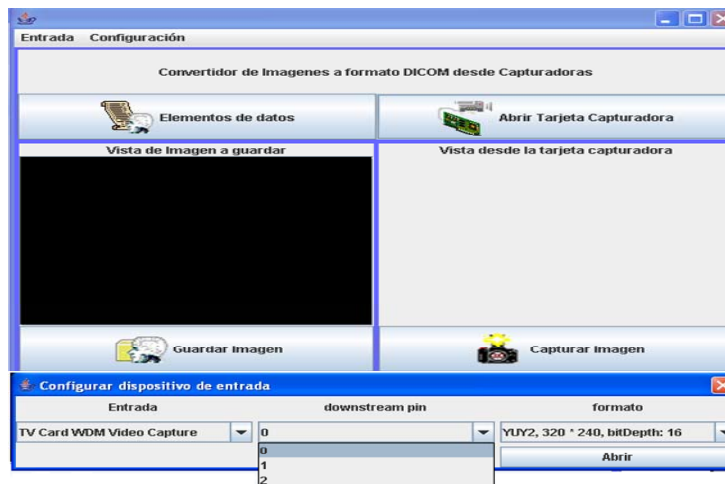


Figura 4. Elección del pin para abrir la tarjeta.

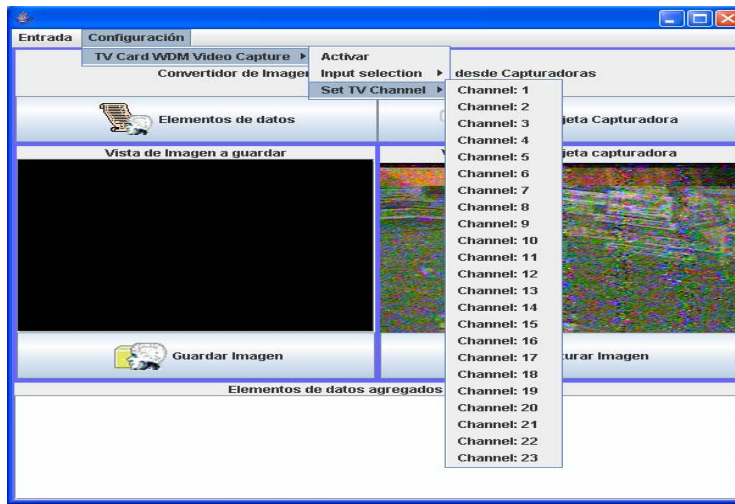


Figura 5. Elección del Canal de TV.

Luego se hace clic en capturar imagen y se procede a guardar la imagen capturada y convertirla en formato DICOM, como se muestra en la figura 7.

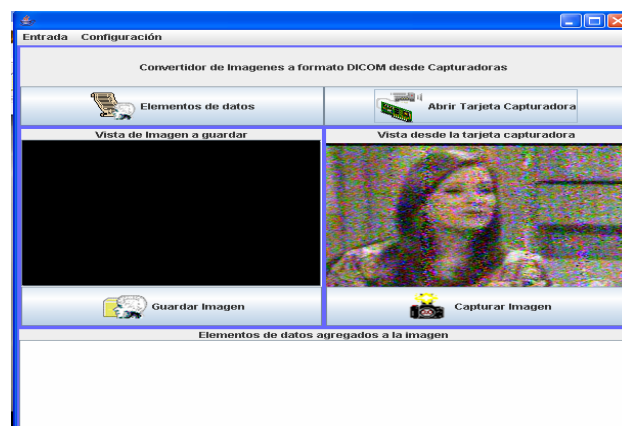


Figura 6. Captura de imagen desde la tarjeta.

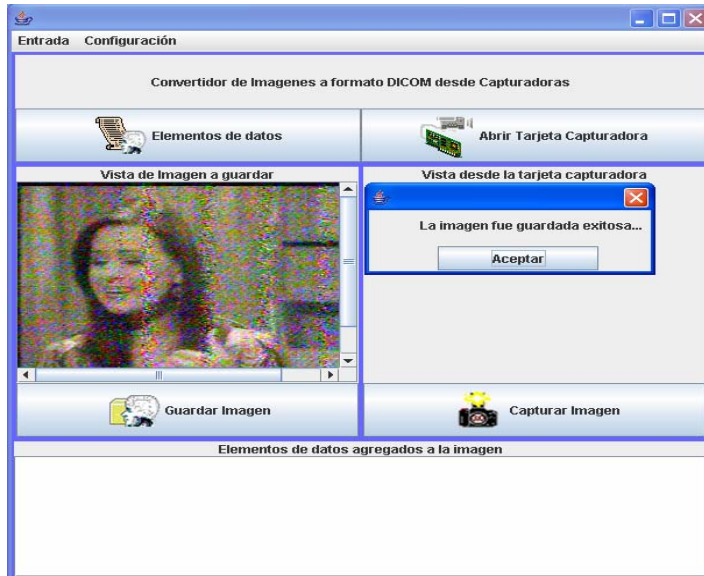


Figura 9. Imagen guardada exitosamente.

Pacientes



Al hacer clic en el ícono de pacientes, se puede observar la imagen guardada al hacer clic en ver. Esto se puede observar en la página principal.

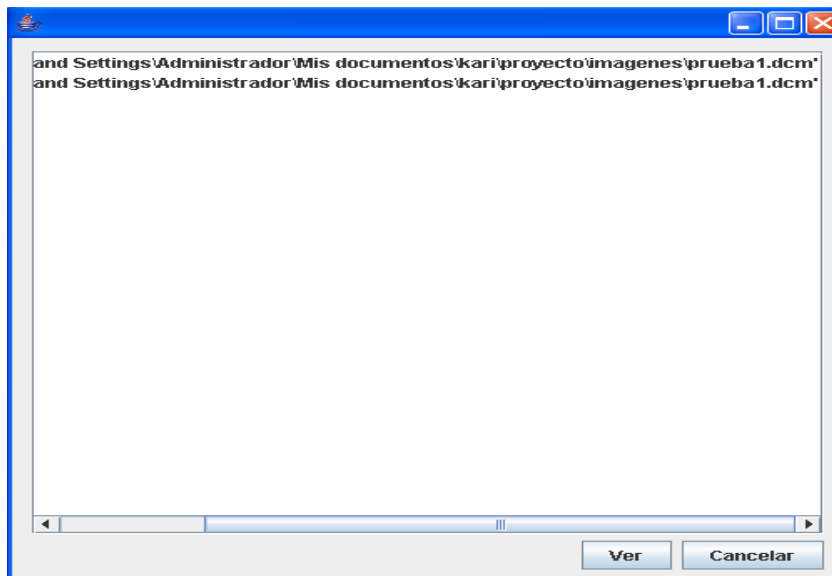


Figura 10. Ventana de información de las imágenes.

Enviar mail



Al hacer clic en el ícono (ENVIAR E-MAIL), se procede a enviar la imagen que se desea, junto con un diagnóstico. (Figura 11).

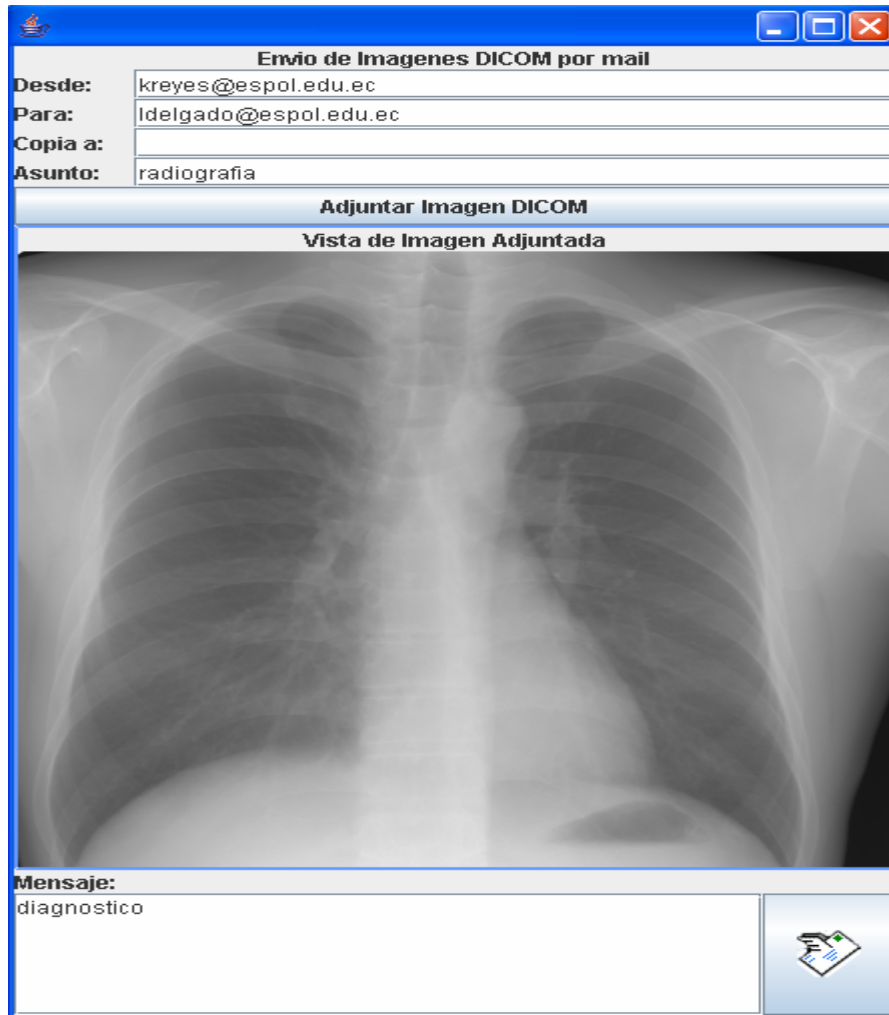


Figura 11. Ventana de envío vía de la imagen, vía correo electrónico.

Ampliación de imagen



Este operador permite obtener vistas ampliadas de la imagen. La operación puede repetirse hasta tres veces sobre la misma imagen.

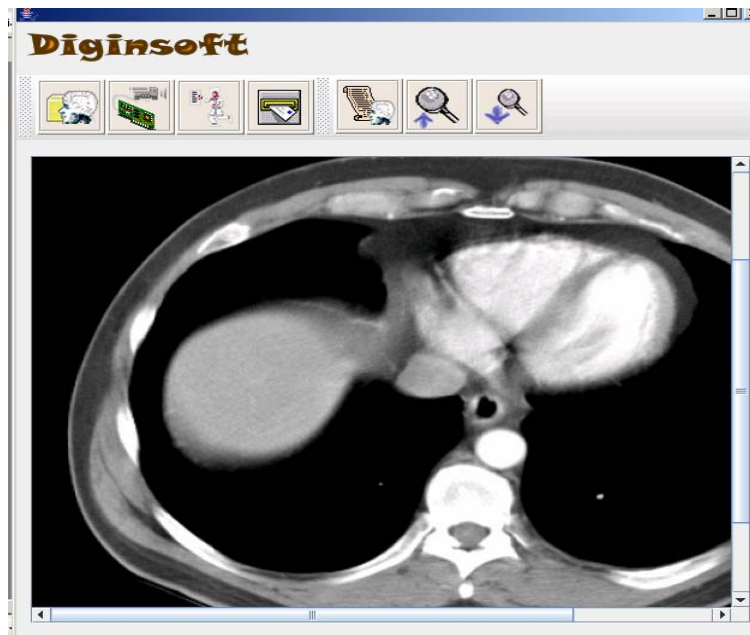


Figura 12. Vista de una imagen.



Disminución: Al igual que el operador anterior con la única variedad que disminuye.

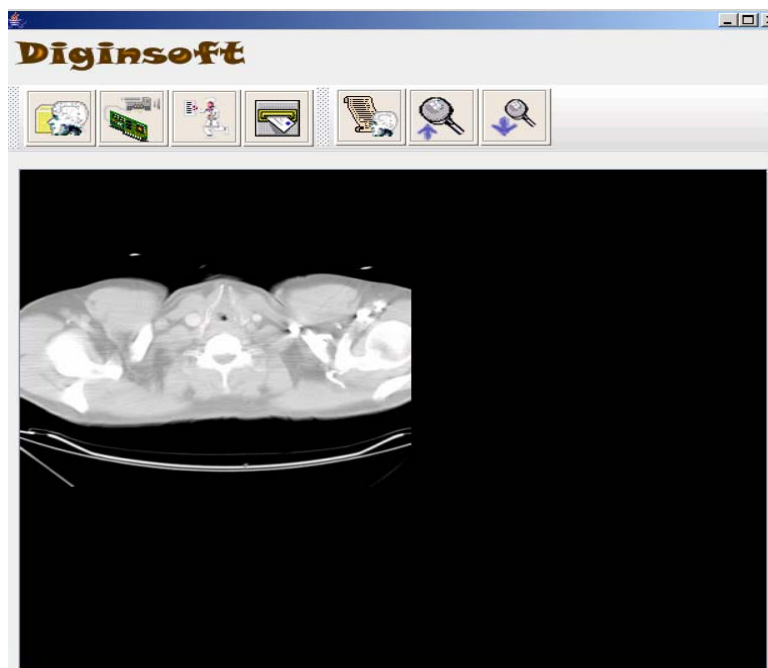


Figura 13. Vista de la imagen disminuida.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De este proyecto se puede concluir que se pudo cumplir con el objetivo propuesto, o sea convertir las imágenes médicas a un mismo formato como lo es DICOM.

En el desarrollo de este proyecto se han adquiridos conocimientos básicos del estándar de Digital Imaging and Communications in Medicine, (DICOM) con la finalidad de capturar, almacenar y enviar imágenes. El estándar es muy complejo para entenderlo pero a su vez es muy útil.

La Telemedicina, en sus diferentes grados de desarrollo, brinda muchos beneficios en los campos de prevención y atención de salud, por tal razón fue impulsado este proyecto, el cual da la posibilidad de aplicar nuevos procedimientos de diagnóstico ó terapéuticos al mayor número de personas, especialmente a aquellas residentes en núcleos rurales o lugares remotos.

Una de las metas a futuro es que el software sea mejorado para que sea implementado de una mejor manera en Telemedicina y de esta manera ayudar a las comunidades en las zonas rurales.

Finalmente, este software sirve como base para futuros proyectos, ya que se lo puede tomar como referencia para mejoras futuras que podrían ser la obtención de imágenes múltiples y la creación de la base de datos general, con lo cual se traería la ventaja del seguimiento de pacientes a largo plazo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. M. Onrubia, Desarrollo de aplicación DICOM mediante librerías JDT (Java Dicom Toolkit, 14 de julio del 2003
- [2] Chavez R.; Linzán J., Interfase ecógrafo – computadora, ESPOL, 1999.
- [3] H. M.DEITEL, P. J. DEITEL, Como programar en Java, Editorial Prentice Hall, 1998.
- [4] Descarga gratuita de Java,
<http://www.java.com/es/download/index.jsp>
- [5] Página de Netbeans,
<http://www.netbeans.org/>
- [6] Página de información sobre DICOM,
<http://www.telecomsalud.com/dicom.htm>
- [7] Sociedad radiológica de Norteamérica,
<http://www.rsna.org/practice/dicom/intro/index.html>
- [8] Steven C. Horiil, Fred W. Prior,
<http://www.dicomanalyser.co.uk/html/introduction.htm>
- [9] NEMA, 2004, DICOM, http://medical.nema.org/dicom/2004/04_01PU.PDF