



Universidad Católica Andrés Bello
Facultad de Ingeniería
Escuela Ingeniería de Telecomunicaciones



**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

AVANCE DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentada ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

REALIZADO POR:

Leáñez Urriola Amanda Cecilia

Rivero Aulestia Mariyen del Carmen

TUTOR:

Escalona Iván

Caracas, Febrero de 2012

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Resumen

El presente Trabajo Especial de Grado consistió en el diseño de una plataforma que integre ecografías fetales, resultados de exámenes de laboratorio, antecedentes médicos y además permita el manejo de citas médicas. Esta plataforma tiene como objetivo principal facilitar el trabajo del obstetra, en el sentido que le permitirá respaldar datos importantes y optimizar el manejo de la información en un entorno digital.

Durante el desarrollo del proyecto se llevó a cabo el diseño de una página web, en donde se puede visualizar toda la información mencionada anteriormente, la cual se almacenará en la base de datos de un servidor ubicado en la Universidad Católica Andrés Bello. La conexión entre el servidor y un computador remoto se realizará mediante una Red Privada Virtual (VPN).

Como primera etapa se realizó levantamiento de información acerca de los campos necesarios que conforman una historia médica, exámenes de laboratorio y las ecografías en la especialidad de obstetricia. Siguiendo a esto, se realizó el estudio de programas posibles a utilizar en la plataforma para cumplir los requerimientos del proyecto.

Contando ya con los conocimientos teóricos del tema y tomando en cuenta las especificaciones de los especialistas, se procedió a la creación del sistema desarrollado en dos entornos: el diseño de la interfaz con el usuario (programación *HTML*, *PHP* y *CSS*) y el manejo de la base de datos (*MySQL*).

Para la Red Privada Virtual se utilizó el *software* OPENVPN, debido a que es un código libre que permite la interacción entre un cliente WINDOWS y un servidor LINUX.

Palabras Clave: Telemedicina, obstetricia, página web, VPN.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Abstract

The present Thesis consisted on the design of a platform that integrates fetal ultrasounds, medical histories, lab exam results and also allows management of medical appointments. The platform's main objective is to facilitate the obstetrician's job, in the sense that allows him to back up important data and optimize the management of information in a digital environment.

During the development of the project was undertaken a web page design where the user can visualize all the information mentioned above, which is stored in a server's database located at the Catholic University Andrés Bello. The connection between the server and a remote computer is done through a Virtual Private Network (VPN).

The first step was gathering information about the required data that is contained in a medical history, laboratory tests and fetal ultrasounds in the specialty of obstetrics. Following this, a study was performed to analyze the possible programs needed to create the platform and meet the project requirements.

With a built knowledge of the subject and taking into account the specifications of the specialists, the system was developed in two environments: the design of the user interface (*HTML, PHP and CSS* programming), and the management of the database (*MySQL*).

For the Virtual Private Network the software OPENVPN was used, because it is a free code that allows interaction between a WINDOWS remote client and a LINUX server.

Keywords: Telemedicine, obstetrics, website, VPN.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a mi familia y amigos. A mi madre por su apoyo y amor incondicional a lo largo de toda mi vida, por ser mi principal motivación, y a mi padre por sus noches de desvelo a mi lado enseñándome con su ejemplo la perseverancia para lograr los objetivos.

Va por ustedes, por lo que son, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis amigos, pronto colegas, por estar siempre a mi lado a lo largo de mi carrera, brindándome palabras su apoyo en todo momento.

Gracias a todos por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Amanda Leáñez.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a todas aquellas personas que siempre me apoyaron, a quienes a pesar de todos los tropiezos en el camino me ayudaron a seguir adelante y no abandonar mis sueños. A mis padres, mi hermano y todos mis familiares y amigos que siempre estuvieron pendientes de mí.

Especialmente le dedico este trabajo a mi amiga y compañera de tesis Amanda Leáñez, ya que durante todos los años de la carrera fuimos inseparables, pasamos buenos y malos momentos juntas, hasta que por fin logramos nuestro objetivo.

Mariyen Rivero

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Agradecimientos

A Dios por brindarme salud y permitirme estar, después de todos los obstáculos, alcanzando esta meta.

A mis padres y hermana por su apoyo incondicional, sus palabras y por nunca dejar que me rindiera. Ustedes fueron la principal razón para lograrlo.

A mi gran familia, mi abuela por ser nuestro pilar, a mi abuelo por enseñarme que todo se puede arreglar con una sonrisa, mis tíos y primas que siempre estuvieron apoyándome y dándome palabras de aliento.

A mis grandes amigos Gilberto, Doryant, Julio, Luis, Fernando, Cirly, Luzbella, por su gran apoyo a lo largo de la carrera. Gran parte de este título les pertenece.

A mi compañera y amiga Mariyen por salir adelante conmigo y demostrarme que si podíamos.

A todas estas personas que influyeron en mi vida. Gracias.

Amanda Leáñez

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Agradecimientos

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto llena de salud, alegría y con el apoyo de una hermosa familia.

A mi madre Mariyen, por su soporte incondicional durante todos los años de mi vida, por llevar a la familia adelante con una fortaleza incomparable. Por sus consejos y por impulsarme a alcanzar esta meta tan importante. A mi padre Eduardo, por hacernos sonreír hasta en los tiempos más difíciles, y por enseñarme lo que realmente significa superación. A mi hermano Eduardo, porque sin su ejemplo y sin su apoyo no hubiera logrado lo que he alcanzado hoy en día.

A mi abuela Ligia, por su inmenso apoyo, su gran carácter y hermosa personalidad. Por ser una luz en mi vida: Gracias abue.

A mi bellísima familia, mis tíos, tías y primos que siempre estuvieron pendientes de mi.

A mis amigos Amanda, Gilberto, Fernando, Cirly, Doryant, Luis, Julio y muchísimos más quienes durante toda la carrera nos apoyamos mutuamente para no caer, y lograr seguir adelante para cumplir un sueño tan importante que hoy se hace realidad. Por tantos años de risas y llantos que jamás olvidare.

A César Leáñez, ya que gracias a su gran ayuda y apoyo este proyecto se hizo realidad.

Y principalmente a mi padrino Miguel, por enseñarme a actuar siempre con humildad y respeto hacia los demás. Porque simplemente sin su apoyo este sueño, y muchísimos otros, no se hubieran hecho realidad.

A todas estas personas hermosas, espero no defraudarlos y tenerlos siempre conmigo.

Mariyen Rivero

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Índice General

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
DEDICATORIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
AGRADECIMIENTOS	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	1
I.1 Planteamiento del Problema	1
I.2 Objetivos	1
I.2.1 Objetivo General	2
I.2.2 Objetivos Específicos	2
I.3 Alcance y Limitaciones	2
I.3.1 Alcance	3
I.3.2 Limitaciones	3
I.4 Justificación	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
II. 1. TELEMEDICINA	6
II.1.1. Evolución	6
II.1.2. Telemedicina en Venezuela	8
II.2. Obstetricia	10
II.2.1 Ecografía Fetal	10
II.2.2. Evolución de las ecografías	10
II.2.3. Historias médicas digitales	12
II.3. Redes VPN	12
II.3.1 Arquitectura VPN por hardware	13
II.3.1.1. Firewall	13

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

II.3.1.2. Caja Negra.....	13
II.3.1.3. ROUTER.....	13
II.3.2. Arquitectura VPN por Software	14
II.3.3. Base de datos	14
II.3.4. MySQL	14
II.3.5. Página web.....	15
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA	16
Consideraciones Generales	16
Tipo de investigación	16
Fase I: Documentación.....	17
Fase II: Estudio del servidor	18
Fase III: Diseño e implementación del sistema.....	19
Fase IV: Pruebas y Optimización.....	20
Fase V: Análisis de resultados	20
Fase VI: Elaboración del tomo.....	20
CAPÍTULO IV.....	22
DESARROLLO.....	22
IV. 1 Configuración Cliente Servidor	22
IV.2. Diseño de la base de datos	29
IV.3. Diseño de la interfaz gráfica	34
CAPÍTULO V.....	36
RESULTADOS	36
V.1. Red VPN	36
V.2. Base de Datos	38
V.3. Interfaz Gráfica.....	39
CAPÍTULO VI.....	69
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS	75
APÉNDICES	85

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Índice de Figuras

Figura 1: Esquema del Marco Teórico.	5
Figura 2: Configuración del servidor Linux.	23
Figura 3: Configuración del cliente en Windows.	23
Figura 4: Interfaz VPN Client.	24
Figura 5: Configuración del VPN Client.	25
Figura 6: Mensaje de bienvenida al conectar con el servidor remoto.	26
Figura 7: Interfaz de Putty.	27
Figura 8: Configuración de Putty.	28
Figura 9: Ingresando al servidor a través de Putty.	29
Figura 10: Ingresando a MySQL.	30
Figura 11: Ingresando a la base de datos.	31
Figura 12: Ejemplo de Tabla Usuarios.	33
Figura 13: Tablas utilizadas en el diseño de la plataforma.	33
Figura 14. Comprobando conexión entre cliente-servidor.	37
Figura 15. Transmisión de archivos del cliente al servidor.	38
Figura 16: Tablas de la base de datos.	39
Figura 17: Página de Inicio.	40
Figura 18: Página de Solicitar Usuario y Contraseña.	41
Figura 19: Página de Solicitar Usuario y Contraseña con datos.	42
Figura 20: Mensaje en pantalla luego de solicitar Usuario y Contraseña.	43
Figura 21: Verificación de correo electrónico, solicitud de Usuario y Contraseña.	43
Figura 22: Página Inicio.	44
Figura 23: Página de Agregar Paciente.	45
Figura 24: Ejemplo agregando datos de una nueva paciente.	46
Figura 25: Mensaje informativo indicando repetición en el Número de Cédula.	47
Figura 26: Mensaje informativo indicando repetición en el Número de Historia Médica.	47

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Figura 27: Paciente agregado correctamente.....	48
Figura 28: Mostrar datos de la paciente.	48
Figura 29: Página de Buscar Pacientes.....	49
Figura 30: Ejemplo buscando datos de una paciente.....	50
Figura 31: Mensaje mostrado en caso de que no se consiga el número de cédula.....	50
Figura 32: Página de Citas Médicas	51
Figura 33: Ejemplo de la página de Citas Médicas	52
Figura 34: Ejemplo de enviar una Citas Médicas.....	52
Figura 35: Verificación de correo electrónico, solicitud de Cita Médica.....	53
Figura 36: Pacientes a quienes se les envió el mensaje recordatorio.	53
Figura 37: Verificación de correo electrónico, recordatorio de Cita Médica.....	54
Figura 38: Página de Ecografías.....	54
Figura 39: Página de Agregar Ecografía.	55
Figura 40: Agregando la ecografía de una paciente.	56
Figura 41: Mensaje de confirmación al agregar una ecografía.	56
Figura 42: Página de Buscar Ecografía.	57
Figura 43: Buscando la ecografía de una paciente.	57
Figura 44: Lista de ecografías de una paciente.....	58
Figura 45: Mostrando la ecografía de una paciente.....	59
Figura 46: Página de Historias Médicas.....	60
Figura 47: Agregar una nueva Historia Médica.	61
Figura 48: Ejemplo agregando una nueva Historia Médica.	61
Figura 49: Página de Historias Médicas, parte superior.....	62
Figura 50: Página de Historias Médicas, parte inferior.....	63
Figura 51: Ingresando Antecedentes Obstétricos a una paciente.	63
Figura 52: Ingresando Antecedentes Obstétricos a una paciente.	64
Figura 53: Buscando la Historia Médica de una paciente.	64
Figura 54: Mostrando la Historia Médica de una paciente.....	65
Figura 55: Página de Exámenes de Laboratorio.....	66

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Figura 56: Agregando un Examen de Laboratorio.	66
Figura 57: Página para ingresar Exámenes de Laboratorio.	67
Figura 58: Buscando el Examen de Laboratorio de una paciente.	67
Figura 59: Mostrando el Examen de Laboratorio de una paciente.	68

Introducción

Cada día en nuestro país surgen una serie de problemas relacionados al área de la salud, entre los cuales están la falta de especialistas, la garantía de una correcta atención, la escasez de recursos y su centralización, así como también la demanda de servicios médicos.

Todas estas realidades afectan directamente a la población, ya que por falta de organización y comunicación, los pacientes se ven obligados a visitar una y otra vez distintos hospitales para realizarse una variedad de exámenes y finalmente, esperar para buscar los resultados y llevarlos al especialista correspondiente. Esto representa una dificultad ya que en la actualidad no es fácil la movilización de las personas en la ciudad, mucho menos cuando los centros asistenciales se pueden encontrar distantes de la zona donde residen.

La creación de centros ambulatorios ha permitido la descentralización de los hospitales principales, pero esto no es suficiente, hace falta una verdadera interconexión de los servicios públicos en los distintos lugares del país. A raíz de esto surgen las siguientes interrogantes: ¿Existen las soluciones que permitan a la población afrontar las dificultades mencionadas anteriormente? En caso afirmativo, ¿Cuáles serían los beneficios, tanto para la población como para los especialistas?

El propósito general del presente trabajo, es analizar cuáles son las necesidades de las pacientes en el área específica de la Obstetricia, de manera de desarrollar soluciones apoyadas en las Telecomunicaciones, que representen alternativas que sean de utilidad para las pacientes y para los médicos obstetras que las tratan.

Es por estas razones que se plantea el uso de la Telemedicina para desarrollar soluciones a este tipo de problemas, ya que al tener un paquete integrado de

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

aplicaciones se puede enviar información de un lugar a otro, haciendo así más eficaces los procesos de diagnóstico y tratamiento del paciente, debido a que se obtienen todos sus datos de manera rápida y segura disminuyendo el riesgo de pérdida de material impreso.

El presente Trabajo Especial de Grado se divide en seis capítulos:

El primero consiste en el planteamiento del problema, sus objetivos, el alcance y las limitaciones que se presentaron y por último la justificación y la importancia del proyecto.

En el segundo capítulo se presentan todos los conceptos necesarios que dan base teórica a la investigación. Por otro lado, en el tercer capítulo se presenta el marco metodológico, donde se incorporan los pasos que se siguieron para la realización de la investigación.

El cuarto capítulo consiste en la presentación de los estudios y pruebas realizados durante el desarrollo de este trabajo de investigación, donde se diseñó una plataforma que integra historias médicas, resultados de exámenes de laboratorio, ecografía fetal y control de citas médicas de cada paciente, la cual no solo ayude a solventar la problemática actual sino que también, de alguna manera, se adapte al manejo de estos avances para poder implementarlos en un futuro próximo.

En el quinto capítulo se muestran los resultados obtenidos durante el desarrollo de la tesis.

Finalmente en el sexto y último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones que dan base al trabajo.

Capítulo I

Planteamiento del Proyecto

Este primer capítulo consiste en una descripción general del proyecto desarrollado. Con la finalidad de dar una idea clara del estudio realizado, se explicará el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, los alcances y limitaciones que tuvo el proyecto, así como también su justificación.

I.1 Planteamiento del Problema

Hoy en día a medida que evoluciona la tecnología es importante que el área de la medicina avance con ella, con el fin de dar a los pacientes un servicio óptimo en cualquier centro de atención que visite.

Particularmente el presente trabajo se enfocó en al área de Obstetricia, para presentar una solución al problema que generalmente tienen las mujeres embarazadas de mantener su control del embarazo de manera organizada y actualizada. Es por esto que se diseñó un programa con distintos servicios integrados, los cuales permiten tener toda la información necesaria de la paciente concentrada en una base de datos.

Nuestro principal objetivo consistió en realizar una plataforma que unifique historias médicas, resultados de exámenes de laboratorio, ecografía fetal y control de citas médicas de cada una de las pacientes que visiten a un determinado médico obstetra que cuente con el servicio.

I.2 Objetivos

A continuación se especificarán las metas a cumplir que se tuvieron presentes durante la elaboración de este proyecto.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

I.2.1 Objetivo General

Proponer una solución que mejore el uso de recursos y exámenes médicos de las pacientes de obstetricia, en los cuales se encuentran historias médicas, resultados de exámenes de laboratorio, ecografía fetal y control de citas médicas, creando una plataforma que contenga todos estos recursos concentrados para luego conectarlo con un sitio remoto.

I.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los equipos de que se podría disponer en la Universidad Católica y su funcionamiento para la correcta creación de la plataforma.
- Investigar la creación de una base de datos.
- Implementar los conocimientos en creación de base de datos para la aplicación que se está realizando.
- Aplicar el sistema que permita el control de citas.
- Integrar las ecografías fetales y los resultados de laboratorio junto con las historias médicas digitales en una sola plataforma.
- Diseñar una red basada en arquitecturas VPN para el acceso remoto a la red de la Unidad.

I.3 Alcance y Limitaciones

Durante el planteamiento del problema se consideró hasta donde se quería llegar con el presente trabajo, es decir, el alcance del proyecto, por otra parte se presentaron algunas limitaciones durante su ejecución, ambos se explicarán a continuación.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

I.3.1 Alcance

El alcance de este proyecto incluyó el diseño de un programa donde cada especialista pueda tener acceso a historias médicas, resultados de laboratorio, ecografías fetales y control de citas médicas de distintos pacientes, contando con un estudio previo sobre bases de datos, las especificaciones de los médicos, y todos aquellos requerimientos necesarios para el montaje de esta plataforma.

Este proyecto pretende implementarse mediante la conexión a un sitio remoto con la finalidad de verificar que la información se pueda transmitir rápida y eficazmente.

I.3.2 Limitaciones

Se presentaron algunas limitaciones durante la elaboración del proyecto. La primera y más importante es que la implementación del programa dependerá de la existencia de una conexión a Internet en el consultorio. Es necesario que en cada sitio donde se desee implementar el servicio cuente con conexión a la red, ya que toda la información se almacena en un servidor y la única manera de acceder a esta es mediante Internet.

Otra limitación que se puede presentar al momento de utilizar la aplicación es que se debe aprender a manejar el programa, para así poder guardar y actualizar correctamente la información de manera que no existan errores, ya que la data que se va a almacenar es bastante delicada.

Generalmente la secretaria o asistente del doctor es quien debe almacenar toda la información, es por esto que es importante que el personal dedique un breve periodo de tiempo para aprender a utilizar dicho programa.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

I.4 Justificación

Este proyecto se plantea con el objetivo de lograr un avance y un aporte en el área de obstetricia, con el fin de ayudar a minimizar la molestia producto de la movilización de las mujeres embarazadas a distintos centros asistenciales, debido a que su estado es mucho más delicado y se debe tratar con más atención y cuidado. Adicionalmente les permite tener su información de control de embarazo organizada en una base de datos.

Con la ayuda de Internet se pretende facilitar y mejorar el tratamiento de las pacientes en cuestión, trayendo beneficios no sólo a ellas sino también a los médicos especialistas.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Capítulo II
Marco Teórico

Una vez definido el planteamiento del problema y precisados los objetivos generales y específicos, es necesario establecer los aspectos teóricos que dieron base a la presente investigación.

En este capítulo se muestran diversas teorías y conceptos, con el fin de orientar y ofrecer una percepción adecuada a los términos utilizados a lo largo del trabajo.

Los puntos teóricos a tratar se pueden observar claramente en el siguiente esquema:



Figura 1: Esquema del Marco Teórico.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

II. 1. Telemedicina

La Telemedicina básicamente es un recurso tecnológico que permite la prestación de servicios médicos a distancia, utilizando aplicaciones informáticas y de telecomunicaciones, facilitando el intercambio de información médica sin la necesidad de estar físicamente cerca de un individuo o un grupo de individuos.

Algunos servicios que puede brindar la telemedicina son la Teleconsulta y el Telediagnóstico. Estos servicios pueden ser aprovechados por distintas especialidades médicas como, por ejemplo, radiodiagnóstico, cardiología, dermatología, oncología, epidemiología y cirugía. Adicionalmente puede destacarse su uso para educación en salud o teleeducación.

II.1.1. Evolución

El desarrollo de la telemedicina ha sido directamente proporcional al desarrollo de las telecomunicaciones. De acuerdo a Carlos Martínez Ramos (2009), quien en la revista Educa afirma que desde la invención del telégrafo, el teléfono, y posteriormente un poco mas adelante de la radio y la televisión, ha habido a su vez un avance en el área de la medicina.

“[...] las primeras etapas de la telemedicina actual comenzaron en los años 1920 cuando la radio se utilizó para asistir a los barcos en sus estancias en alta mar. Cuando en estas embarcaciones existían emergencias médicas se establecían conexiones por radio entre barco y médicos de las estaciones costeras para prestar ayuda y asesoramiento médico. [...]” según lo indica Martínez, C. (2009, pp. 154).

El intercambio de imágenes como tal a través de la radio, se inició en el año 1929, cuando se logró transmitir una radiografía dental. En los años 50, el Dr. J. Gershon-Corhen (1899-1971) quien era profesor de Radiología en la Universidad de Pensilvania, se le acreditó con la concepción de la transmisión de imágenes de rayos-x a través del teléfono, y quien más tarde utilizó la televisión para el mismo propósito. En 1955, un amigo del doctor Cohen, el Dr. Albert Jutras (1900-1981),

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

quien al quedar impresionado por los aportes de éste en el campo del diagnóstico radiológico, comenzó a trabajar en la misma área desde Montreal, Canadá, por lo que empezó a transmitir imágenes radiológicas mediante el teléfono, al igual que el doctor Cohen, dando inicio a la Tele-radiología y a la Telemedicina en general.

A partir de ese momento hubo muchos aportes importantes en la Telemedicina alrededor del mundo. Entre algunos de éstos se destaca la “Estación Telemédica entre el aeropuerto Logan y el Massachussets General hospital de Boston” como lo destaca Martínez, C. (2009, pp. 156).

“En el año 1967, se creó en Boston el primer sistema de telemedicina en el que existía una interacción regular entre médicos y pacientes. Fue dirigido por los doctores Byrd, Fitzpatrick y Sanders, los cuales acuñaron el nombre de “Telemedicina”. Este sistema se estableció entre la Estación Medica del Aeropuerto Internacional Logan y el Massachussets General Hospital, en el que se prestaban servicios de medicina a los empleados del aeropuerto y atención médica a los viajeros, usando un circuito audiovisual bidireccional basado en microondas. La estación estaba atendida por varias enfermeras las 24 horas, y un médico que estaba durante las horas punta de llegada o salida de vuelos”.

Otro proyecto es el realizado en Nueva Inglaterra en 1968, el cual consistió en la interconexión en red de 9 hospitales, mediante un sistema de videoconferencia basado en microondas. Lamentablemente el proyecto no pudo continuar y desapareció en el año 1985 ya que no disponía de suficiente soporte económico. (Martínez, C. 2009, pp. 156).

En los años siguientes se fue desarrollando poco a poco todo el campo de la Telemedicina en muchos países, entre ellos se destacan Estados Unidos, Canadá, Australia y distintas partes de Europa, gracias a la evolución de la tecnología y las comunicaciones.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Según el doctor Bashur, R. (2006), Director de Telemedicina, del área del Sistema de Salud de la Universidad de Michigan, quien empezó a trabajar en telemedicina desde 1971, y quien en 1973 convocó la primera reunión nacional de telemedicina en los Estados Unidos, “Hasta hoy hemos recorrido un largo camino, pero a principio de los 70 la telemedicina recibió una estocada y pareció morir a finales de los 80; en los 90 comenzó a mostrar su creciente fortaleza ... Ahora el futuro es en verdad radiante.”

La telemedicina se ha logrado desarrollar gracias a que los costos de los equipos han ido disminuyendo y a que cada día se han ido desarrollando más proyectos orientados al área. Los equipos utilizados en los años 70 no eran muy confiables y ocupaban mucho espacio, esto debido a que la tecnología para ese momento estaba muy limitada y por lo tanto no estaba lo suficientemente desarrollada.

“De hecho, a mediados de los 70's hice el comentario de que debido a las características de los sistemas de telecomunicaciones que usábamos en telemedicina, era menos caro tomar a un paciente de cualquier lugar en los EU, subirlo a un avión comercial, llevarlo a Londres a una clínica especializada, brindarle su tratamiento y traerlo a casa.”, de acuerdo a lo que indica el Dr. Bashur, R. (2006).

II.1.2. Telemedicina en Venezuela

En Venezuela, en los años 80, algunas universidades del país decidieron desarrollar tecnología dirigida directamente al bienestar de la comunidad, por esto se realizaron algunos convenios entre ellas y a su vez con instituciones internacionales con el fin de intercambiar experiencias, tecnología y sobre todo el producir servicios que ayuden a mejorar la calidad de los servicios de asistencia médica del venezolano, tal como lo indican Marcano, R., *et al.* (2001).

“En tal sentido, surgió la idea de crear una red de centros venezolanos de Bioingeniería que comenzó a gestarse en el año 1984 y estuvo formada desde sus

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

inicios por la Universidad Simón Bolívar USB (Grupo de Bioingeniería y Biofísica Aplicada (GBBA)), la Universidad de los Andes ULA (Grupo de Ingeniería Biomédica (GIBULA)) y la Universidad de Carabobo UC (Centro de Procesamiento de Imágenes (CPI)).” (Marcano, R., Gómez, L., Miranda, P., Medina, R. y Núñez, L (2001)).

En 2001 se crea la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad Católica Andrés Bello, (aprobada en Gaceta Oficial el 8 de diciembre de 2000) y cuatro años después se planteó la posibilidad de hacer uso de las telecomunicaciones para aplicaciones en salud y es así como, el primer Trabajo Especial de Grado en el área de Telemedicina se empezó a realizar en octubre de 2005, el cual tuvo como título “Uso de un sistema remoto automatizado para el control glucémico de la diabetes” (Juan Manuel Arenas y Gilmar Rendón, tutor: Iván Escalona) y fue presentado en octubre de 2006.

En marzo de 2006 se inició el segundo proyecto de TEG: “Diseño de una red de comunicaciones basada en el Protocolo de Internet (IP) para la aplicación de Telemedicina en el Centro de Salud Santa Inés” (Rubén Cárdenas y Luís Gallegos, tutor: Iván Escalona) el cual fue presentado en marzo de 2007.

Desde mediados del 2006, vista la potencialidad que estaba tomando el área, se comenzó a discutir la necesidad de conformar el Grupo de Telemedicina como primer grupo de investigación dentro de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Los objetivos principales del Grupo de Telemedicina serían la contribución con el bienestar social mediante la implementación de redes de telecomunicaciones e investigación sobre el uso de dispositivos móviles en aplicaciones de salud.

En la Escuela de Ingeniería en Telecomunicaciones se ha continuado con los proyectos basados en la Telemedicina, contribuyendo así la UCAB con un aporte social vital como es la salud. A la presente fecha se han elaborado más de 50 trabajos

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

especiales de grado en el área y ha habido un número importante de artículos y presentaciones en congresos nacionales e internacionales. (Escalona, I., & Pirrone, J. 2010).

II.2. Obstetricia

La obstetricia es una rama de la medicina que trata la gestación, el parto y el puerperio (período de tiempo variable desde el parto hasta la total normalización de los órganos genitales). (Jackson, W. M. 1972, pp. 324)

Los obstetras son aquellos profesionales especializados en atender y controlar a las mujeres durante el embarazo, de manera que se eviten así las complicaciones o trastornos que podrían afectar a la madre o al bebé. El obstetra brinda atención hasta el momento del parto.

Como estos profesionales están capacitados en todo lo que tiene que ver con el embarazo, factores psicológicos y sociales vinculados a la maternidad, están totalmente capacitados para vigilar de la manera más apropiada la evolución del embarazo, la salud del bebé y la salud de la madre.

II.2.1 Ecografía Fetal

De acuerdo al Dr. Samaranch, M. (2011), la ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen basada en la emisión de ultrasonidos por una sonda, los ultrasonidos (ondas sonoras a alta frecuencia) inciden en el órgano a estudiar, en este caso en el feto, y mediante fenómenos físicos, una parte de esos ultrasonidos se reflejan y transforman luego en señales eléctricas que aparecen en la pantalla del ecógrafo en forma de imágenes.

II.2.2. Evolución de las ecografías

El campo de la ecografía ginecológica y obstétrica ha evolucionado enormemente y ha pasado de centrarse en la madre al feto. Actualmente, es posible evaluar el feto desde las primeras etapas del embarazo para diagnosticar

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

enfermedades embrionarias y fetales, realizar un monitoreo y brindar tratamientos. Debido a estos avances fue posible el surgimiento de la medicina fetal y permite optimizar el momento, tipo y lugar de realización del parto, preparando así, al personal especialista para la atención inmediata de un feto con alteraciones.

Con la ecografía tridimensional se adquiere un volumen piramidal predeterminado por el especialista que realiza la exploración, mediante sonda abdominal o vaginal según la zona a estudiar; dicho volumen se puede rotar en todas las direcciones del espacio, lo que permite ver el corte específico en el plano más favorable, también se puede ampliar o disminuir la imagen y la intensidad de los ecos según la densidad del tejido a estudiar.

La ecografía tridimensional además de sus aplicaciones puramente clínicas, nos permite ver al feto en tres dimensiones con sus rasgos morfológicos y sus facciones, tal como lo veremos al nacer.

La reconstrucción 4D a nivel clínico complementa los estudios bidimensionales, permitiendo ver la morfología externa del feto, la reconstrucción del esqueleto en 3 dimensiones, el corte del volumen por el plano más favorable dando la imagen bidimensional deseada, asimismo nos permite la reconstrucción tridimensional de la circulación mediante Doppler, así como observar los movimientos y las expresiones de la cara del feto estando aún dentro del útero de la madre.

En ningún caso la ecografía tridimensional sustituye a la ecografía bidimensional de alta resolución que sigue siendo por el momento, el método de elección para el estudio del feto, aunque complementa a la misma y en algunos casos permite resolver dudas de la exploración convencional.

Debido a que las ecografías no son una exploración “paciente dependiente”, es decir, que el paciente no ha de estar presente en el momento que se realiza el diagnóstico, se puede estudiar en cualquier momento, y también se puede remitir a

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

otro especialista de otra ciudad o país a través de Internet y éste puede emitir un diagnóstico dado que si tiene a su disposición el software adecuado también podrá manipular la imagen a su conveniencia. Esta es una aplicación de la Telemedicina en el área de ecografía, en donde la imagen es enviada a un experto para su análisis sin la necesidad de movilizar a la futura madre. (Samaranch, 2011)

II.2.3. Historias médicas digitales

Según Carnoto, C. y Dao, A. (2008), las historias clínicas se realizan mayormente en formatos de planillas que posee cada médico, sobre las cuales escribe manualmente datos del paciente, observaciones y diagnóstico del mismo. Cada médico coloca sus experiencias personales y sus impresiones sobre el paciente que se está estudiando.

Actualmente se está desarrollando el concepto del manejo de historias clínicas a nivel digital o electrónico, de manera que se facilite el intercambio de información entre los mismos médicos y entre los médicos y los pacientes, ya que al estar en formato digital, simplemente se necesita una conexión a Internet para que esta información sea enviada, esto con el fin de ayudar y facilitar la labor de los médicos en la prevención, tratamiento y diagnóstico de distintos trastornos o enfermedades, dando así muchísimos beneficios en el sistema de salud en general. (Carnoto, C. y Dao, A. 2008 pp. 4).

II.3. Redes VPN

De acuerdo a lo planteado por Carnoto, C. y Dao, A. (2008), en su Trabajo Especial de Grado, las redes VPN, según sus siglas en inglés (Virtual Private Network) son redes que permiten el intercambio de información a través de la red pública copiando las propiedades de un enlace punto-a-punto.

Para esto, los datos son encapsulados, en donde la cabecera contiene toda la información de enrutamiento, lo que permite que esta transite por la red pública y llegue a su destino final. Para el caso de un enlace privado, los datos son encriptados

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

para garantizar la confidencialidad, de esta manera, si los datos son interceptados por un agente externo, los mismos se hacen indescifrables.

“El objetivo de las VPNs es el soporte de aplicaciones intra/extranet, integrando aplicaciones multimedia de voz, datos y vídeo sobre infraestructuras de comunicaciones eficaces y rentables.” (Angulo, J., Hernández, J., Moreno, D. (2005)).

II.3.1 Arquitectura VPN por hardware

II.3.1.1. Firewall

Un firewall son programas de seguridad que se encargan de filtrar el tráfico entre redes, aislando a la computadora de Internet, permitiendo o denegando el acceso sólo a programas autorizados por el propietario. (Talaván, G. 2006)

Los firewall establecen los túneles VPN ubicándose entre la red privada y la red pública, garantizando que la comunicación se adapte a las políticas de seguridad. (Carnoto, C.y Dao, A. 2008, pp. 4).

II.3.1.2. Caja Negra

Para este caso, la VPN dispone de un dispositivo denominado “caja negra”, el cual se ubica entre la red privada y el firewall. Su función es encriptación de información y establecimiento de las sesiones VPN. (Carnoto, C. y Dao, A. 2008 pp. 4).

II.3.1.3. Router

De acuerdo a Carnoto, C.y Dao, A. (2008) las VPN basadas en router incluyen un software adicional para encriptar la información, el problema es que este software agrega una alta carga de procesamiento al router, por lo que de allí surge otro tipo de VPN para ayudar al mejoramiento del desempeño de router. Esto se logra agregando una tarjeta adicional al router para que se encargue del procesamiento.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

II.3.2. Arquitectura VPN por Software

Se dice que son por software debido a que es un programa quien realiza las funciones de encriptación y el establecimiento de los túneles. Generalmente se utiliza en diseños donde se requieran un buen proceso de administración de claves y de una autoridad certificadora, usualmente en una arquitectura cliente-servidor, según lo indican Carnoto, C.y Dao, A. (2008, pp 5).

II.3.3. Base de datos

Una base de datos es un conjunto de información organizada en registros o tablas, los cuales son guardados en una computadora y se manejan por el usuario a través de una interfaz gráfica. Cada registro constituye una unidad independiente de información que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipos de datos que se recogen en dicha base de datos. En cada registro se recogerán determinados datos, como el nombre, la profesión, la dirección o el teléfono, cada uno de los cuales constituye un campo.

El objetivo de la creación de una base de datos es resolver las necesidades de información de una comunidad o sociedad. (Rodríguez, 2001)

II.3.4. MySQL

MySQL cuyas siglas significan en español Lenguaje de Consulta Estructurado, es un sistema gestor de base de datos. Sus orígenes se remiten a principios de la década de 1980, cuando programadores de IBM lo desarrollaron para contar con un código de programación que permitiera generar múltiples y extendidas bases de datos para empresas y organizaciones de diferente tipo. Desde esta época numerosas versiones han surgido y muchas de ellas fueron de gran importancia.

Una de las características más interesantes de MySQL es que es un software libre y que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

diferentes lenguajes de programación que se adaptan a las diferentes necesidades y requerimientos.

Hoy en día uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio. El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.(Casillas, 2001).

II.3.5. Página web

Las páginas Web son documentos desarrollados especialmente para ser parte de un sitio Web, el cual es un sistema que, a través de Internet permite el intercambio de información.

Un conjunto de páginas Web crean un sitio Web, en donde se puede almacenar gran cantidad de información sobre un tema en específico, y mediante links o enlaces entre las páginas se puede navegar y buscar información entre las distintas páginas.

Estas páginas son creadas en lenguaje HTML, pueden contener texto, imágenes, sonidos, animaciones, etc. que pueden ser interpretados por los distintos navegadores o exploradores, los cuales son softwares especiales que interpretan explorar el sitio y llegar a la información contenida en las páginas.

Capítulo III

Metodología

Una vez que se ha formulado el problema, definido los objetivos y tomado en cuenta las bases teóricas, se deben precisar los distintos métodos, técnicas y procedimientos empleados en la investigación.

Consideraciones Generales

En toda investigación es necesario que los hechos estudiados, el desarrollo y los resultados obtenidos que están relacionados con el problema planteado, reúnan las condiciones de fiabilidad, objetividad y validez interna, para lo cual se requiere delimitar los procedimientos de orden metodológico, a través de los cuales se intenta dar respuesta a las interrogantes objeto de la investigación.

En el Marco Teórico de la presente investigación, en donde se plantea crear una plataforma para integrar distintos servicios en el área de Obstetricia, se introducirán el conjunto de métodos y técnicas empleadas durante cada fase de la investigación, donde se realizó el proceso de recolección de datos con la finalidad de cumplir con los requerimientos de la investigación propuesta.

Tipo de investigación

De acuerdo al problema planteado y en función de los objetivos, la modalidad de la investigación consiste en un estudio exploratorio, en el cual se identificó los aspectos fundamentales necesarios para el desarrollo del presente trabajo, se investigó si se habían realizado anteriormente estudios relacionados con este proyecto, se realizó un estudio teórico sobre lo que era necesario para la creación de la plataforma y cuál era la información precisa para que no faltaran datos importantes, todo esto con

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

la finalidad de determinar las necesidades del proyecto y cumplir con los requisitos involucrados.

La metodología que se siguió para el desarrollo de este trabajo consiste en seis fases, las cuales se explicarán a continuación.

Fase I: Documentación

Esta primera fase consistió en obtener toda la información posible para poder tener conocimientos sobre el tema propuesto.

Inicialmente se investigó sobre los trabajos especiales de grado realizados anteriormente que estuvieran relacionados con el presente proyecto, con el fin de tener una idea clara sobre los estudios efectuados en esta área específica de la telemedicina.

También se investigó sobre el contenido de las historias médicas, con la ayuda del Dr. Adolfo Azuaga y la Dra. Elba Sofía Rivas, quienes nos facilitaron el formato de una historia médica en blanco, para así determinar cuál era la información básica necesaria que debía contener la base de datos, de manera que cuando la historia médica se envíe a otros especialistas la información incluida en ésta, esté completa y no haga falta ningún detalle.

Además se investigó sobre el proceso del control de citas médicas, para conocer cómo los médicos llevan al día la observación de sus pacientes.

Otro parámetro importante para el proyecto fueron las ecografías, en este caso se investigó cómo son las ecografías digitales, en el sentido de cuánto pesan los archivos, cual es su resolución, entre otros, para incluirlas en el programa sin perder información para que de esta manera al momento de que otros especialistas evalúen la información éstos puedan sacar sus propias conclusiones correctamente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Igualmente se investigó sobre exámenes de laboratorio, básicamente se averiguó cuales eran los exámenes que los médicos obstetras realizan a las pacientes embarazadas para llevar un control del embarazo.

Cada uno de los cuatro parámetros mencionados anteriormente fueron una parte importante del programa que se desarrolló, por esto fue que se hizo énfasis en su investigación, ya que toda esa información fue la base para diseñar eficazmente el programa integrando toda la data necesaria para los especialistas.

Por otra parte se aprendió sobre el software MySQL, ya que fue necesaria la creación de una base de datos. Otro software que se estudió fue Dreamweaver, mediante este programa se pudo realizar la interfaz gráfica del programa.

Fase II: Estudio del servidor

Durante esta fase se estudiaron los requerimientos necesarios del servidor que se dispondría en la Universidad Católica, esto fue muy importante ya que los servidores nos permitieron tanto almacenar como acceder a toda la información contenida en la base de datos, a la cual el cliente accedió remotamente.

Se donaron tres servidores a la Universidad, de los cuales uno sería destinado para realizar los Trabajos Especiales de Grado de Telemedicina. Inicialmente la ubicación del servidor sería en el laboratorio de Telemática, ubicado en la Universidad Católica Andrés Bello, sin embargo luego de que se intentó instalarlo se llegó a la conclusión de que los espacios disponibles en dicho laboratorio no eran aptos para que en ellos se ubicara el servidor, ni tampoco se contaba con la seguridad necesaria para este proyecto.

Fue entonces cuando se procedió a conversar con los miembros de la Dirección de Tecnología de Información (a lo sucesivo DTI), ya que a los alumnos no se les permitió manipular los servidores por razones de seguridad. Habida cuenta que el personal del DTI está especializado en el montaje y configuración de servidores y

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

además poseen una mayor seguridad para resguardar el mismo, ellos fueron los encargados de realizar todas las instalaciones en el servidor.

Entre los alumnos quienes realizaron los proyectos de Telemedicina y los miembros del DTI se realizó un análisis para revisar ver si era necesario optimizar el funcionamiento del servidor, ya que se debía saber si se necesitaba mejorar su capacidad de almacenamiento, además de cuales serían tanto el sistema operativo como los programas que se necesitaban instalar, con el propósito de que el sistema se moldeara a los requerimientos del proyecto.

Las características generales del servidor que se utilizó para realizar este proyecto son las siguientes

- Marca IBM, serie 3458670 Xeon 3.6 GHz
- Memoria cache 512 KB
- Memoria RAM 512 MB (8 GB máximo)

Se logró determinar que el servidor existente en la Universidad Católica Andrés Bello cumplía con los requisitos necesarios para el desarrollo de esta tesis en particular, por lo que no fue necesaria la compra de memoria extra o de alguna otra cosa para mejorar su capacidad.

Fase III: Diseño e implementación del sistema

Al conocer que era necesaria una base de datos se conversó con el personal del DTI, para que se instalara este programa en el servidor. Previo a empezar a realizar la base de datos definitiva se investigó y se aprendió sobre el funcionamiento del programa y los comandos que utiliza este software.

Luego de tener en claro lo básico del programa se procedió a organizar la información contenida en cada tabla. Este paso se realizó primero a mano, ya que la toda la data se quiso organizar para así evitar redundancia en las tablas, es decir,

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

impedir que se repitiera la información contenida en la base de datos y así realizar un diseño óptimo de las tablas.

Tomando en cuenta las necesidades de los médicos y los pacientes, con la ayuda del software Dreamweaver se diseñó un programa con una interfaz amigable para el usuario, de manera que se facilitara la búsqueda de la información que estaba almacenada en la base de datos.

Finalmente se estudiaron las distintas alternativas para poder conectar este servidor con algún sitio remoto, para un intercambio exitoso de la información.

Fase IV: Pruebas y Optimización

Para comprobar el funcionamiento del sistema se almacenaron datos de prueba en el servidor, esto se realizó para observar si se guardaba correctamente la información o si se podía acceder fácilmente a ésta, también el tiempo que tardaba en subir tanto los datos como las imágenes, con el propósito de ver si se necesitaba mejorar el sistema en algún aspecto, con la finalidad de que funcionara todo eficazmente.

Finalmente se realizó un estudio general de todos los escenarios para buscar puntos críticos que evidenciaran la presencia de fallas.

Fase V: Análisis de resultados

Luego de haber realizado todas las pruebas se procedió a analizar los resultados obtenidos, los cuales se documentaron y se comentarán más adelante.

Fase VI: Elaboración del tomo

En esta última fase se documentó todo lo realizado durante la elaboración del presente Trabajo Especial de Grado.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Capítulo IV

Desarrollo

En el siguiente capítulo se hará referencia al proceso seguido para llevar a cabo el diseño y montaje de la plataforma.

IV. 1 Configuración Cliente Servidor

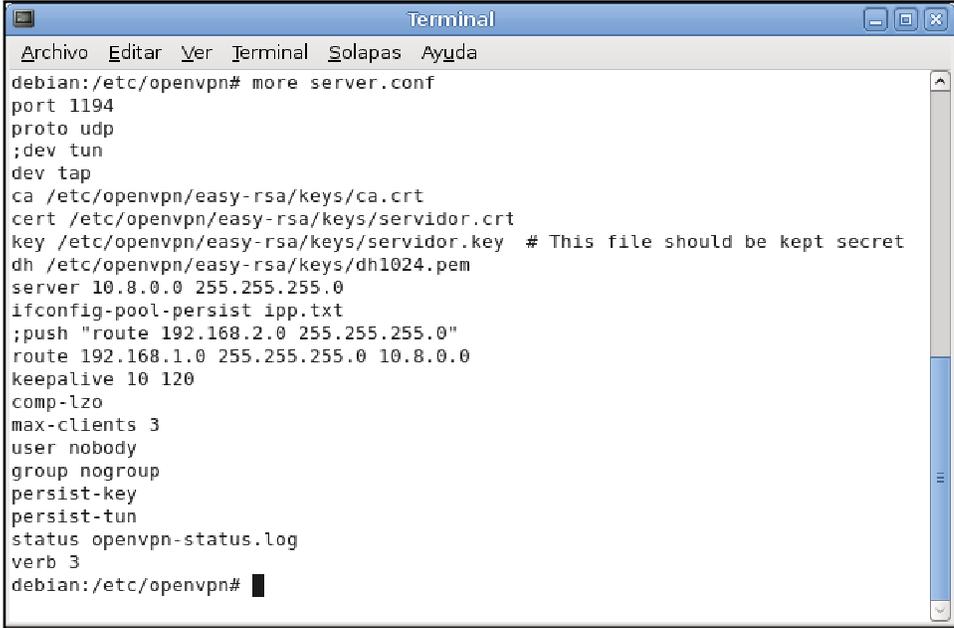
Inicialmente la configuración de la red VPN se realizaría en dos computadores personales, donde una actuaría como servidor y la otra como el cliente, sin embargo se quiso realizar el proyecto con un servidor ubicado en la Universidad Católica Andrés Bello, de manera que a futuro se pudiera desarrollar e implementar el sistema con hospitales cercanos a esta casa de estudio. Luego de varias conversaciones se acordó que el personal del DTI se haría cargo de montar la red VPN, y por medidas de seguridad se encargaron completamente de la configuración de esta conexión virtual, y nos permitieron el acceso al servidor.

Como inicialmente se pensaba que se realizaría la VPN en computadoras personales, ya se había configurado una conexión VPN la cual se muestra a continuación.

Para la red privada virtual se utilizó el programa OPENVPN. Esta conexión se realizó entre un equipo el cual tenía instalado el sistema operativo Linux-Debian (servidor), y otro equipo con sistema operativo Windows (cliente).

En la Figura 2 se muestra la configuración del servidor, el cual tiene una dirección IP 10.8.0.1

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

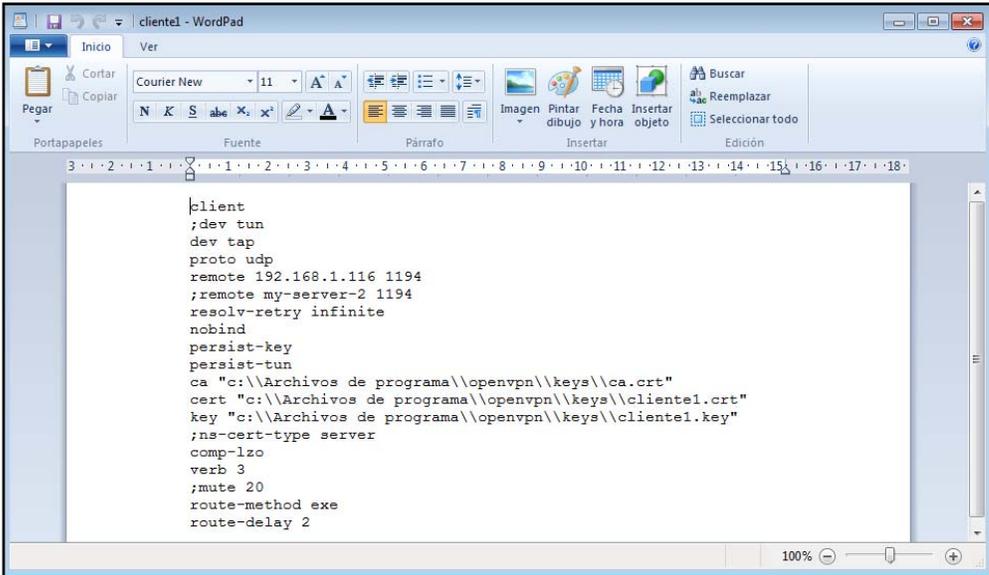


```
Terminal
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda
debian:/etc/openvpn# more server.conf
port 1194
proto udp
;dev tun
dev tap
ca /etc/openvpn/easy-rsa/keys/ca.crt
cert /etc/openvpn/easy-rsa/keys/servidor.crt
key /etc/openvpn/easy-rsa/keys/servidor.key # This file should be kept secret
dh /etc/openvpn/easy-rsa/keys/dh1024.pem
server 10.8.0.0 255.255.255.0
ifconfig-pool-persist ipp.txt
;push "route 192.168.2.0 255.255.255.0"
route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.8.0.0
keepalive 10 120
comp-lzo
max-clients 3
user nobody
group nogroup
persist-key
persist-tun
status openvpn-status.log
verb 3
debian:/etc/openvpn#
```

Figura 2: Configuración del servidor Linux.

Fuente: Elaboración propia.

La configuración del cliente se muestra en la Figura 3.



```
cliente1 - WordPad
Ver
Cortar Copiar
Pegar
Portapapeles
Fuente Párrafo Insertar Edición
client
;dev tun
dev tap
proto udp
remote 192.168.1.116 1194
;remote my-server-2 1194
resolv-retry infinite
nobind
persist-key
persist-tun
ca "c:\\Archivos de programa\\openvpn\\keys\\ca.crt"
cert "c:\\Archivos de programa\\openvpn\\keys\\cliente1.crt"
key "c:\\Archivos de programa\\openvpn\\keys\\cliente1.key"
;ns-cert-type server
comp-lzo
verb 3
;mute 20
route-method exe
route-delay 2
```

Figura 3: Configuración del cliente en Windows.

Fuente: Elaboración propia

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Para más detalles de la configuración revisar el Anexo 1.

Después de que los miembros del DTI configuraran el servidor se proporcionó un usuario y una contraseña, así como el programa que permitió tener acceso privado a dicho servidor el cual se llama VPN Client, descargado mediante el siguiente link facilitado por el DTI:

http://helpdesk.ugent.be/vpn/download/VPNclient5_UGent.msi

En la Figura 4 se puede observar la interfaz del VPN Client al correr el programa, antes de aplicar alguna configuración.

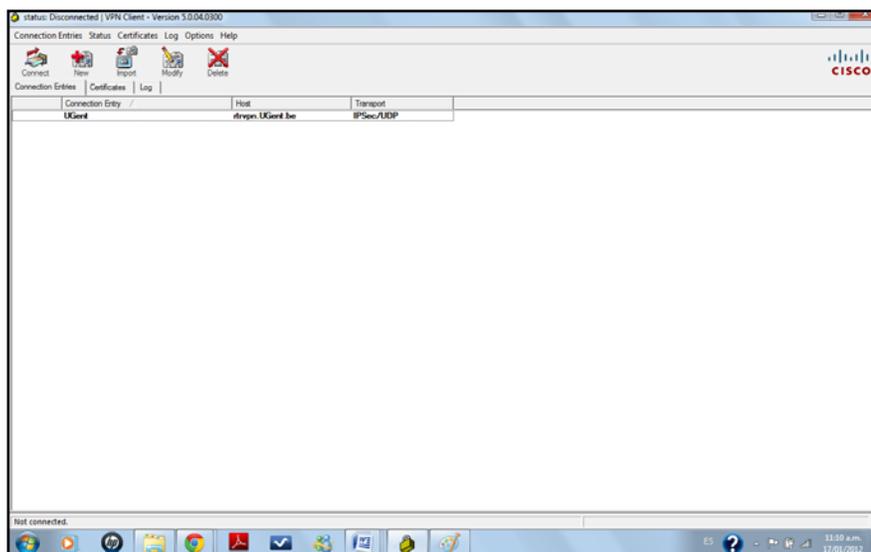


Figura 4: Interfaz VPN Client.

Fuente: Elaboración propia.

Los datos proporcionados por el DTI fueron los siguientes:

- Windows:

Dirección IP: 200.2.15.130

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Usuario: tesis 2

Clave: \$tele153#

En el software VPN Client y gracias a los datos mencionados anteriormente, se logró configurar una nueva conexión VPN llamada “Tesis_Telemed”, entre el servidor ubicado en la universidad y la computadora personal. La configuración se puede observar en la Figura 5.

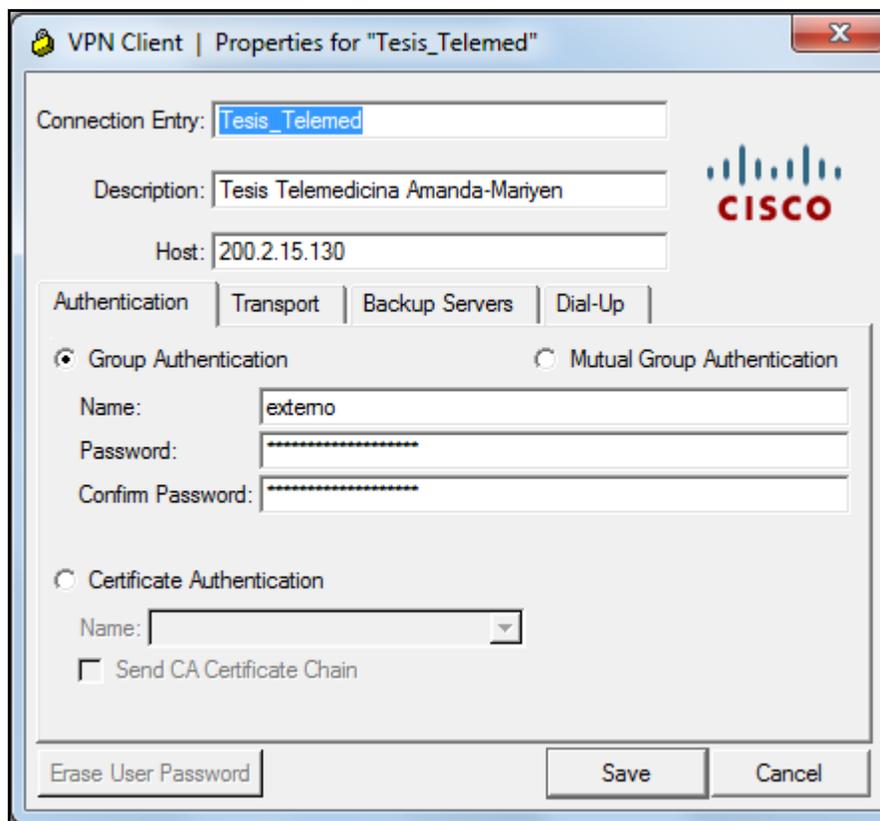


Figura 5: Configuración del VPN Client.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Luego de salvar los datos se procedió a conectar con el servidor remoto. La conexión fue exitosa ya que en la pantalla del computador apareció el mensaje mostrado en la Figura 6.

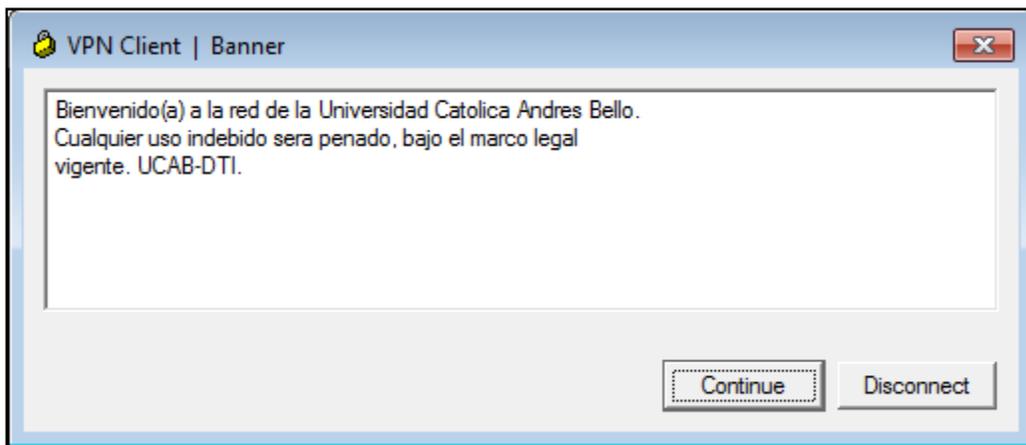


Figura 6: Mensaje de bienvenida al conectar con el servidor remoto.

Fuente: Elaboración propia.

Al tener confirmada la conexión VPN se debió buscar una manera para poder interactuar con el servidor y poder manejar la base de datos, para lograr esto fue necesario descargar el programa llamado Putty, el cual es un programa gratuito que permite conectarse a servidores remotos mediante líneas de comandos. La interfaz de este programa se puede observar en la Figura 7.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

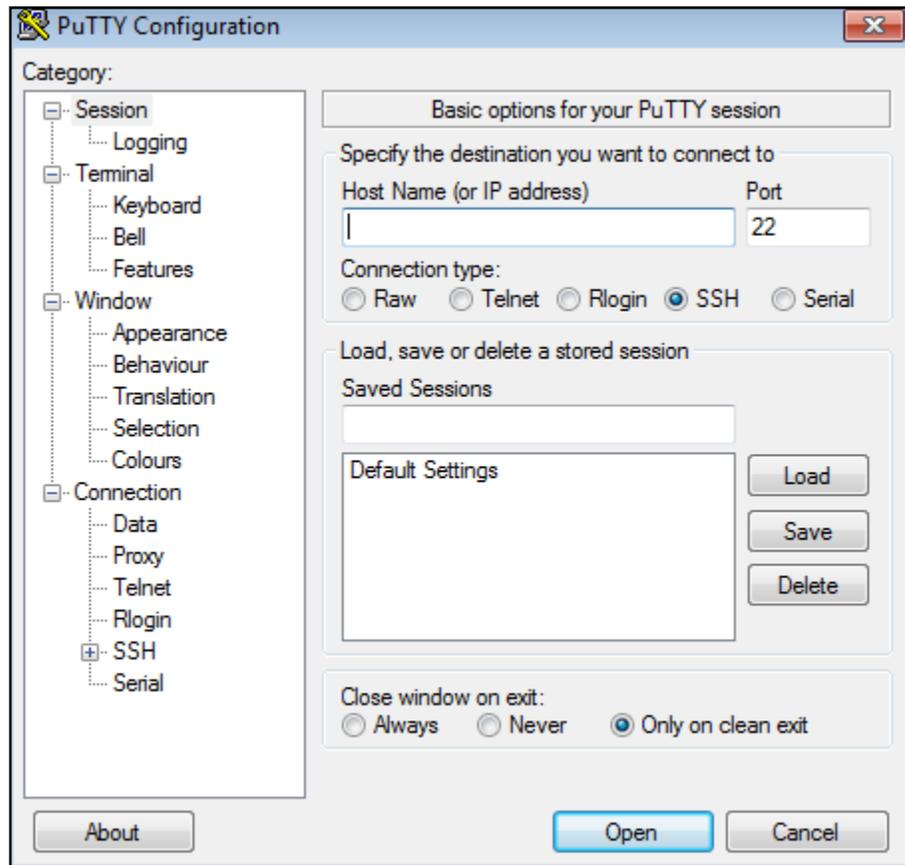


Figura 7: Interfaz de Putty.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se configuraron los campos necesarios, tal como se muestra en la Figura 8.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

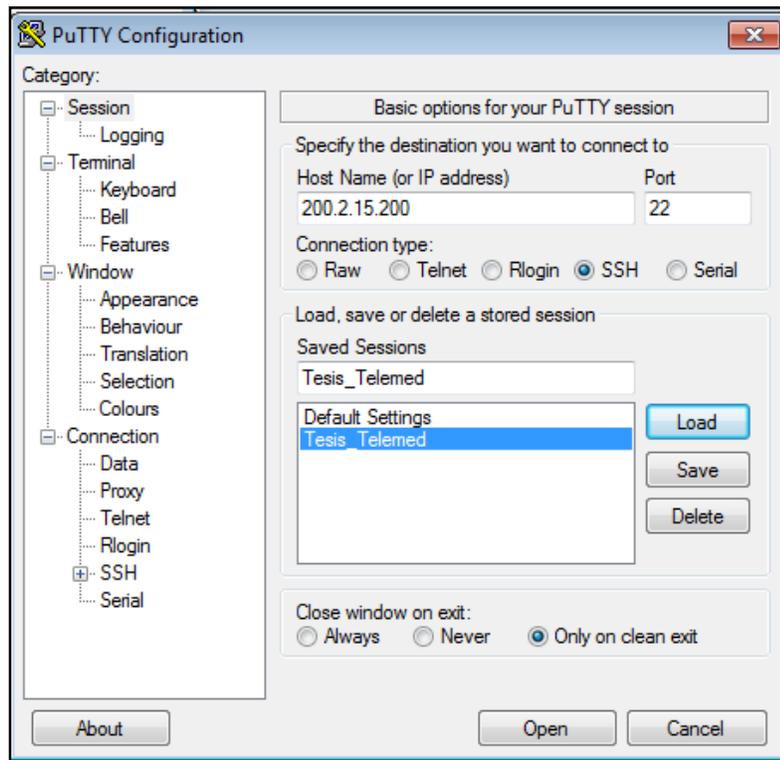


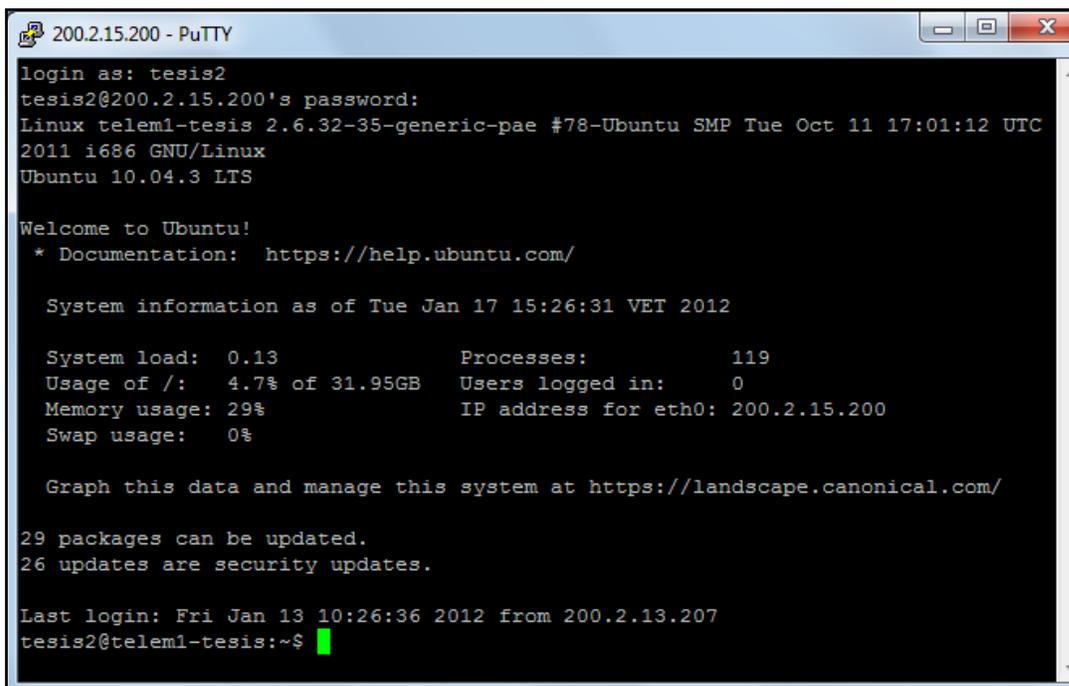
Figura 8: Configuración de Putty.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar las configuraciones mostradas anteriormente se procedió a correr el programa Putty.

Se ingresó al servidor con el respectivo usuario y contraseña, y finalmente se pudo observar la pantalla mostrada de la Figura 9.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



```
200.2.15.200 - PuTTY
login as: tesis2
tesis2@200.2.15.200's password:
Linux telem1-tesis 2.6.32-35-generic-pae #78-Ubuntu SMP Tue Oct 11 17:01:12 UTC
2011 i686 GNU/Linux
Ubuntu 10.04.3 LTS

Welcome to Ubuntu!
 * Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Tue Jan 17 15:26:31 VET 2012

System load:  0.13           Processes:            119
Usage of /:   4.7% of 31.95GB Users logged in:     0
Memory usage: 29%           IP address for eth0: 200.2.15.200
Swap usage:   0%

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

29 packages can be updated.
26 updates are security updates.

Last login: Fri Jan 13 10:26:36 2012 from 200.2.13.207
tesis2@telem1-tesis:~$
```

Figura 9: Ingresando al servidor a través de Putty.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se confirmó el ingreso exitoso al servidor donde se encontraba el *software* MySQL. A continuación se procedió a realizar el diseño de las tablas que estarían contenidas en la base de datos, de manera que estuviera toda la información básica necesaria para los especialistas.

IV.2. Diseño de la base de datos

Obtenido y verificado el acceso al servidor remoto se procedió a realizar el diseño del sistema. Como primera parte el sistema debía incluir una base de datos en donde estuviese contenida toda la información necesaria de la paciente que el especialista requeriría.

Los datos proporcionados por el DTI sobre la base datos que tenían que ver con el presente trabajo fueron los siguientes:

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

- MySQL:

Nombre de la base de datos: db_tesis2

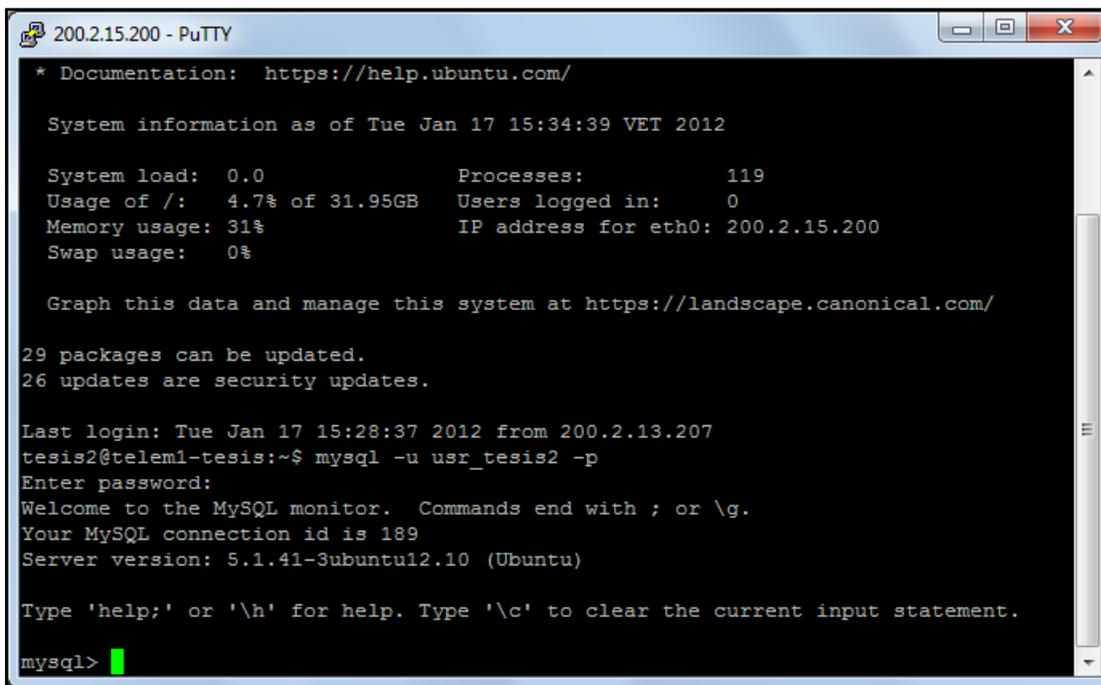
Usuario: usr_tesis2

Clave: #tele153#

Para entrar a la base de datos correspondiente al presente proyecto se utilizó el siguiente comando:

```
mysql -u usr_tesis2 -p
```

A continuación se debe ingresar la contraseña. En la Figura 10 se puede observar que se logró ingresar exitosamente a MySQL.



```
200.2.15.200 - PuTTY
* Documentation: https://help.ubuntu.com/

System information as of Tue Jan 17 15:34:39 VET 2012

System load:  0.0          Processes:      119
Usage of /:   4.7% of 31.95GB  Users logged in:  0
Memory usage: 31%          IP address for eth0: 200.2.15.200
Swap usage:   0%

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

29 packages can be updated.
26 updates are security updates.

Last login: Tue Jan 17 15:28:37 2012 from 200.2.13.207
tesis2@teleml1-tesis:~$ mysql -u usr_tesis2 -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 189
Server version: 5.1.41-3ubuntu12.10 (Ubuntu)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Figura 10: Ingresando a MySQL.

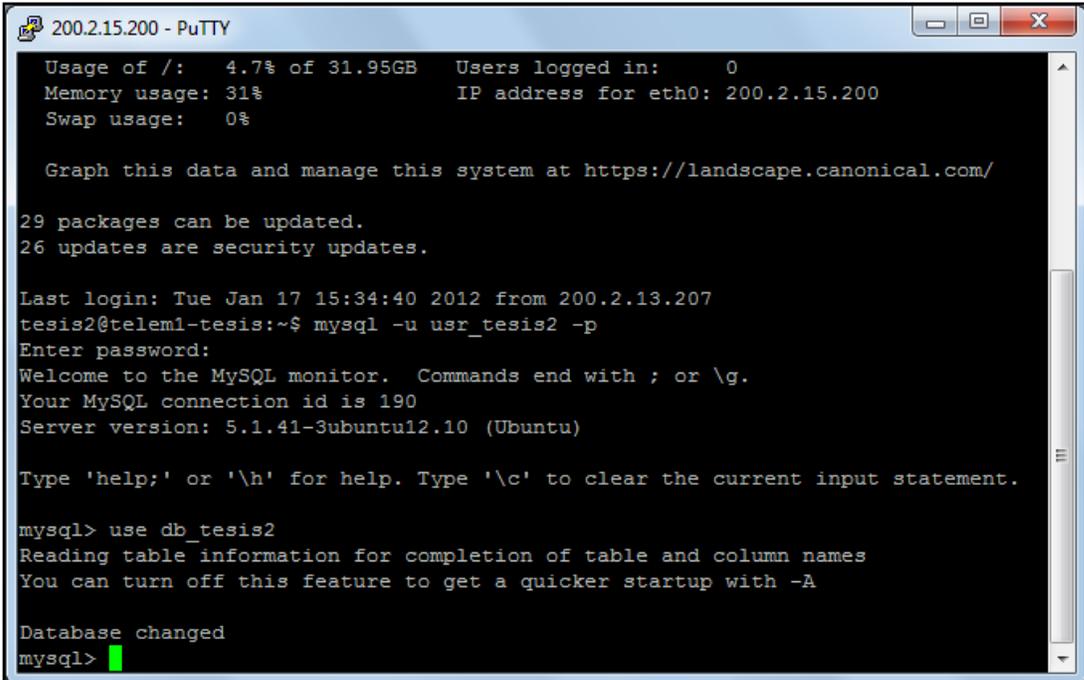
Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Gracias a los datos mencionados anteriormente se logró entrar a la base de datos “db_tesis2”, mediante el comando:

```
use db_tesis2
```

Este proceso se muestra en la Figura 11.



```
200.2.15.200 - PuTTY
Usage of /: 4.7% of 31.95GB  Users logged in: 0
Memory usage: 31%          IP address for eth0: 200.2.15.200
Swap usage: 0%

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

29 packages can be updated.
26 updates are security updates.

Last login: Tue Jan 17 15:34:40 2012 from 200.2.13.207
tesis2@telem1-tesis:~$ mysql -u usr_tesis2 -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 190
Server version: 5.1.41-3ubuntu12.10 (Ubuntu)

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> use db_tesis2
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql>
```

Figura 11: Ingresando a la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Obtenida la información validada por los especialistas, se procedió a realizar el diseño de la base de datos, organizando dicha información en tablas dándole una palabra clave a cada una, la cual nos permitiera conocer lo que contenía, y mediante la cual pudiéramos acceder a través de la interfaz. Fue necesario realizar primero las tablas en papel para poder organizar cada dato y revisar cuidadosamente que no hubiese repetición de ninguno de ellos.

Luego de tener las tablas escritas en papel, y después de haber sido revisadas, se procedió a montarlas en el servidor.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Lo primero que se hizo fue correr el programa Putty, donde se realizaron los pasos necesarios para ingresar a MySQL, ya dentro de la base de datos correspondiente, se procedió a crear las tablas para poder incluir la información. Se utilizó la siguiente línea de código para la creación de cada una de las tablas en la base de datos:

Create table nombre (variable tipo de variable (numero de espacios))

Donde el campo *nombre* se refiere al nombre que llevara la tabla que se desea crear, *variable* es una columna de la tabla, es el campo donde se guardará la información de esa variable, el *tipo de variable* especifica el formato, el tipo de datos que se ingresará en ese campo, por ejemplo si se trata de palabras (letras) el tipo de datos sería VARCHAR, si se trata de números en este campo debería ir INT, y así sucesivamente, finalmente el *numero de espacios* se refiere a la cantidad de espacios que se reservan para guardar la variable.

Para un mejor entendimiento de este proceso, a continuación se mostrará el código utilizado para la creación de la primera tabla: *Usuarios*, la cual contendrá los usuarios que tendrán acceso al sistema junto con sus contraseñas.

```
CREATE TABLE usuarios ('id_usuarios' INT, 'usuario' VARCHAR (20),  
'clave' VARCHAR (20));
```

Luego de colocar este comando se crea la tabla con sus respectivos campos. En la Figura 12 se puede observar como quedó la tabla, además como ejemplo se le agregaron dos usuarios con sus respectivas contraseñas.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
 APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
 DE OBSTETRICIA**

	id_usuarios	usuario	clave
	1	maríyen	1234
	2	amanda	9876
▶	3		NULL
	4	NULL	NULL
*	NULL	NULL	NULL

Figura 12: Ejemplo de Tabla Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Este código se utilizó para la creación de todas las tablas. En la Figura 13 se pueden observar dichas tablas con su contenido.

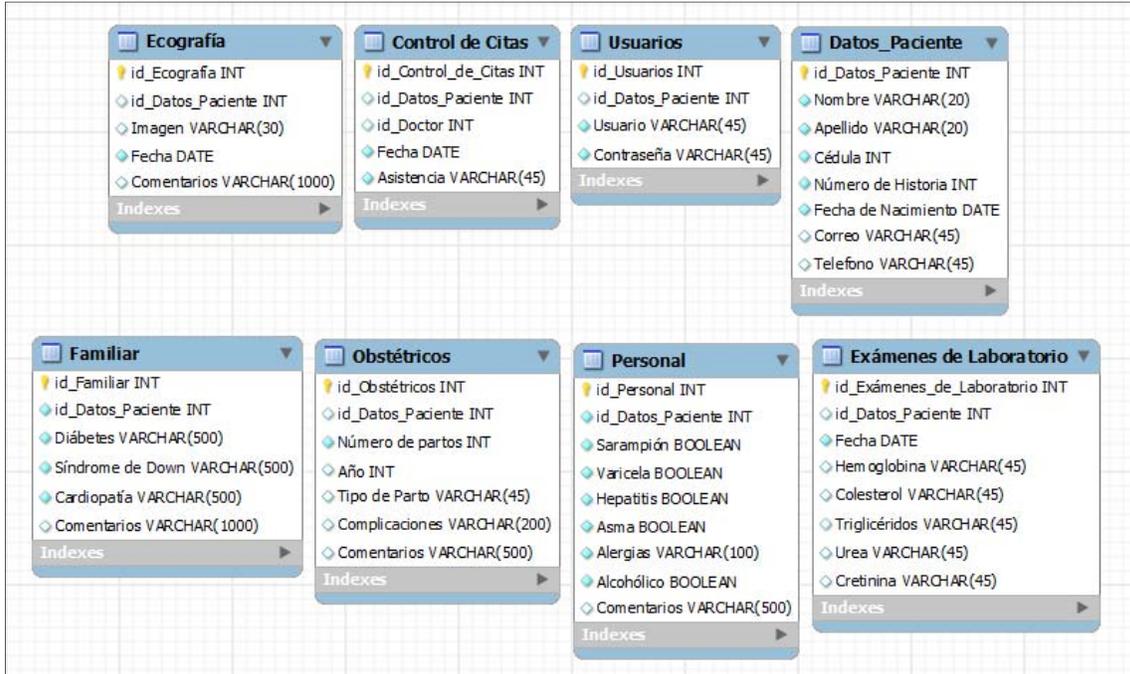


Figura 13: Tablas utilizadas en el diseño de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

IV.3. Diseño de la interfaz gráfica

La creación de la interfaz gráfica se realizó a través de programación HTML (HyperText Markup Language), el cual es un lenguaje que emplea métodos de representación de texto en forma electrónica no ligados a ningún sistema ni a ningún dispositivo. La estructura básica de un documento HTML se muestra a continuación:

```
<HTML>  
  
  <HEAD>  
  
    <TITLE>Título de la página</TITLE>  
  
    ...  
  
  </HEAD>  
  
  <BODY>  
  
    Contenido de la página  
  
  </BODY>  
  
</HTML>
```

Las páginas se crearon con la ayuda del programa Dreamweaver, el cual es una aplicación que permite crear y diseñar páginas web. En el Apéndice A se puede observar con más detalle el código HTML utilizado para crear la página de inicio.

Luego de crear las páginas en código HTML, en donde únicamente se coloca la información y las imágenes que se desean agregar a las páginas, se les da formato a través de código CSS.

En cada uno de los archivos .css, lo primero que se realiza es inicializar cada uno de los parámetros utilizados en los documentos .html, de manera que las páginas se vean iguales independientemente del browser que se utilice para entrar a la

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

plataforma, ya que dependiendo del utilizado ya sea Google Chrome, Fire Fox o Internet Explorer, los valores de default pueden variar.

Luego de realizar el paso mencionado anteriormente, se procede a dar formato al texto, las imágenes, las tablas, etc. de manera que la interfaz sea amigable y fácil de utilizar para una persona que tenga conocimientos básicos en la interacción con páginas web. En el Apéndice B se puede observar con más detalle el código CSS utilizado para crear la página de inicio.

Luego de haber creado las páginas y de haberle dado formato a la información se procedió a enlazar las páginas con la base de datos, esto se logró mediante programación PHP. Los archivos con extensión .php ofrecen infinidad de funciones que permiten acceder a la base de datos ubicada en el servidor. En el Apéndice C se puede observar con más detalle el código PHP utilizado para crear la página de inicio.

Gracias a la programación HTML, CSS y PHP se logró realizar de manera exitosa la interfaz de la plataforma.

Capítulo V

Resultados

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en la configuración de la VPN, la base de datos y el programa final que contiene las historias médicas, las ecografías, el control de citas médicas y los exámenes de laboratorio, ya finalizado para cumplir con los objetivos propuestos en este Trabajo Especial de Grado.

V.1. Red VPN

En el caso de la red VPN, después de haber realizado tanto la configuración del lado del cliente como la del lado del servidor, se procedió a comprobar la conexión. Para lograr esto se realizó un *PING* entre ambos, gracias a esto se confirmó que ambos equipos se comunicaban.

A través de la Figura 14 se puede comprobar la conexión entre el servidor, el cual tiene la dirección IP 10.8.0.1, y el cliente con dirección IP: 10.8.0.4, donde se puede observar que no hubo pérdidas de paquetes y el 100% de ellos se transmitieron exitosamente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

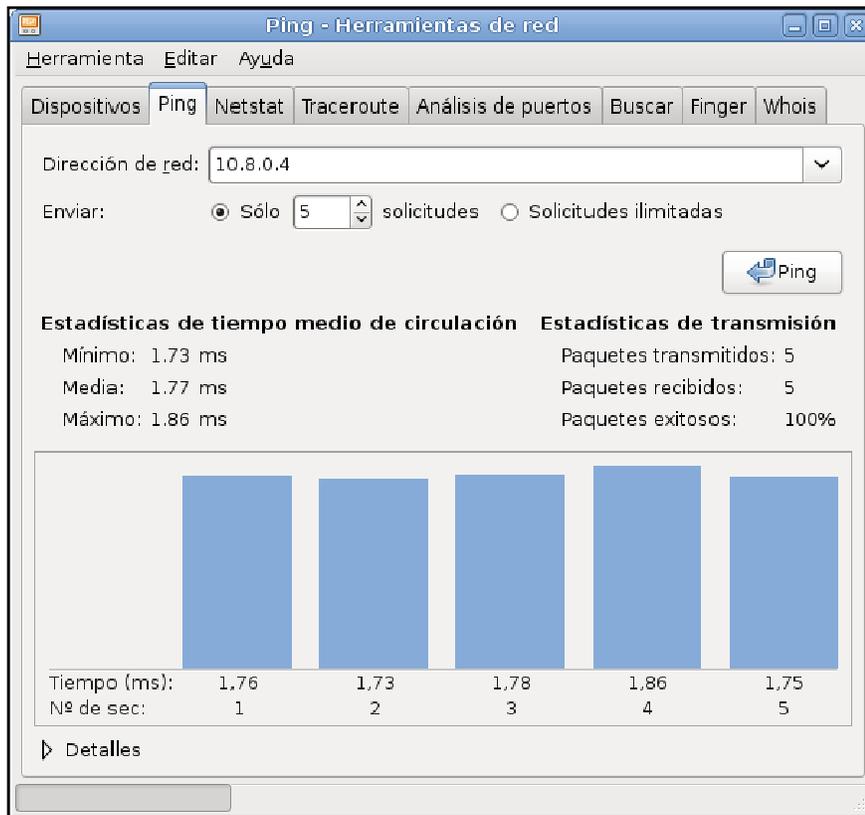


Figura 14. Comprobando conexión entre cliente-servidor.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de verificada la conexión se procedió a probar si se podían transferir archivos entre el servidor y el cliente. Esto se realizó porque las paginas creadas (archivos HTML, CSS y PHP) con todo su contenido se debe guardar es en el servidor y no en el cliente, ya que es allí donde se deben almacenar todos los archivos de manera que los usuarios al conectarse por internet al servidor, logren navegar por todas las páginas.

La transferencia de los archivos entre ambos equipos se realizó mediante el programa Filezilla, el procedimiento se puede observar en la Figura 15.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

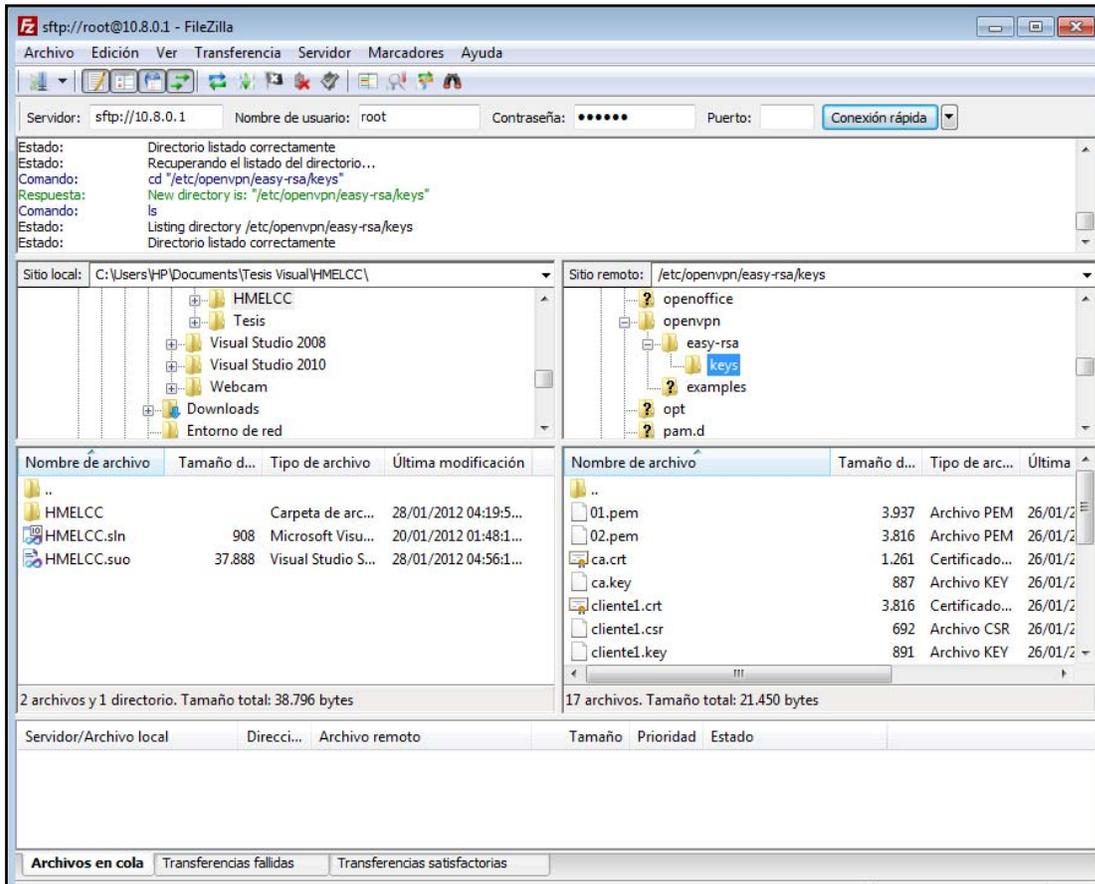


Figura 15. Transmisión de archivos del cliente al servidor.

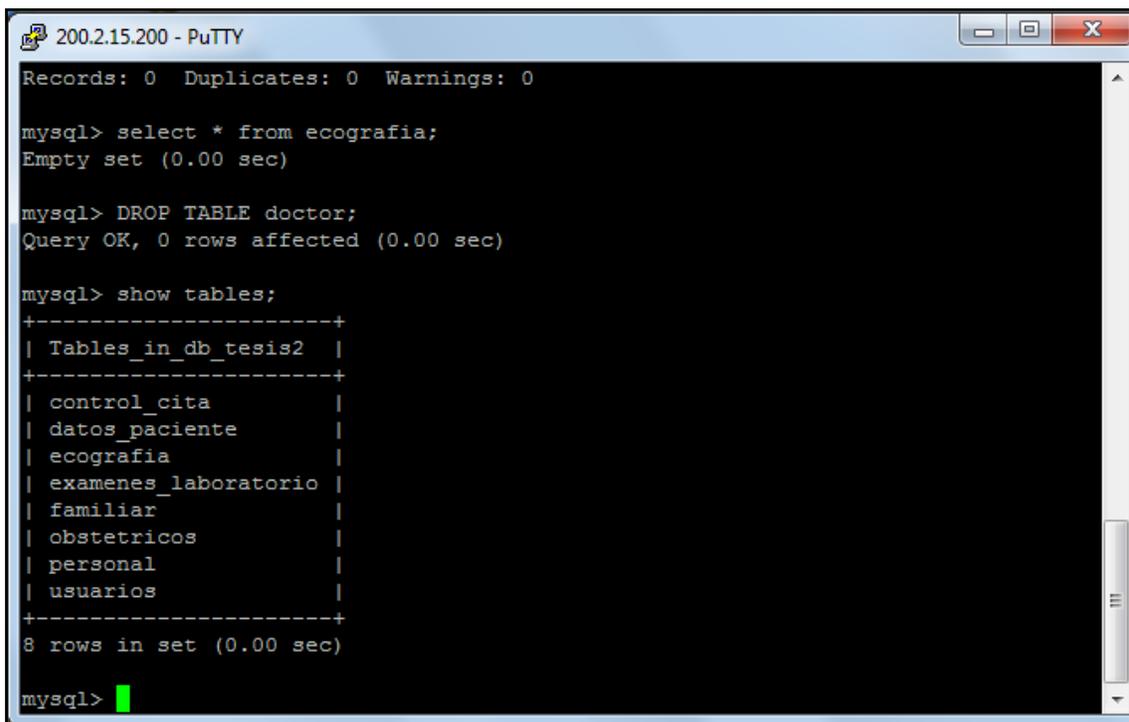
Fuente: Elaboración propia.

V.2. Base de Datos

Con respecto a la base de datos realizada, en MySQL se crearon todas las tablas vistas anteriormente en la Figura 13.

En la Figura 16 se muestran todas las tablas de la base de datos ubicada en el servidor.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



```
200.2.15.200 - PuTTY
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> select * from ecografia;
Empty set (0.00 sec)

mysql> DROP TABLE doctor;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_db_tesis2 |
+-----+
| control_cita         |
| datos_paciente      |
| ecografia            |
| examenes_laboratorio|
| familiar             |
| obstetricos          |
| personal             |
| usuarios             |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

Figura 16: Tablas de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

V.3. Interfaz Gráfica

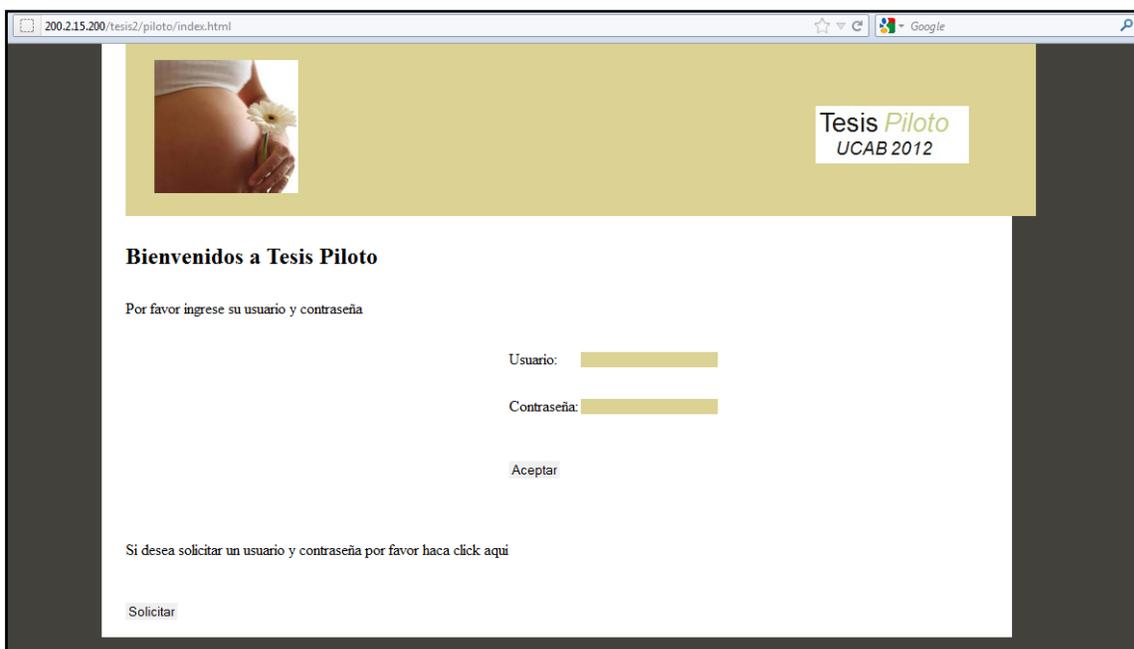
Luego de comprobar que la conexión entre cliente y servidor fuese exitosa, y después de haber creado completamente la base de datos, se procedió a realizar la página web. El resultado final de las páginas se mostrará a continuación.

En la Figura 17 se puede observar la página de inicio, esta es la primera página a la que accede el usuario cuando desea ingresar a la plataforma.

El cliente podrá acceder a la información siempre y cuando ya cuente con un Usuario y una Contraseña dados por el administrador de la red, ya que como en la base de datos se almacenará información personal y delicada, el administrador debe confirmar que quien tenga acceso a la plataforma sea verdaderamente un doctor capacitado.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

También en la Figura 17, en la parte inferior de la página se puede observar que existe la opción de “Solicitar” un usuario y una contraseña, al presionar este botón se envía al usuario a la página mostrada en la Figura 18, donde se deben llenar los campos mostrados que incluyen los datos del cliente, para que luego sean enviados al administrador a través de un mail, de manera que este pueda verificarlos y en caso de que los datos sean correctos y correspondan a un doctor colegiado, se le asignará un Usuario con su respectiva Contraseña para que pueda acceder a la plataforma.



200.2.15.200/tesis2/piloto/index.html

Tesis *Piloto*
UCAB 2012

Bienvenidos a Tesis Piloto

Por favor ingrese su usuario y contraseña

Usuario:

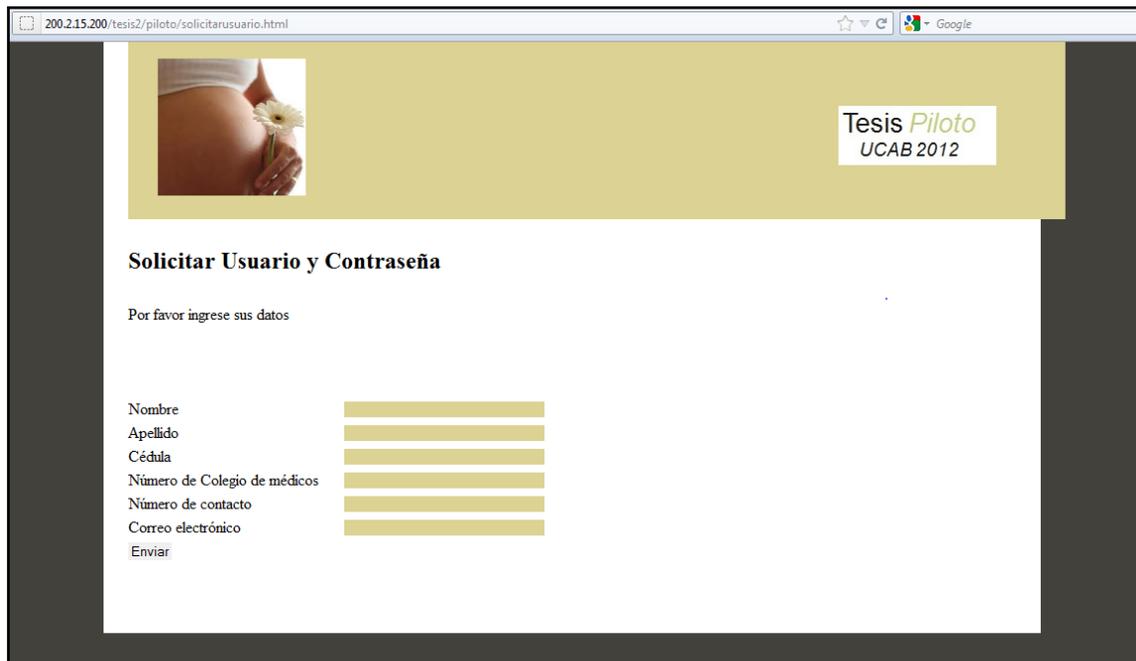
Contraseña:

Si desea solicitar un usuario y contraseña por favor haga click aqui

Figura 17: Página de Inicio.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



The image shows a screenshot of a web browser window. The address bar contains the URL "200.215.200/tesis2/piloto/solicitarusuario.html". The browser's search engine is set to Google. The page has a light green header with a small image of a pregnant woman's belly on the left and the text "Tesis Piloto UCAB 2012" on the right. Below the header, the main content area is white and features the title "Solicitar Usuario y Contraseña". Underneath the title, it says "Por favor ingrese sus datos". There are six input fields: "Nombre", "Apellido", "Cédula", "Número de Colegio de médicos", "Número de contacto", and "Correo electrónico". Each field is represented by a horizontal line. At the bottom left of the form is a button labeled "Enviar".

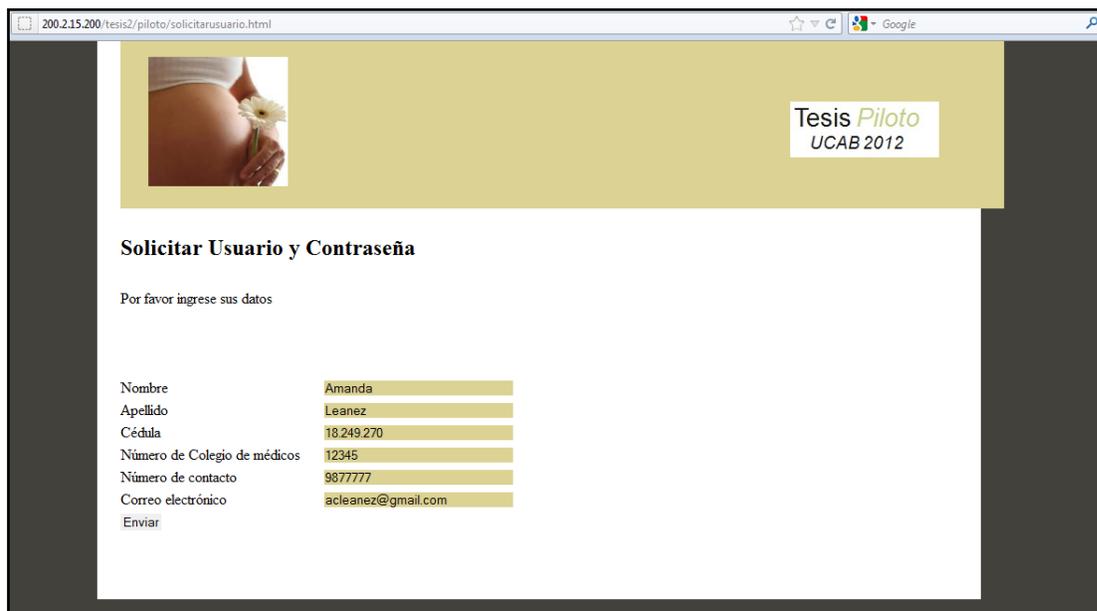
Figura 18: Página de Solicitar Usuario y Contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de demostración se colocó el correo del administrador de red como mariyenrivero@gmail.com, para poder comprobar que todo funcionara correctamente.

En la Figura 19 se puede observar un ejemplo de un usuario solicitando un Usuario y una contraseña.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '200.2.15.200/tesis2/piloto/solicitarusuario.html'. The page has a yellow header with a logo that reads 'Tesis Piloto UCAB 2012' and a small image of a pregnant woman. Below the header, the main content area is white and contains the following text and form fields:

Solicitar Usuario y Contraseña

Por favor ingrese sus datos

Nombre	Amanda
Apellido	Leanez
Cédula	18.249.270
Número de Colegio de médicos	12345
Número de contacto	9877777
Correo electrónico	acleanez@gmail.com

Enviar

Figura 19: Página de Solicitar Usuario y Contraseña con datos.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de ingresados los datos en sus respectivos campos, aparece en pantalla el mensaje mostrado en la Figura 20, el cual indica que los datos enviados serán verificados. En este caso el administrador de la red debe comprobar esos datos, si son correctos se envía al correo electrónico de la persona un Usuario y una Contraseña validos para que pueda acceder a la información.

Se procedió a verificar el correo electrónico para confirmar que la información se envió correctamente, el cual se muestra en la Figura 21.

En este punto el cliente ya cuenta con un nombre de Usuario y su respectiva Contraseña, por lo que puede ingresar a la plataforma.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

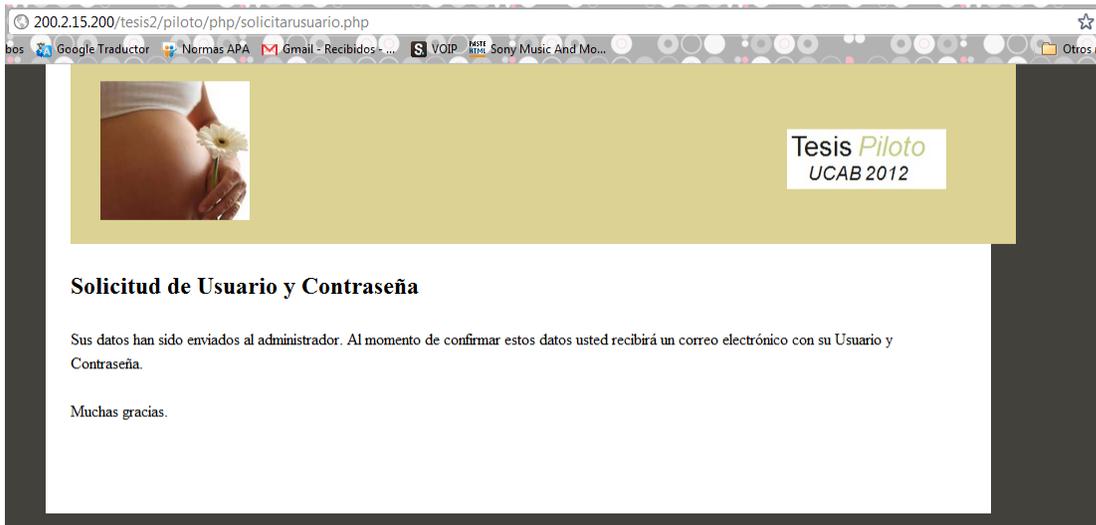


Figura 20: Mensaje en pantalla luego de solicitar Usuario y Contraseña.

Fuente: Elaboración propia



Figura 21: Verificación de correo electrónico, solicitud de Usuario y Contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Después de haber realizado la página de inicio se configuró el resto de las páginas, las cuales contienen un menú horizontal en la parte superior de la pantalla, este les permite acceder a los distintos campos de interés como lo son: las citas medicas, las ecografías, las historias medicas y los exámenes de laboratorio, así como también el campo de inicio el cual permite ingresar o buscar otro paciente.

En caso de que un cliente tenga acceso a la información y tenga un usuario y una contraseña valido entonces puede acceder a las páginas, la primera que aparece al ingresar es la página “Inicio”, la cual se muestra en la Figura 22. En esta página se ofrecen dos opciones: “Agregar” una nueva paciente o “Buscar” información ya almacenada en la base de datos



Figura 22: Página Inicio.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de que el usuario seleccione la opción de “Agregar”, se mostrará en pantalla la página mostrada en la Figura 23.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

200.2.15.200/tesis2/piloto/agregarpaciente.html

Google Traductor Normas APA Gmail - Recibidos - ... VOIP Sony Music And Mo... Otros m

Tesis *Piloto*
UCAB 2012

[Inicio](#) [Citas Médicas](#) [Ecografías](#) [Historias Médicas](#) [Exámenes de Laboratorio](#)

Agregar Paciente

Para agregar un nuevo paciente por favor ingrese los siguientes datos

Nombre

Apellido

Cédula

Fecha de Nacimiento

Número de Historia Médica

Correo Electrónico

Teléfono

Aceptar

Figura 23: Página de Agregar Paciente.

Fuente: Elaboración propia.

En esta página se deben llenar todos los campos mostrados, para poder agregar correctamente toda la información de una nueva paciente.

Se puede observar en la Figura 24 un ejemplo, donde se ingresan unos datos ficticios de manera demostrativa.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

200.2.15.200/tesis2/piloto/agregarpaciente.html

Google Traductor Normas APA Gmail - Recibidos... VOIP Sony Music And Mo... Otros m

Tesis *Piloto*
UCAB 2012

Inicio Citas Médicas Ecografías Historias Médicas Exámenes de Laboratorio

Agregar Paciente

Para agregar un nuevo paciente por favor ingrese los siguientes datos

Nombre	Cecilia
Apellido	Perez
Cédula	17234567
Fecha de Nacimiento	23/3/1976
Número de Historia Médica	4
Correo Electrónico	ceci@gmail.com
Teléfono	9876543

Aceptar

Figura 24: Ejemplo agregando datos de una nueva paciente.

Fuente: Elaboración propia.

Se debe tomar en cuenta que el campo “Cédula” al momento de crear la tabla se creó como una variable INTEGER (ver Figura 13), lo que significa que se compone únicamente por números, por esta razón en este campo no se debe colocar la cédula separada por puntos. En caso de colocar puntos en este campo, se mostrará un error en pantalla; igualmente sucede con el campo “Teléfono”, no debe tener guiones o puntos.

En este punto se validaron los datos “Cédula” y “Número de historia Médica”, ya que estos dos campos no se deben repetir entre las pacientes, en caso de que alguno de estos se repita, aparece en pantalla los mensajes de la Figura 25 y la Figura 26 respectivamente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



Figura 25: Mensaje informativo indicando repetición en el Número de Cédula.

Fuente: Elaboración propia.

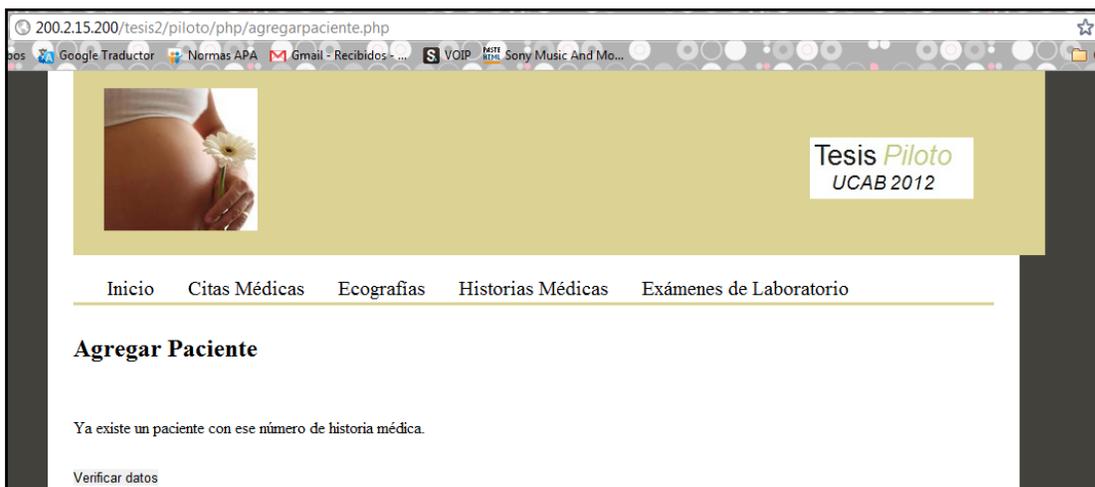


Figura 26: Mensaje informativo indicando repetición en el Número de Historia Médica.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que todos los datos sean correctos, se muestra la pantalla la Figura 27, donde se observa un mensaje que afirma que los datos han sido guardados exitosamente en el servidor y además se puede confirmar la información haciendo click en el botón “Verificar datos”. Al seleccionar dicha opción se desplegará en

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

pantalla lo mostrado en la Figura 28, donde efectivamente se confirma que los datos se guardaron correctamente.

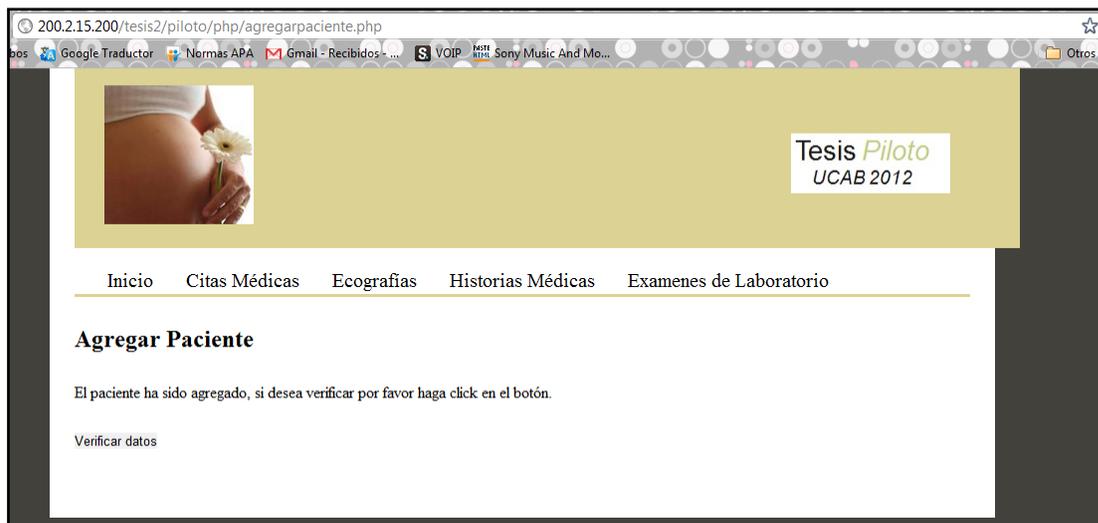


Figura 27: Paciente agregado correctamente.

Fuente: Elaboración propia.

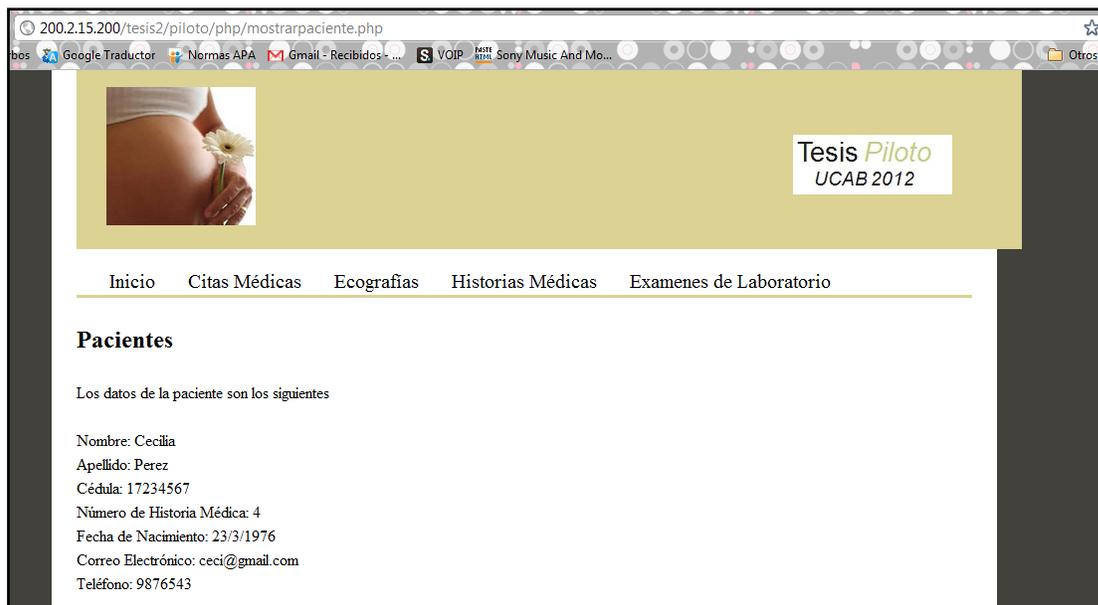


Figura 28: Mostrar datos de la paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Otra manera de verificar la información almacenada en la base de datos es a través de la página de Inicio (*ver Figura 22*). En caso de que el usuario seleccione la opción “Buscar” se desplegará en pantalla lo mostrado en la Figura 29.

En esta página se debe ingresar en el campo correspondiente el número de cédula de la paciente que se desea buscar, con el fin de ver los datos almacenados.

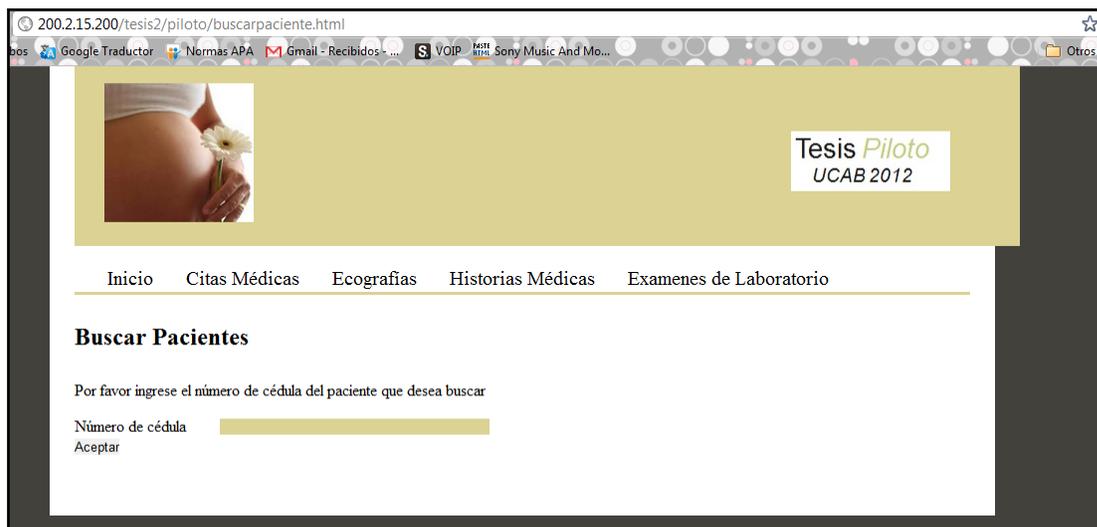


Figura 29: Página de Buscar Pacientes.

Fuente: Elaboración propia.

Si se ingresa el número de cédula de la paciente que se tomó como ejemplo, tal como se observa en la Figura 30, se pueden verificar los datos y se muestra en pantalla la página de la Figura 28.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

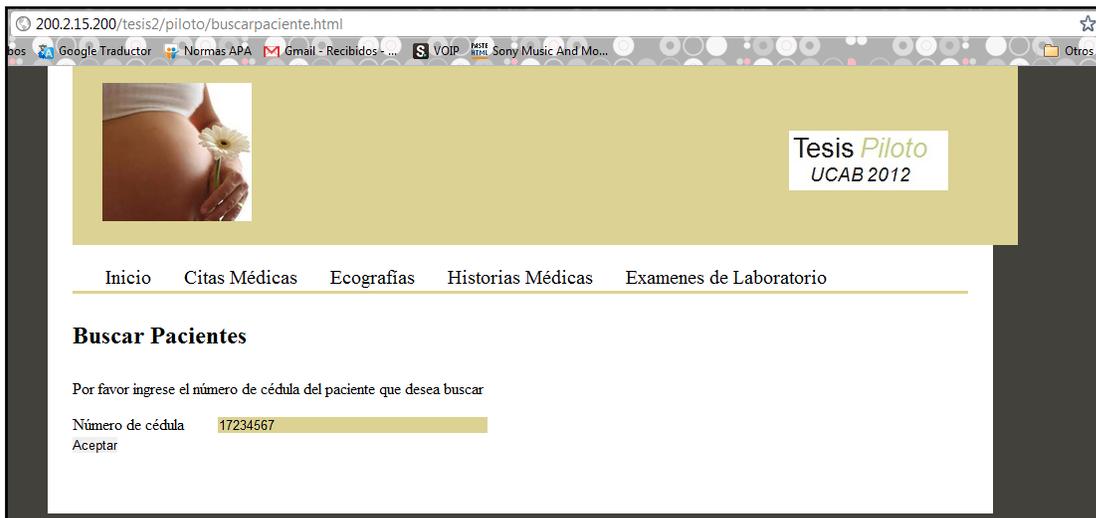


Figura 30: Ejemplo buscando datos de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que el usuario ingrese un número de cédula que no esté almacenado en la base de datos, se desplegará en pantalla lo mostrado en la Figura 31.

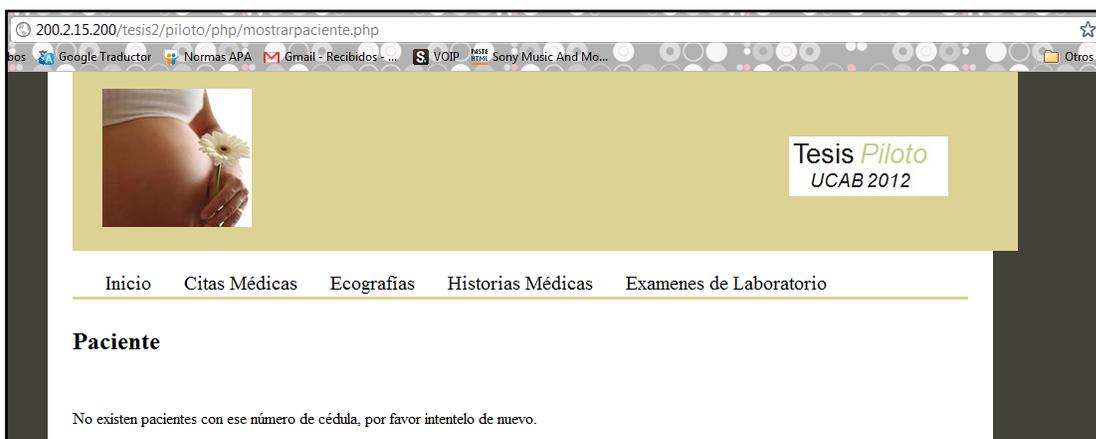


Figura 31: Mensaje mostrado en caso de que no se consiga el número de cédula.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

En la Figura 32 se puede observar la página de “Citas Médicas”, a la cual se puede acceder mediante el menú vertical. Esta página consiste en dos secciones, en la parte superior se coloca en el campo correspondiente el día de la próxima cita que solicite la paciente, y se da la opción de enviar un correo electrónico recordando la misma, mientras que en la parte inferior se presenta la opción de enviar correos electrónicos recordando a las pacientes que tiene cita dentro de 3 días.



Figura 32: Página de Citas Médicas

Fuente: Elaboración propia.

Para entender cómo es el funcionamiento de la página configurada se debe probar llenando los campos. En la Figura 33 se puede observar que se ingresan datos para efectos demostrativos.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



Figura 33: Ejemplo de la página de Citas Médicas

Fuente: Elaboración propia.

Al enviar la cita se muestra el mensaje de confirmación de la Figura 34, y en la Figura 35 se puede observar que el mensaje se envía al correo electrónico colocado.

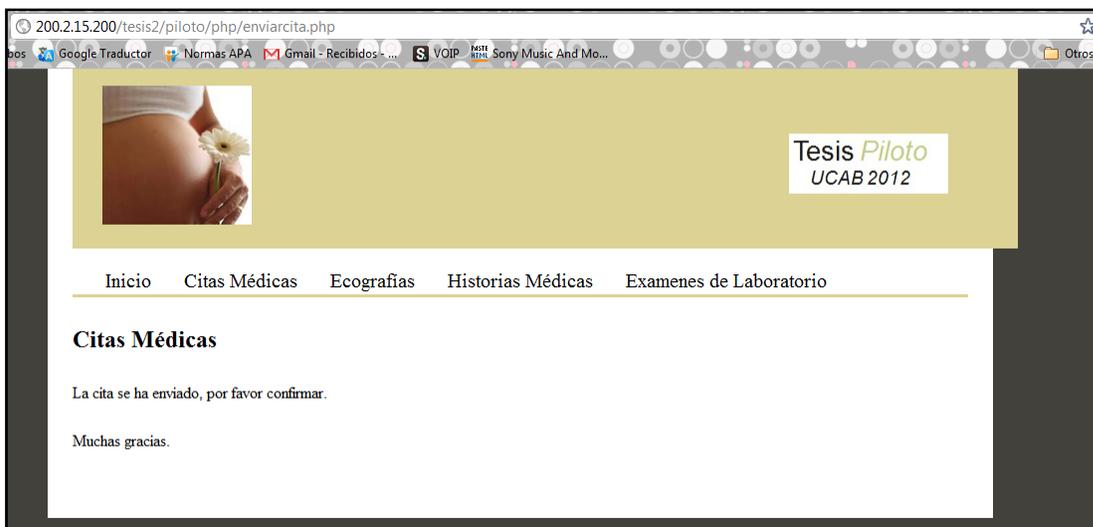


Figura 34: Ejemplo de enviar una Citas Médicas

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



Figura 35: Verificación de correo electrónico, solicitud de Cita Médica.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que el médico o su asistente envíen los mensajes recordatorios, aparecerá en pantalla los nombres y números de cédula de las pacientes a quienes se les ha enviado el mensaje (Figura 36), de manera que el médico tenga control de quien debería ir a la cita médica el día asignado, a la paciente le llegará el correo electrónico mostrado en la Figura 37.

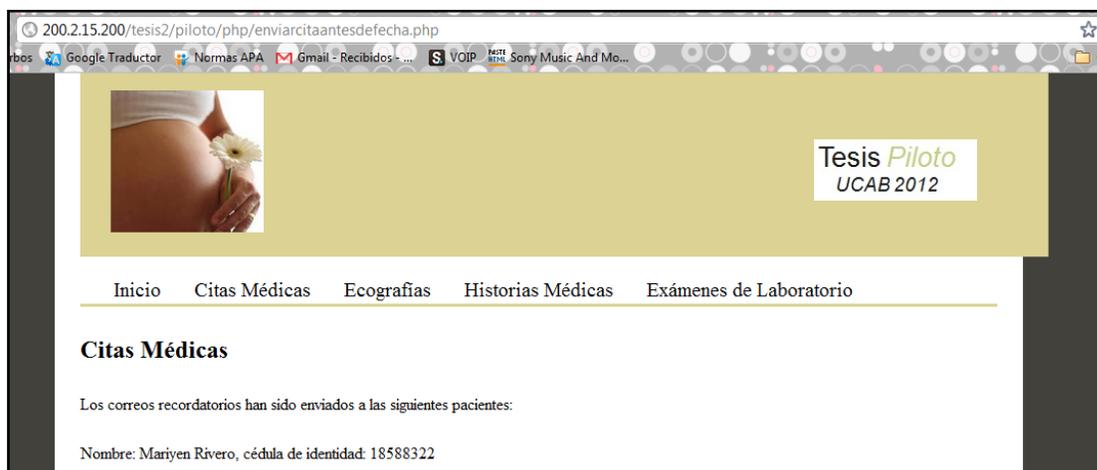


Figura 36: Pacientes a quienes se les envió el mensaje recordatorio.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

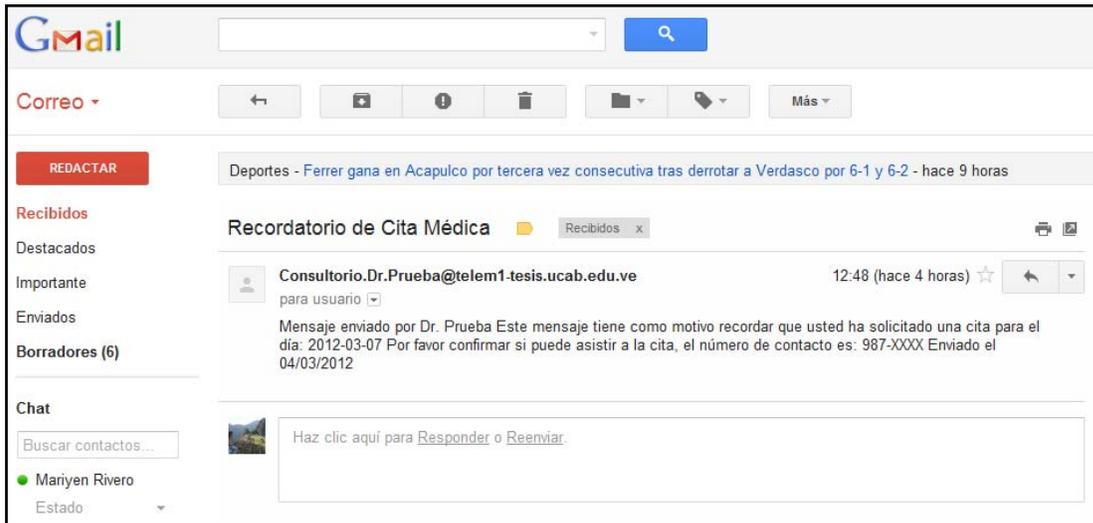


Figura 37: Verificación de correo electrónico, recordatorio de Cita Médica.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente página creada fue la de “Ecografías”, la cual se puede apreciar en la Figura 38, nuevamente se le presentan dos opciones al cliente, puede “Agregar” o “Buscar” una ecografía almacenada en la base de datos.

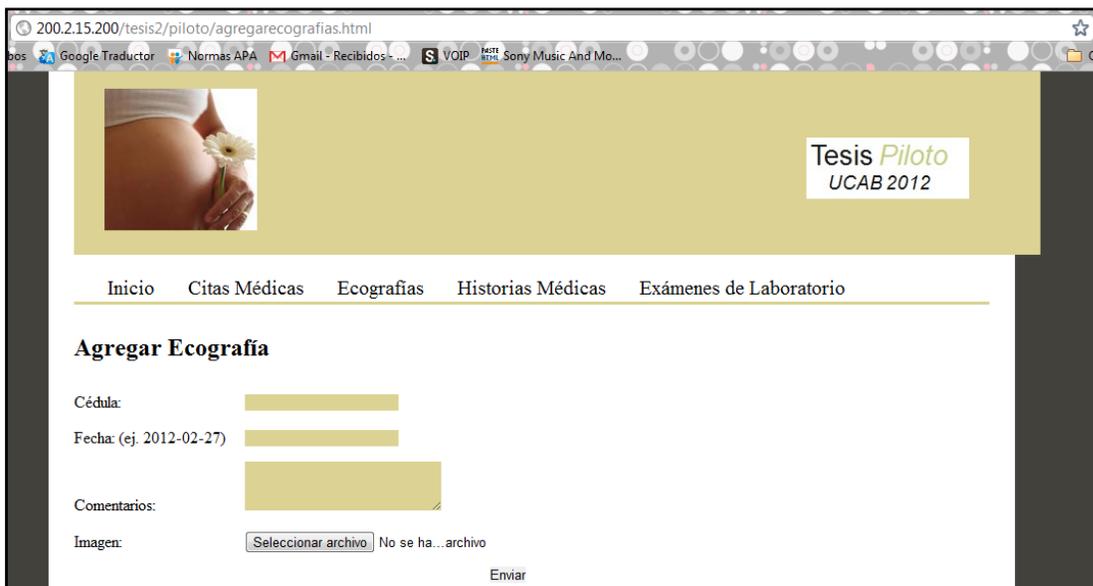


Figura 38: Página de Ecografías.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

En caso de que se seleccione la opción de “Agregar” una ecografía, aparece la página de la Figura 39, donde se puede almacenar en la base de datos la ecografía digital de la paciente.



The screenshot shows a web browser window with the URL 200.2.15.200/tesis2/piloto/agregarecografias.html. The page has a header with a logo for 'Tesis Piloto UCAB 2012' and a navigation menu with links for 'Inicio', 'Citas Médicas', 'Ecografías', 'Historias Médicas', and 'Exámenes de Laboratorio'. The main content area is titled 'Agregar Ecografía' and contains a form with the following fields: 'Cédula:' with a text input field; 'Fecha: (ej. 2012-02-27)' with a date input field; 'Comentarios:' with a text area; and 'Imagen:' with a file selection button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'No se ha...archivo'. An 'Enviar' button is located at the bottom right of the form.

Figura 39: Página de Agregar Ecografía.

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos demostrativos, en la Figura 40 se muestran los campos que se deben completar para almacenar la ecografía de una respectiva paciente, y nuevamente aparece un mensaje de confirmación indicando que la información ha sido almacenada correctamente (Figura 41).

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



The screenshot shows a web browser window with the URL `200.2.15.200/tesis2/piloto/agregarecografias.html`. The page features a header with a logo for "Tesis Piloto UCAB 2012" and a navigation menu with items: Inicio, Citas Médicas, Ecografías, Historias Médicas, and Exámenes de Laboratorio. The main content area is titled "Agregar Ecografía" and contains a form with the following fields:

- Cédula:
- Fecha (ej. 2012-02-27):
- Comentarios:
- Imagen: eco.jpg

An "Enviar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 40: Agregando la ecografía de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.



The screenshot shows a web browser window with the URL `200.2.15.200/tesis2/piloto/php/subirecoCopy.php`. The page features the same header and navigation menu as Figure 40. The main content area is titled "Ecografías" and displays a success message:

- El Estado del Archivo es: Valido
- Ecografía Agregada
- SUBIDA con Exito
- [Regresar](#)

Figura 41: Mensaje se conformación al agregar una ecografía.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

En caso que se seleccione la opción de “Buscar” una ecografía de la página mostrada en la Figura 38, aparece en pantalla la página siguiente (Figura 42):



Figura 42: Página de Buscar Ecografía.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 43 se muestra que se coloca el número de cédula de una paciente que existe en la base de datos.



Figura 43: Buscando la ecografía de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Tal como se puede observar en la Figura 44, en la página se muestra un listado de las ecografías de la paciente que se está buscando, junto con su fecha y los comentarios cuando sea el caso.

El campo “ID Eco” es un número de identificación de cada ecografía, este número se ingresa en el campo que se encuentra en la parte inferior de la página y esto permite ver la ecografía correspondiente, por ejemplo si se coloca el número 27, se muestra la ecografía asignada a este identificador, tal como se observa en la Figura 45.

Fecha eco	Imagen	Comentarios	ID Eco
2012-03-24	eco.jpg		24
2011-05-27	eco.jpg		25
2012-02-25	eco2.jpg		26
2012-02-25	eco.jpg		27
2012-03-04	eco.jpg		28

Figura 44: Lista de ecografías de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA



Figura 45: Mostrando la ecografía de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente página realizada fue la de “Historias Médicas” la cual se muestra en la Figura 46, donde se puede observar que tal como la página de “Inicio” se ofrecen al usuario dos opciones: “Agregar” o “Buscar” la historia médica de una paciente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

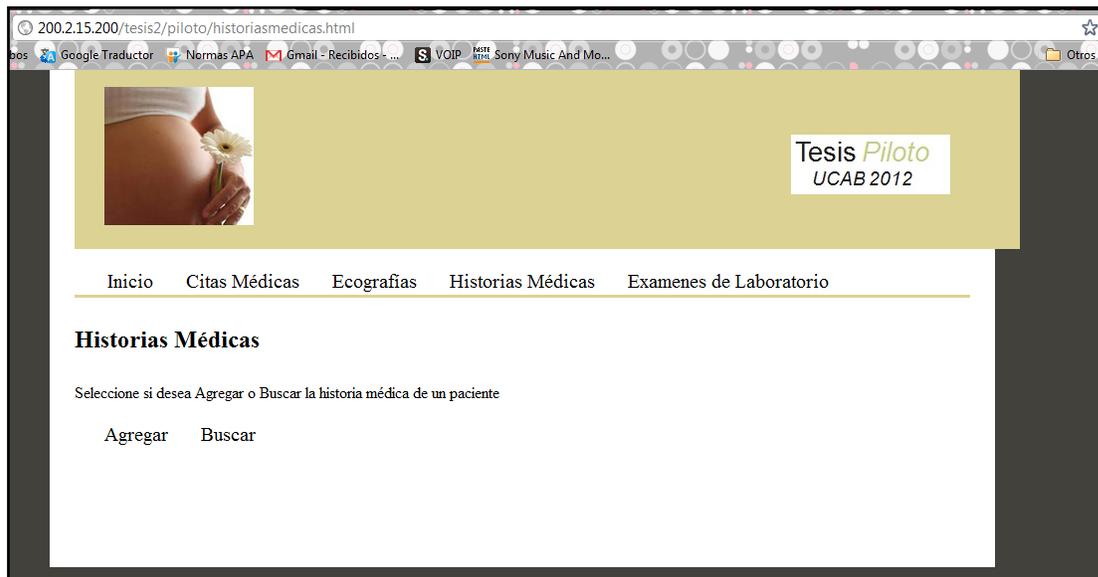


Figura 46: Página de Historias Médicas.

Fuente: Elaboración propia.

El usuario puede seleccionar dos opciones, en caso de que elija la opción “Agregar” una nueva historia médica aparecerá la página mostrada en la Figura 47, donde se debe ingresar el número de cédula de la paciente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

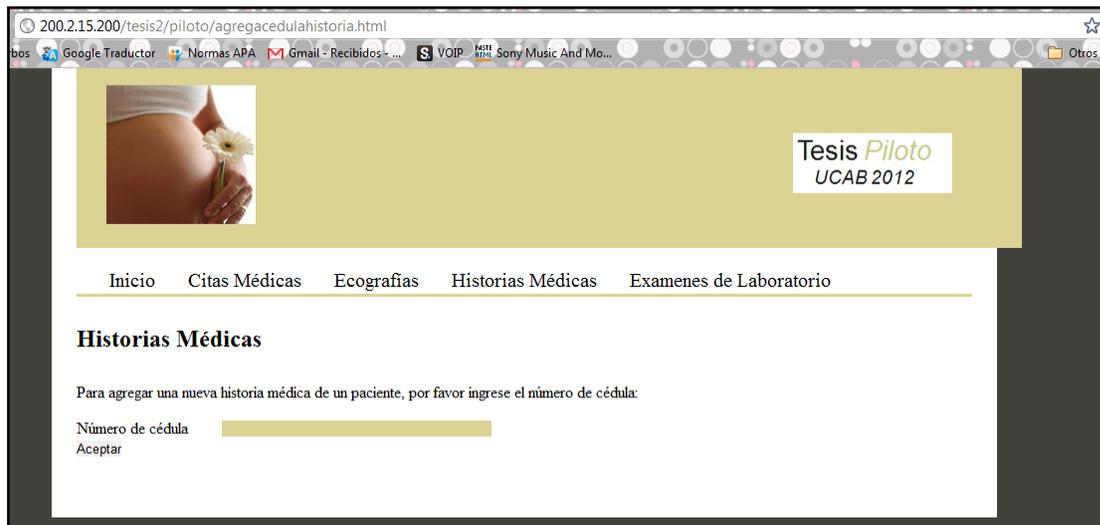


Figura 47: Agregar una nueva Historia Médica.

Fuente: Elaboración propia.

Para la demostración, se ingresó el número de cédula de una paciente que ya está agregada a la base de datos, tal como se muestra en la Figura 48.

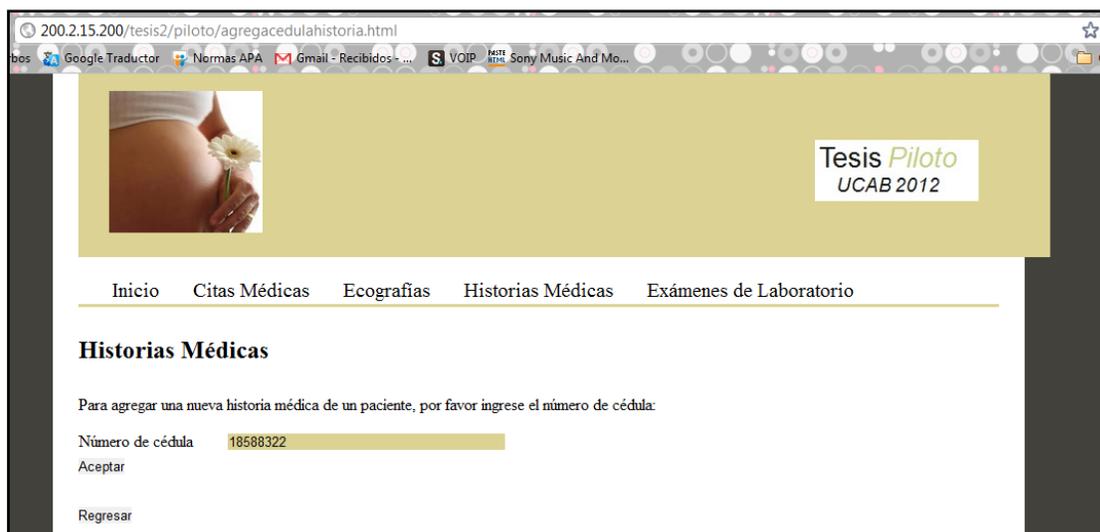


Figura 48: Ejemplo agregando una nueva Historia Médica.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Luego de colocar la cédula correspondiente se deben ingresar los antecedentes médicos que se observan en las Figuras 49 (Antecedentes Obstétricos) y 50 (Antecedentes Familiares y Personales), la información que se coloca en cada campo se guardará en la base de datos.

The screenshot shows a web browser window with the URL 200.2.15.200/tesis2/piloto/php/agregarhistoria.php. The page has a header with a pregnancy image and the text 'Tesis Piloto UCAB 2012'. A navigation menu includes 'Inicio', 'Citas Médicas', 'Ecografías', 'Historias Médicas', and 'Exámenes de Laboratorio'. The main content area is titled 'Agregar Historias Médicas' and contains the following text: 'Ingrese los datos de la paciente: Mariyen, Rivero. Número de cédula: 18588322'. Below this is a section for 'Antecedentes Obstétricos' with five input fields: 'Número de partos', 'Año de el (los) parto(s)', 'Tipo de partos', 'Complicaciones', and 'Comentarios'.

Figura 49: Página de Historias Médicas, parte superior.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

200.2.15.200/tesis2/piloto/php/agregarhistoria.php

Antecedentes Familiares

Diabetes	<input type="text"/>
Síndrome de Down	<input type="text"/>
Cardiopatía	<input type="text"/>
Comentarios	<input type="text"/>

Antecedentes Personales

Sarampión	<input type="text"/>
Varicela	<input type="text"/>
Hepatitis	<input type="text"/>
Asma	<input type="text"/>
Alergias	<input type="text"/>
Alcohólico	<input type="text"/>
Comentarios	<input type="text"/>

Aceptar

Figura 50: Página de Historias Médicas, parte inferior.

Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes figuras se muestra cómo se ingresan los antecedentes de una paciente (Figuras 51 y 52).

200.2.15.200/tesis2/piloto/php/agregarhistoria.php

Tesis *Piloto*
UCAB 2012

Inicio Citas Médicas Ecografías Historias Médicas Exámenes de Laboratorio

Agregar Historias Médicas

Ingrese los datos de la paciente:
Mariyen, Rivero. Número de cédula: 18588322

Antecedentes Obstétricos

Número de partos	<input type="text" value="1"/>
Año de el (los) parto(s)	<input type="text" value="1988"/>
Tipo de partos	<input type="text" value="normal"/>
Complicaciones	<input type="text" value="ninguna complicacion"/>
Comentarios	<input type="text" value="nada de comentarios"/>

Figura 51: Ingresando Antecedentes Obstétricos a una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

The screenshot shows a web browser window with the URL 200.2.15.200/tesis2/piloto/php/agregarhistoria.php. The page is titled "Antecedentes Familiares" and "Antecedentes Personales". It contains two tables of data entry fields.

Antecedentes Familiares	
Diabetes	no diabetes
Síndrome de Down	no síndrome de down
Cardiopatía	no cardiopatía
Comentarios	nada de comentarios

Antecedentes Personales	
Sarampión	no sarampion
Varicela	no varicela
Hepatitis	no hepatitis
Asma	no asma
Alergias	no alergias
Alcohólico	no alcohólico
Comentarios	nada de comentarios

Buttons: Aceptar, Regresar

Figura 52: Ingresando Antecedentes Obstétricos a una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que se elija la opción de “Buscar” una Historia Médica de la Figura 46, aparece en pantalla lo siguiente (Figura 53) donde se debe agregar el número de cédula de la paciente.

The screenshot shows a web browser window with the URL 200.2.15.200/tesis2/piloto/buscacedulahistoria.html. The page features a header with a logo for "Tesis Piloto UCAB 2012" and a navigation menu with options: Inicio, Citas Médicas, Ecografías, Historias Médicas, and Exámenes de Laboratorio. The main content area is titled "Historias Médicas" and contains a search form.

Para buscar la historia médica de una paciente, por favor ingrese el número de cédula:

Número de cédula: 18588322

Buttons: Aceptar

Figura 53: Buscando la Historia Médica de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Finalmente en la Figura 54 se muestra la Historia Médica de la paciente.

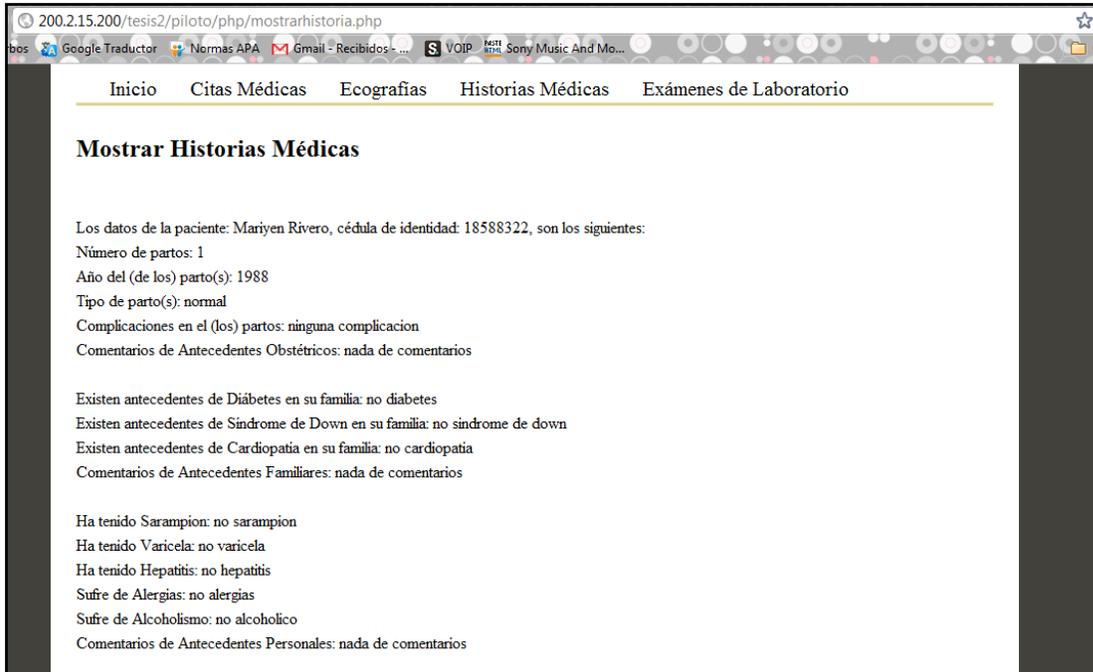


Figura 54: Mostrando la Historia Médica de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

La última página realizada fue la de “Exámenes de Laboratorio”, la cual se puede observar en la Figura 55 y se puede notar que tiene el mismo formato que las páginas anteriores, en donde se le ofrece al cliente dos opciones: “Agregar” o “Buscar” los Exámenes de Laboratorio de una paciente.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

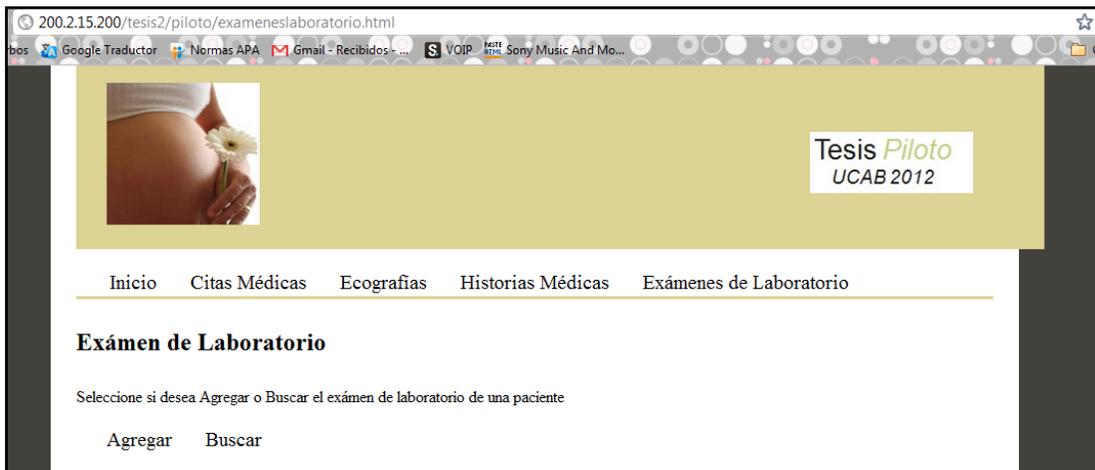


Figura 55: Página de Exámenes de Laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que se elija la primera opción, aparece en pantalla lo mostrado en la Figura 56, donde se debe ingresar el número de cédula de la paciente correspondiente para poder proceder a agregar los Exámenes de Laboratorio mostrados en la Figura 57.

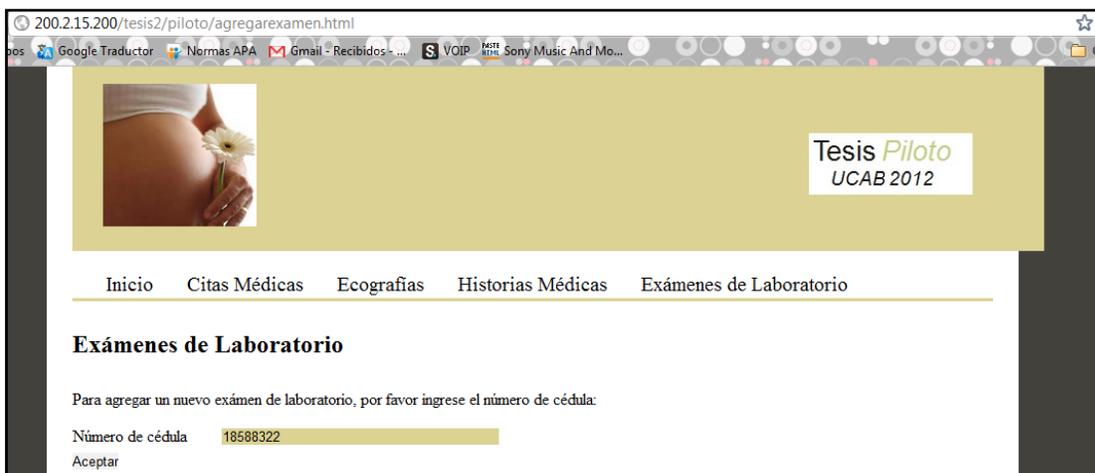


Figura 56: Agregando un Examen de Laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

200.2.15.200/tesis2/piloto/php/agregarexamen.php

Inicio Citas Médicas Ecografías Historias Médicas Exámenes de Laboratorio

Agregar Exámenes de Laboratorio

Ingrese los exámenes correspondientes de la paciente:
Mariyen, Rivero. Número de cédula: 18588322

Hemoglobina (g/dl)	<input type="text"/>
Hematocrito (%)	<input type="text"/>
Leucocitos (mm ³)	<input type="text"/>
Linfocitos (%)	<input type="text"/>
Monocitos (%)	<input type="text"/>
Eosinófilos (%)	<input type="text"/>
Segmentados	<input type="text"/>
Plaquetas (mm ³)	<input type="text"/>
VCM: Volumen Corpuscular Medio (µm ³)	<input type="text"/>
Glicemia (mg/dl)	<input type="text"/>
Urea (mg/dl)	<input type="text"/>
Creatinina (mg/dl)	<input type="text"/>
Ácido Úrico (mg/dl)	<input type="text"/>
VDRL	<input type="text"/>
HIV	<input type="text"/>
Fecha del examen (ej. 12/02/2012)	<input type="text"/>

Aceptar

Figura 57: Página para ingresar Exámenes de Laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de agregar los Exámenes de Laboratorio se puede proceder a buscar los datos almacenados en el servidor. Al momento de seleccionar la opción de “Buscar” de la Figura 55, se debe ingresar el número de cédula de la paciente, tal como se muestra en la Figura 58.

200.2.15.200/tesis2/piloto/buscaexamen.html

Inicio Citas Médicas Ecografías Historias Médicas Exámenes de Laboratorio

Exámenes de Laboratorio

Para buscar el examen de laboratorio de una paciente, por favor ingrese el número de cédula:

Número de cédula

Aceptar

Figura 58: Buscando el Examen de Laboratorio de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

A continuación se muestra en pantalla lo que se observa en la Figura 59, donde aparecen los resultados de los Exámenes de Laboratorio en forma de columnas para poder realizar una comparación de cada valor dependiendo de la fecha del examen.

En caso de que se desee eliminar un Examen de Laboratorio se puede lograr mediante el “ID de Control”, este número es único para cada examen y se puede introducir en la casilla ubicada en la parte inferior de la página para eliminar el examen correspondiente.

200.2.15.200/tesis2/piloto/php/mostrarexamen.php

Inicio Citas Médicas Ecografías Historias Médicas Exámenes de Laboratorio

Mostrar Exámenes de Laboratorio

Los Exámenes de Laboratorio de la paciente: Mariyen Rivero, cédula de identidad: 18588322, son los siguientes:

Resultado de los exámenes

Fecha examen	16/07/2011	24/03/2009							
Hemoglobina	15,6	11,2							
Hematocrito	42,3	47							
Leucocitos	5,2	5,8							
Linfocitos	32	26,4							
Monocitos	6	6							
Eosinófilos	3	3,1							
Segmentados	3,4	59							
Plaquetas	230	346							
VCM	96	99							
Glicemia	82	86							
Úrea	14	36							
Creatinina	0,8	0,78							
Ácido úrico	5,2	3,6							
VDRL	no reactivo	reactivo							
HIV	no positivo	no positivo							
ID de Control	16	27							

Introduzca el ID de control del examen que desea eliminar Eliminar

Figura 59: Mostrando el Examen de Laboratorio de una paciente.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente en este punto se ha recorrido todo el menú vertical y se ha mostrado cada una de las páginas almacenadas en la plataforma.

Capítulo VI

Conclusiones

Mediante la elaboración del presente Trabajo Especial de Grado se logró llevar a cabo el diseño de la plataforma para la implementación de servicios en el área de obstetricia, explicando en detalle cada fase del proyecto y señalando todas las características y propuestas que cumplieran con los requerimientos técnicos de los médicos especialistas.

Con este sistema, los especialistas que lo manejen podrán actualizar las historias médicas de sus consultorios, manejando electrónicamente los datos y obteniendo un fácil acceso a éstos en cualquier momento a través de una conexión a internet, que comunique su ordenador con el servidor de la UCAB. De esta manera se deja atrás el tedioso y desorganizado procedimiento de llenar los datos a mano sobre un papel.

Uno de los grandes avances con este programa es que los médicos podrán contar con una interfaz en donde estén contenidos todos los datos necesarios de un paciente. Además las pacientes se asegurarán de poder llevar el control de su embarazo de manera organizada y evitarán la pérdida de resultados de exámenes de laboratorios y ecografías, ya que éstas estarán integradas en el sistema, respaldadas a su vez, en una base de datos.

Estos avances dependerán fundamentalmente de la implementación futura del sistema y del correcto funcionamiento que le den los médicos al sistema y de su capacidad de adaptarse al mismo.

Recomendaciones

- La eficacia del sistema dependerá en gran medida de la capacitación y conocimientos previos que tenga el médico acerca del programa. Se recomienda una breve capacitación o guía sobre el mismo antes de la implementación del sistema y unos mínimos conocimientos en el área de informática. Así como también la capacidad de adaptación que tenga el médico de dejar atrás las escrituras a mano y pasar a hacerlas en una computadora.

- Para velar por la confidencialidad médico-paciente no se recomienda que personas externas tengan acceso al programa ya que contiene información privada solo para el uso interno del médico especialista. En caso de que el médico proporcione su usuario y contraseña para ingresar al sistema a otra persona, queda de su parte la responsabilidad de velar por la privacidad de los datos de las pacientes.

- Antes de la implementación final al sistema, se recomienda revisar los datos solicitados a los pacientes de forma tal que la base de datos sea personalizada a las necesidades y forma de trabajar del médico tratante. El sistema mostrado en este trabajo especial de grado muestra solo una guía o modelo con algunos datos requeridos.

- Se recomienda tener un mantenimiento constante del servidor donde se aloja la base de datos y mantener un respaldo actualizado para evitar posibles fallas del sistema y pérdidas significativas de información.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Bibliografía

Trabajos Especiales de Grado:

Amat, C., Martínez, A. (2008). DISEÑO DE UNA RED DE COMUNICACIONES BASADA EN EL PROTOCOLO DE INTERNET (IP) PARA LA APLICACIÓN DE TELEMEDICINA EN LA UNIDAD DE PERINATOLOGÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. Caracas: UCAB.

Arenas, J., & Rendón, G. (2006). USO DE UN SISTEMA REMOTO AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL GLUCÉMICO DE LA DIABETES. Caracas: UCAB.

Cárdenas, R., Gallegos, L. (2007). DISEÑO DE UNA RED DE COMUNICACIONES EN EL PROTOCOLO DE INTERNET IP PARA LA APLICACIÓN DE TELEMEDICINA EN EL CENTRO DE SALUD SANTA INÉS. Caracas: UCAB.

Carnoto, C., & Dao, A. (2008). DISEÑO DE UNA RED DE COMUNICACIONES BASADA EN EL PROTOCOLO DE INTERNET (IP) PARA LA APLICACIÓN DE TELEMEDICINA EN LA UNIDAD DE PERINATOLOGÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. Caracas: UCAB.

Meza, R., Zamora, M. (2009). PLAN INTEGRAL DE INTERCONEXIÓN ENTRE EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS Y EL AMBULATORIO DOCENTE EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS. Caracas: UCAB.

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Artículos de páginas web:

Álvarez, R. (2001). INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN PHP.
Recuperado el 9 de Febrero de 2012, de:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/303.php>

Álvarez, R. (2001). TRABAJAR CON BASES DE DATOS EN PHP.
Recuperado el 9 de Febrero de 2012, de:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/322.php>

Álvarez, R. (2001). INTRODUCCIÓN AL HTML. Recuperado el 9 de
Febrero de 2012, de:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>

Andrade, J. C. (2000). CREACIÓN DE UNA MÁQUINA VIRTUAL.
Recuperado el 30 de Octubre de 2011, de:
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/creacion-maquina-virtual/creacion-maquina-virtual.pdf>

Asensio, T. (2010). ECOGRAFÍA FETAL EN LAS SEMANAS 12, 20 Y 32
DE EMBARAZO: TIPOS Y FINALIDAD. Recuperado el 18 de Abril de 2011, de:
<http://www.reproduccionasistida.org/reproduccionasistida/embarazo/embarazada/ecografia-fetal/>

Bashur, R. (2006). LA EVOLUCIÓN DE LA TELEMEDICINA.
IMPLICACIONES PARA EL FUTURO. Recuperado el 22 de Abril de 2011, de:
http://www.cenetec.gob.mx/interior/gaceta2/dr_bashur_p10.htm

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Cáceres, E., Castro, S., Restrepo, C., & Puyana, J. (2011). **TELEMEDICINA: HISTORIA, APLICACIONES Y NUEVAS HERRAMIENTAS EN EL APRENDIZAJE**. Recuperado el 5 de Mayo de 2011, de:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2310/231019866002.pdf>

Casillas, L. (2001). **BASE DE DATOS EN MYSQL**. Recuperado el 2 de Noviembre de 2011, de:
http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02151.pdf

Echeverría, Á. (1995). **MANUAL PRÁCTICO DE HTML**. Recuperado el 10 de Febrero de 2012, de: www.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html

Escalona, I., & Pirrone, J. (2010). **GRUPO DE TELEMEDICINA**. Recuperado el 30 de Octubre de 2011, de:
http://www.ucab.edu.ve/tl_files/Ingenieriatelecom/grupos_investigacion/telemedicina_ucab/Telemed-Info.pdf

Jager, V. (2011). **TELEMEDICINA Y TELERRADIOLOGÍA: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS**. Recuperado el 18 de Abril de 2011, de:
http://www.compumedicina.com/software/tut_070800.html

Marcano, R., Gómez, L., Miranda, P., Medina, R., & Núñez, L. (2001) **LA TELEMEDICINA EN VENEZUELA: UNA REVISIÓN**. Recuperado el 17 de Abril de 2011, de http://www.saber.ula.ve/redtelemedicina/TallerTelemedicina/l_nunez-01.pdf

Martínez, C. (2009). **TELEMEDICINA. ORIGEN Y EVOLUCIÓN**. Recuperado el 20 de Abril de 2011, de
<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/23/24>

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Rodríguez, L. (2001). BASES DE DATOS DOCUMENTALES: ESTRUCTURAS Y PRINCIPIOS DE USO. Recuperado el 1 de Octubre de 2011, de: www.unav.es/dpp/documentacion/proteger/lryunta.pdf

Samaranch, M. (2011). HISTORIA DE AS ECOGRAFIAS. Recuperado el 12 de Mayo de 2011, de: http://www.ecografias3d.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=2&lang=es

Zarate, H. (2001). MÁQUINAS VIRTUALES. Recuperado el 30 de Octubre de 2011, de: <http://es.scribd.com/doc/2437126/Maquinas-Virtuales>

Libros:

Jackson, W. M. (1972). DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO QUILLET. Buenos Aires; Argentina: Aristides Quillet, S. A.

Talaván, G. (2006) PC: CÓMO USARLA EN FORMA SEGURA. Buenos Aires: Grupo Imaginador de Ediciones.

Balestrini, M. (2006). COMO SE ELABORA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. Caracas, Venezuela: Consultores Asociados.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Anexos

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

**Anexo 1: Guía para configurar una VPN con OPENVPN. Realizada
por Luciano Lagassa.**

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Instalamos OpenVPN y también OpenSSL, ya que la seguridad se basa en ssl.

```
sudo apt-get -y install openvpn  
sudo apt-get -y install openssl
```

Configuramos el Demonio de OpenVPN para que No Auto Inicie con el Sistema
Comentamos todo agregando # al comienzo de cada línea.

```
sudo nano /etc/default/openvpn
```

También eliminar el script de inicio, para evitar que no inicie si configurar

```
sudo update-rc.d -f /etc/init.d/openvpn remove
```

Ahora Creamos el Archivo openvpn.conf en /etc/openvpn/

```
sudo nano /etc/openvpn/server.conf
```

Y colocamos esta configuración

```
dev tun  
proto tcp  
port 1194  
ca /etc/openvpn/keys/ca.crt  
cert /etc/openvpn/keys/servidor.crt  
key /etc/openvpn/keys/servidor.key  
dh /etc/openvpn/keys/dh2048.pem  
user nobody  
group nogroup  
server 10.6.0.0 255.255.255.0  
ifconfig-pool-persist /etc/openvpn/clients.txt  
status /etc/openvpn/status.txt  
persist-key  
persist-tun  
push "redirect-gateway def1"  
push "route 192.168.0.0 255.255.255.0"  
keepalive 10 120  
verb 3  
comp-lzo  
max-clients 3
```

Otros datos que pueden modificar:

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

* ca, cert, key y dh = son la entidad, el certificados, la llave y la Diffie Hellman del servidor, mas adelante los crearemos.

* server 10.6.0.0 255.255.255.0 = es el rango de ip que usara la vpn, usen otro pero, no usar el mismo que la red real.

* ifconfig-pool-persist ipp.txt = guarda a quien se le asigno cada ip en la vpn

* proto y port = protocolo y puerto, se puede usar tcp y udp, en udp no me dio buenos resultados, el puerto es pueden cambiarlo.

* duplicate-cn = permite que se use el mismo certificado y llave en varios clientes al mismo tiempo, recomiendo no activarlo.

* up /etc/openvpn/openvpn.up = es un script que carga openvpn al iniciar, se usa para el ROUTING y FORWARDING, mas adelante lo creamos.

* client-to-client = es para evitar que los usuario de la vpn se vean entre si, según el caso es útil.

* comp-lzo = compresión, comprime todo el trafico de la vpn.

* verb 3 = aumenta o disminuye los detalles de error en el server.

* max-clients 30 = cantidad máxima de usuarios conectados simultáneamente al servidor, se puede aumentar o disminuir.

* push route = permite ver o estar en la red detras del vpn server, ojo no activar client-to-client.

* push "redirect = oblica al cliente a usar la vpn como gateway.

Ahora creamos el script para que configure e inicie el servidor de vpn.

```
sudo nano /etc/init.d/vpnserver
```

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Y pegamos este código, cambiar el rango de ip según la configuración de paso anterior

```
#!/bin/sh
#
vpnservice_start()
{
    echo "VPN Server [OK]"
    echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
    /etc/init.d/networking restart > /dev/null
    /sbin/iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.6.0.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
    /usr/sbin/openvpn --config /etc/openvpn/server.conf 2>> /etc/openvpn/error.txt 1>>
    /etc/openvpn/normal.txt &
}
vpnservice_stop()
{
    echo "VPN Server [NO]"
    /usr/bin/killall "openvpn"
    iptables -F
    iptables -X
    /etc/init.d/networking restart > /dev/null
}
vpnservice_restart()
{
    vpnservice_stop
    sleep 1
    vpnservice_start
}
#
case "$1" in
'start')
    vpnservice_start
    ;;
'stop')
    vpnservice_stop
    ;;
'restart')
    vpnservice_restart
    ;;
*)
    vpnservice_start
    ;;
esac
```

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Ahora le asignamos permisos de ejecutable

```
sudo chmod +x /etc/init.d/vpnserver
```

También y que configurar para que auto inicie con el sistema

```
sudo update-rc.d vpnserver defaults
```

Ya configuramos OpenVPN, ahora tenemos que activar el modulo TUN en el kernel, con estas líneas, lo cargamos y listo

```
sudo modprobe tun  
sudo echo "tun" >> /etc/modules
```

- * Crear Diffie Hellman de 2048bits
- * Crear la Entidad emisora de certificados.
- * Crear los Certificados y llaves del servidor.
- * Crear los certificados y llaves de cada usuario.

Copiamos los ejemplo de easy-rsa para crear la entidad, los certificados, llaves y encriptación, que usar OpenVPN,

```
sudo cp -R /usr/share/doc/openvpn/examples/easy-rsa/ /etc/openvpn/
```

Ahora hay que entrar en la carpeta donde están las utilidades que copiamos y crear la carpeta keys

```
sudo cp -R /usr/share/doc/openvpn/examples/easy-rsa/ /etc/openvpn/  
cd /etc/openvpn/easy-rsa/2.0  
sudo mkdir keys
```

Solo nos queda editar el archivo vars que está en /etc/openvpn/easy-rsa/2.0

```
sudo nano /etc/openvpn/easy-rsa/2.0/vars
```

Y modificamos estos valores

```
export KEY_DIR="$EASY_RSA/keys"
```

por

```
export KEY_DIR="/etc/openvpn/easy-rsa/2.0/keys"
```

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Es para genere si o si en /etc/openvpn/easy-rsa/2.0/keys seguimos, también modificamos los parámetros para Diffie Hellman de 2048bits

```
export KEY_SIZE=1024
```

por

```
export KEY_SIZE=2048
```

Solo nos faltan los datos para la entidad emisora

```
export KEY_COUNTRY="US"  
export KEY_PROVINCE="CA"  
export KEY_CITY="SanFrancisco"  
export KEY_ORG="Fort-Funston"  
export KEY_EMAIL="me@myhost.mydomain"
```

Modifica cada valor por los de tu país, provincia, ciudad, empresa y correo

Ejecutamos

```
source ./vars
```

y nos pide que limpiemos por si hay entidades, certificados y llaves, lo hacemos con gusto

```
./clean-all
```

Ahora generamos la seguridad Diffie Hellman de 2048bits

```
./build-dh
```

Ahora generamos la entidad emisora de certificados les pedirá los mismos datos que en el archivos vars recomiendo completar cada uno, aunque ya están, no importa

```
./build-ca
```

Ya estamos para poder generar lo certificados y llaves primero el servidor, cambiar server por el nombre que gusten,les pedirá los mismos datos que en el archivos vars recomiendo completar cada uno, aunque ya están, no importa.

```
./build-key-server servidor
```

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

Ya tenemos los certificados y llaves de servidor ahora el cliente, cambiar cliente por el nombre que gusten, les pedirá los mismos datos que en el archivos vars recomiendo completar cada uno, aunque ya están, no importa.

```
./build-key cliente
```

Este paso se debe repetir para cada cliente o usuario que quiere conectar a la vpn ya tenemos todo para funcionar, no, falta copiar los archivos que generamos al lugar que configuramos en openvpn.conf, ya que copiar la carpeta keys a /etc/openvpn/

```
sudo cp -R /etc/openvpn/easy-rsa/2.0/keys /etc/openvpn/
```

Ahora comprobamos que este todo en su lugar, entramos en la carpeta /etc/openvpn/keys

```
cd /etc/openvpn/keys
```

Y con un ls miramos si están los archivos ahora generamos un archivo mas, este lo genera openvpn

```
sudo openvpn --genkey --secret ta.key
```

Solo falta copiar los archivos ca.crt, cliente.crt, cliente.key, si creaste más clientes copia los crt y key de cada un pendrive u otro medio no usar email para enviarlos, es como darle la llave de tu casa a un desconocido.

Listo ya está todo en el servidor, ahora lo iniciamos para probar que todo está correcto

```
sudo /etc/init.d/vpnserver start
```

El Cliente:

Instalamos OpenVPN y también OpenSSL, ya que la seguridad se basa en ssl y como usaremos el Network Manager de Ubuntu hay que instalar el plugins para OpenVPN

```
sudo apt-get -y install openvpn  
sudo apt-get -y install openssl  
sudo aptitude -y install network-manager-openvpn
```

Ahora ya estamos en condiciones de configurar nuestro cliente un ejemplo de configuración:

Con un editor de texto, gedit puede ser, pegan este código

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

```
client
dev tun
proto tcp
remote IP-DEL-SERVIDOR PUERTO
resolv-retry infinite
nobind
#user nobody
#group nobody
persist-key
persist-tun
ca ca.crt
cert cliente.crt
key cliente.key
comp-lzo
tun-mtu 1500
keepalive 10 120
verb 4
```

Modifican los datos, IP-DEL-SERVIDOR este es el ip público o de internet del servidor y PUERTO por el que asignaron en el servidor, los archivos ca.crt, cliente.crt y cliente.key son los que generamos y copiamos antes en un pendrive o en lo que sea.

Guardan el código con el nombre que quieran pero con extensión .conf y en la misma carpeta de los archivos ca.crt, cliente.crt y cliente.key

En la pestaña VPN hay un botón Importar, buscan el archivo .conf que guardamos antes y ya está todo.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Anexo 2: Modelo de Historia Médica. Proporcionada por

Dr. Adolfo Azuaga.

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

Apéndices

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

**Apéndice A. Código HTML utilizado para crear la primera página:
Página de Usuario y Contraseña.**

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
  <link href="css/estiloindex.css" rel="stylesheet" type="text/css"
media="screen">
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <title>Tesis Obstetricia</title>
</head>
<body>
<div id="margen">
  <div id="wrapper">
    <div id="wrapperdelogos">
      <div id="logo">
        
      </div>
      <div id="fotologo">
        
      </div>
    </div>
  </div>
  <div id="contenido">
    <h1>Bienvenidos a Tesis Piloto</h1>
    <p>Por favor ingrese su usuario y contraseña </p>
    <form id="acceso"
name="acceso" action="php/index.php" method="post">
      <table align="center" width="225" cellspacing="2" cellpadding="2">
        <tr>
          <td align="right"><p>Usuario:</p></td>
          <td><label for="usuario"></label>
            <input type="text" style="background-
color:#DBD293" name="usuario" id="usuario"></td>
        <tr>
          <td align="right"><p>Contraseña:</p></td>
          <td><label for="clave"></label>
            <input type="password" style="background-color:#DBD293"
name="clave" id="clave"></td>
        <tr>
          <td colspan="2"><p><input name="aceptaracceso"
type="Submit" id="aceptaracceso" value="Aceptar"></p></td>
        </tr>
      </table>
    </div>
  </div>
</body>
</html>
```

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

```
        </table>
    </form>
</div>
<div id="solicitarusuario">
    <p>Si desea solicitar un usuario y contraseña por favor haga click aqui </p>
    <form id="acceso" name="acceso" action="solicitarusuario.html"
method="post">
    <tr>
    <td colspan="2" align="center"><p id="solicitar"><input name="solicitar"
type="Submit" id="solicitar" value="Solicitar"></p></td>
    </tr>
    </form>
</div>
</div>
</body>
</html>
```

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

**Apéndice B: Código CSS utilizado para dar formato a la primera
página: Página de Usuario y Contraseña.**

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

/* CSS Document */

/* Reset */

/* se reinician todos los parámetros porque en cada navegador los default son diferentes */

```
html, body {margin: 0; padding: 0; border: 0; background: transparent; font-size:10px; }
```

```
div, span, article, aside, footer, header, hgroup, nav, section, h1, h2, h3, h4, h5, h6, p, blockquote, a, ol, ul, li, table, tr, th, td, tbody, thead {
```

```
    margin: 0;
```

```
    padding: 0;
```

```
    border: 0;
```

```
    vertical-align: baseline;
```

```
    background: transparent;
```

```
}
```

```
img { margin: 0; padding: 0; border: 0; }
```

```
table, tr, th, td, tfoot, thead {
```

```
    margin: 0; padding: 0; border: 0;
```

```
    vertical-align: baseline;
```

```
    background: transparent;
```

```
}
```

```
table { border-collapse: collapse; border-spacing: 0; }
```

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

input, select, textarea, form, fieldset {

margin: 0; padding: 0; border: 0;

}

article, aside, dialog, figure, footer, header, hgroup, nav, section {

display: block; }

h1, h2, h3, h4, h5, h6, p, li, blockquote, td, th, a, caption, em, strong, strike {

font-family: "Times New Roman", Times, serif;

font-size: 100%;

font-weight: normal;

font-style: normal;

line-height: 100%;

text-indent: 0;

text-decoration: none;

text-align: left;

color: #000;

}

ol, ul { list-style: none; }

/ Headings */*

h1, h2, h3, h4, h5, h6 { font-weight: bold; color: #000000 ; }

h1 { font-size: 24px; }

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

h2 { font-size: 20px; }

h3 { font-size: 16px; }

h4 { font-size: 14px; }

h5 { font-size: 12px; }

h1 { font-size: 10px; }

h1 img, h2 img, h3 img, h4 img, h5 img, h6 img { margin: 0; }

/ Elementos del Texto */*

p { color: #000000; font-size: 16px; line-height: 150%; }

p .left { margin: 1.5em 1.5em 1.5em 0; padding: 0; }

p .right { margin: 1.5em 0 1.5em 1.5em; padding: 0; }

a:link { color: #00f; }

a:active { color: #000; }

a:focus { color: #666; }

a:hover { color: #f00; }

blockquote { color: #000; font-size: 12px; }

strong { font-weight: bold; }

em { font-style: italic; }

/ Listas */*

ul { }

ol { list-style-type: decimal; }

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

```
ul li { color: #000; font-size: 12px;}
```

```
ol li { color: #000; font-size: 12px;}
```

```
dl { }
```

```
dt { }
```

```
dd { }
```

```
/* Global */
```

```
html { }
```

```
body { background-color: #42413C; height: 500px; }
```

```
/* Divisiones */
```

```
#margen { width: 950px; margin: 0 auto 400px auto; height: 620px; background-color:#FFFFFF }
```

```
#wrapper { width: 900px; margin: 0 auto 400px auto; height: 620px; background-color:#FFFFFF }
```

```
#wrapperdelogos { width: 950px; margin: 0 auto ; height: 180px; background-color:#DBD293 }
```

```
#fotologo { margin: 17px 0 0 30px; float: left; }
```

```
#logo { margin: 65px 70px 0 0; float: right; }
```

```
#navegacion-izquierda { clear:both; margin: 20px 0; }
```

```
#navegacion-izquierda ul { border-bottom: #DBD293 solid; padding: 3px; }
```

```
#navegacion-izquierda ul li { display: inline; }
```

```
#navegacion-izquierda ul li a { font-size:20px; margin-left: 30px; }
```

PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA DE OBSTETRICIA

```
#navegacion-izquierda a:link { color: #000; }  
  
#navegacion-izquierda a:active { color: #000; }  
  
#navegacion-izquierda a:focus { color: #666; }  
  
#navegacion-izquierda a:hover { color: #DBD293; }  
  
#contenido h1 { font-size:24px; font-weight:bold; margin: 30px 0;}  
  
#contenido table { margin-left: 400px;}  
  
#contenido table tr td p { margin-top: 5px; margin-bottom: 20px;}  
  
#usuario p { font-size:18px;}  
  
#contrasena p { font-size:18px;}  
  
#solicitarusuario p { margin-top: 40px;}
```

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

**Apéndice C: Código PHP utilizado para conectar la Página de
Usuario y Contraseña con la base de datos ubicada en el servidor de
la Universidad Católica Andrés Bello.**

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

```
<?php
$db_host = "200.2.15.200";
$db_username = "usr_tesis2";
$db_password = "#tele153#";
$db_name = "db_tesis2";
$db_table = "usuarios";
$usuario = $_POST['usuario'];
$clave = $_POST['clave'];

/* Conecto con la base de datos*/

    $conectar = @mysql_connect ($db_host, $db_username, $db_password) or
die ("No se pudo conectar con MySQL");

/*Selecciono la base de datos*/

    @mysql_select_db ($db_name) or die ("No pudo entrar a la base de datos");

/* Código para buscar un usuario en la base de datos */

    $select = sprintf("SELECT usuario, clave FROM $db_table WHERE
usuario='%s' AND clave='%s'",
        mysql_real_escape_string($usuario),
        mysql_real_escape_string($clave));

/* Ejecuto el query */

    $ejecuta = mysql_query($select) or die ("Error obteniendo los datos");

/* Se verifica que el usuario y contraseña sean válidos */

    if (mysql_num_rows($ejecuta) !=0) {
        session_start();
        session_register("autenticado");

        $autenticado = "SI";
```

**PILOTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN
APLICACIONES DE TELEMEDICINA: PRIMERA ETAPA EN EL ÁREA
DE OBSTETRICIA**

```
header ("Location: ../buscaragregarpacientes.html");  
    /*usuario y contraseña validos, se define y guarda la sesión para ese usuario */  
    }  
else {  
    header ("Location: ../index.html");  
    }  
    /* si usuario y contraseña no son válidos, se manda otra vez a inicio */  
?>
```