

**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN, EL  
CONTROL Y EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CONSULTORIOS MÉDICOS  
CLÍNICOS PRIVADOS (PISCIS)**

**RONALD GIUSEPPE CETINA BERDUGO**

**JOSÉ LUIS MARÍN GUEVARA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**BUCARAMANGA**

**2013**

**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN, EL  
CONTROL Y EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CONSULTORIOS MÉDICOS  
CLÍNICOS PRIVADOS (PISCIS)**

**RONALD GIUSEPPE CETINA BERDUGO**

**JOSÉ LUIS MARÍN GUEVARA**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas**

**Directora**

**MSc. Lola Xiomara Bautista**

**Codirector**

**Dr. Oscar Leonel Rueda**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**BUCARAMANGA**

**2013**

*A mi Padre Celestial por permitir que el universo conspira a mi favor y  
siempre darme lo mejor.*

*A mi madre, por ser ese motor en mi vida que me impulsa a lograr  
grandes cosas, por su apoyo, fortaleza, esperanza, dedicación, perseverancia  
y por creer en mí.*

*A mis hermanos por sus esfuerzos, privaciones y por permitirme vivir esta  
experiencia.*

*A mi sobrina quien espero sea la que coseche mis frutos.*

*José Luis Marín Guevara*

*El presente trabajo se lo dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude  
concluir mi carrera.*

*A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza en todo lo necesario  
para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.*

*A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado  
apoyándome y aconsejándome siempre.*

*A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos,  
enseñanzas y amor.*

*A mis hermanos por acompañarme en mi carrera y ser uno de los motores  
importantes de la familia.*

*Ronald Giuseppe Cetina Berdugo*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>19</b>
1.1. OBJETIVOS.....	19
1.1.1. Objetivo General.....	19
1.1.2. Objetivos Específicos.....	19
1.2. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	21
1.2.1. Viabilidad.....	22
1.2.2. Impacto.....	22
1.2.3. Entidades Interesadas.....	22
<b>2. CONCEPTOS BASICOS DE MEDICINA CLÍNICA .....</b>	<b>23</b>
2.1. MEDICINA CLÍNICA.....	23
2.2. HISTORIA CLÍNICA.....	24
2.2.1. Confidencialidad y accesibilidad a la Historia Clínica.....	25
2.2.2. Componentes de la Historia Clínica.....	25
2.3. HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.....	28
2.3.1. Acceso a la información de una Historia Clínica Electrónica.....	28
2.3.2. Beneficios de la Historia Clínica Electrónica.....	29
2.4. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ANATÓMICA, TERAPÉUTICA, QUÍMICA (CÓDIGO ATC).....	30
2.4.1. Estructuración del Código ATC.....	31
2.5. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES (CIE).....	32
2.5.1. Utilidad y estructura de la CIE-10.....	32
2.6. REGISTRO INDIVIDUAL DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD (RIPS).....	33
2.6.1. Estructura del sistema de información – RIPS.....	34

2.6.2. Utilidad del RIPS.....	35
2.7. LEYES Y NORMAS MEDICAS.....	35
2.7.1. Características.....	36
2.7.2. Apertura e identificación de la Historia Clínica.....	37
2.7.3. Organización y manejo de Historias Clínicas.....	37
<b>3. METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>39</b>
3.1. REQUISITOS ESPECIFICOS.....	41
3.2. ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE.....	42
3.3. HERRAMIENTAS DE DESARRROLLO.....	60
3.3.1. Google Chart Api.....	61
3.3.2. FPDF.....	62
<b>4. ESPECIFICACIONES DE LA PLATAFORMA INTEGRAL DE SALUD PARA CONSULTORIOS INDEPENDIENTES.....</b>	<b>63</b>
4.1. PANTALLA INICIAL DEL USUARIO/CLIENTE.....	63
4.2. FORMULARIO INICIO DE SESIÓN.....	65
4.2.1. Rol administrador.....	65
4.2.2. Rol profesional.....	65
4.2.3. Rol secretaria.....	66
4.3. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE CITAS.....	66
4.4. MÓDULO DE MEDICAMENTOS.....	69
4.5. MODULO DE HISTORIAS CLÍNICAS.....	71
4.6. MODULO DE INFORMES.....	75
<b>5. ASPECTOS DE SEGURIDAD DE LA PLATAFORMA Y PRUBAS AL SISTEMA.....</b>	<b>78</b>
5.1. PAUTAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	78
5.1.1. Riesgo y Usabilidad.....	78
5.1.2. Rastreo de Datos.....	79
5.1.3. Filtrar Entradas.....	79
5.1.4. Escapar Salidas.....	80
5.2. CLASIFICACIÓN DE ATAQUES.....	81

5.2.1. Ataques URL de tipo semántico.....	81
5.2.2. Ataques de Cross – Site Scripting.....	81
5.2.3. Cross-Site Request Forgeries.....	83
5.3. SEGURIDAD Y RELACION CON LA BASE DE DATOS.....	83
5.3.1. SQL Injection.....	84
5.3.2. Exposición de datos.....	84
5.3.3. Paginas Privadas y los Sistemas de Autenticación.....	85
5.4. PRUEBAS AL SISTEMA.....	85
5.4.1. Tipos de Pruebas Software.....	85
5.4.2. Pruebas de validadores automáticos.....	86
5.4.3. Pruebas de usuario.....	88
5.4.4. Navegadores.....	92
5.4.5. Disponibilidad.....	92
5.4.6. Integridad.....	92
5.4.7. Confidencialidad.....	93
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>94</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>
ANEXOS.....	99

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Comparativa – Modelo XP.....	40
<b>Figura 2.</b> Diagramas Secuencia – Módulo Administración de Citas.....	44
<b>Figura 3.</b> Diagramas Secuencia por Objetos – Módulo Medicamentos.....	46
<b>Figura 4.</b> Diagramas de Casos de Uso – Módulo HC e Informes.....	48
<b>Figura 5.</b> Herramientas de Desarrollo.....	61
<b>Figura 6.</b> Pantalla Inicio PISCIS.....	64
<b>Figura 7.</b> Pantalla Inicio Sesión PISCIS.....	65
<b>Figura 8.</b> Pantalla PiscisMAC- Ventanas Independientes.....	67
<b>Figura 9.</b> Pantalla PiscisMAC- Validación de Documento.....	68
<b>Figura 10.</b> Pantalla PiscisMM.....	69
<b>Figura 11.</b> Pantalla PiscisMM - Medicamentos ATC.....	70
<b>Figura 12.</b> Pantalla PiscisMHC.....	72
<b>Figura 13.</b> Pantalla PiscisMHC – Nueva Historia Clínica.....	73
<b>Figura 14.</b> Pantalla PiscisMHC - Examen por sistemas.....	73
<b>Figura 15.</b> Pantalla PiscisMI.....	75
<b>Figura 16.</b> Pantalla Estadísticas Generales.....	76
<b>Figura 17.</b> Generar Informes.....	77
<b>Figura 18.</b> Riesgo y Usabilidad.....	79
<b>Figura 19.</b> Validación HTML.....	86
<b>Figura 20.</b> Validación CSS.....	87
<b>Figura 21.</b> Validación de Enlaces.....	87
<b>Figura 22.</b> Validación de Accesibilidad.....	88
<b>Figura 23.</b> Gráfica de resultados secretaria.....	90
<b>Figura 24.</b> Gráfica de resultados doctor.....	91
<b>Figura 25.</b> Pantalla administrador.....	99
<b>Figura 26.</b> Pantalla profesional.....	100
<b>Figura 27.</b> Pantalla secretaria.....	101

<b>Figura 28.</b> Pantalla PiscisMAC- Validación de fecha y hora.....	101
<b>Figura 29.</b> Pantalla PiscisMM – Ventanas Independientes.....	102
<b>Figura 30.</b> Pantalla Anamnesis.....	103
<b>Figura 31.</b> Pantalla Sistemas.....	104
<b>Figura 32.</b> Pantalla Antecedentes.....	105
<b>Figura 33.</b> Pantalla diagnósticos.....	106
<b>Figura 34.</b> Pantalla examen Físico.....	107
<b>Figura 35.</b> Pantalla PiscisMHC - Evolución del Paciente.....	108
<b>Figura 36.</b> Pantalla Estadísticas Generales.....	109
<b>Figura 37.</b> Pantalla RIPS.....	110
<b>Figura 38.</b> Informe de Citas - archivo PDF.....	111
<b>Figura 39.</b> Pruebas usuario- Formularios y entrada de datos.....	112
<b>Figura 40.</b> Navegador Google Chrome.....	113
<b>Figura 41.</b> Navegador Firefox.....	114
<b>Figura 42.</b> Navegador MSIE.....	115
<b>Figura 43.</b> Navegador Opera.....	116
<b>Figura 44.</b> Navegador Safari.....	117
<b>Figura 45.</b> Base de datos del sistema.....	118

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Código ATC de la Metformina.....	31
<b>Tabla 2.</b> Códigos correspondientes de la Hepatitis de Origen Viral.....	33
<b>Tabla 3.</b> Descripción actores del Sistema.....	42
<b>Tabla 4.</b> Especificaciones Casos de Uso.....	49
<b>Tabla 5.</b> Resumen de resultados secretaria .....	90
<b>Tabla 6.</b> Resumen de resultados doctor.....	91

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Pantallas de los diferentes módulos de PISCIS.....	99
<b>Anexo B.</b> Informe de citas.....	111
<b>Anexo C.</b> Encuesta prueba usuario.....	112
<b>Anexo D.</b> Pruebas a navegadores.....	113
<b>Anexo E.</b> Diagrama de base de datos comprimido.....	118

## RESUMEN

**TITULO:** DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN, EL CONTROL Y EL USO DE LA INFORMACIÓN DE CONSULTORIOS MÉDICOS CLÍNICOS PRIVADOS (PISCIS)\*

**AUTORES:** RONALD GIUSSEPE CETINA BERDUGO, JOSÉ LUIS MARÍN GUEVARA\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Medicina Clínica, Procesamiento de Información, Herramientas Web, Piscis, Calidad de servicio, Historia Clínica Electrónica, Informes, Extreme Programming

### CONTENIDO:

Para los médicos especializados en la disciplina clínica es de vital importancia el procesamiento eficiente de la información médica de sus pacientes, quienes esperan de ellos, diagnósticos, tratamientos y servicios de alto nivel, al confiar en la calidad de los procesos que se desenvuelven dentro de los consultorios.

Al descubrir, que herramientas basadas en la web permiten precisamente mejorar la calidad de ese servicio, los resultados de sus decisiones y logran integrar dichos procesos, se diseñó Piscis, una plataforma integral de salud para consultorios médicos clínicos privados e independientes, que le brinda al profesional una perspectiva global de sus pacientes procurando lograr lo mencionado anteriormente.

Piscis se encarga de Administrar la Agenda de los consultorios, controlar los procesos asociados al uso de Medicamentos, Gestionar el flujo de la información médica de los pacientes mediante una Historia Clínica Electrónica, conformar los Registros de prestación de servicios del profesional de acuerdo a las exigencias legales en nuestro país y generar información que sustente el trabajo desarrollado por el mismo por medio de estadísticas descriptivas, fórmulas médicas, solicitudes de exámenes, entre otras.

En este libro se muestra la documentación respectiva del proceso de desarrollo de la plataforma, que se basó en la metodología ágil Extreme Programming, además se presenta como está conformada y los detalles funcionales de cada herramienta, incluyendo los beneficios tangibles para los usuarios de las mismas.

---

\*Proyecto de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Director MSc. Lola Xiomara Bautista. Codirector Dr. Oscar Leonel Rueda

## ABSTRACT

**TITLE:** DEVELOPMENT OF A WEB PLATFORM TO MANAGE, CONTROLLING, AND USING INFORMATION OF PRIVATE CLINICAL MEDICAL CONSULTORIES.\*

**AUTHORS:** RONALD GIUSEPPE CETINA BERDUGO, JOSÉ LUIS MARÍN GUEVARA\*\*

**KEY WORDS:** Clinical Medicine, Information Processing, Web Tools, Piscis, Service Quality, Electronic medical record, Reports, Extreme Programming

### CONTENT:

For physicians specializing in clinical discipline is very important the processing of health information of their patients, who expect from them, diagnoses, treatments and high quality services, trusting in the quality of the processes that take place within doctor's office.

Upon discovering, that web-based tools allow to improve the quality of that service, the results of their decisions and they achieve to integrate these processes, it was designed Piscis, a comprehensive platform of health for private and independent clinical medical doctor's office, which gives the professional an overview of their patients, seeking to achieve the above.

Piscis handles the scheduling of the agenda in doctor's office, controlling the processes associated with the use of medicines, managing the flow of patient's medical information through Electronic Health Records, forming the records of providing medical service according to the legal requirements in our country and generating reports to support the work done by them, through descriptive statistics, prescription and request for medical examination, among others.

This book shows the respective documentation of the process of developing the platform, which was based on Extreme Programming agile methodology, also appears how the platform is conformed, and functional details of each tool, including the tangible benefits for users thereof.

---

\*Degree Work

\*\*Faculty of physical and mechanical engineering. School of Systems and Computer Engineering. Director Msc. Lola Xiomara Bautista. Director Assistant Dr. Oscar Leonel Rueda

## INTRODUCCIÓN

El mundo actual está inmerso en un exceso de información que fluye por distintos medios y proviene de todo tipo de campo. Muchas veces no se le puede dar la utilidad que se quisiera a dicha información, ya sea, porque es abrumante y no se logra comprender lo que quiere revelar, o porque, no sé conoce un tipo de herramienta que se pueda usar y que se ajuste a las necesidades personales de procesamiento de la misma. Este es el caso de la web, que si bien, no es algo nuevo, sí exige nuevas habilidades y la constante actualización de nuestras capacidades ante la misma, para permitirnos crear nuevas experiencias al servicio de nuestros usuarios por medio de herramientas basadas en ella, brindando así satisfacción al momento de resolver sus problemas de clasificación y procesamiento de información, lo cual permite optimizar los recursos que poseen y desarrollar aplicaciones orientadas a resultados eficientes, prácticos e innovadores que sirvan como soporte en su diario vivir.

De acuerdo a lo anterior, la medicina clínica no es ajena a la problemática planteada líneas arriba, en tanto que, esta requiere soluciones que le ayuden a lidiar con la cantidad de datos a los que los médicos se enfrentan cotidianamente. Tal problema encuentra solución en herramientas basadas en la web, la cuales se muestran como una opción adecuada para la solución del mismo, ya que, permiten contar con información en el momento y lugar que se precise, pueden dar soporte al flujo de información entre los procesos que se llevan a cabo dentro de los consultorios médicos y a su vez logra integrarlos; de esta manera se brinda información que puede ser utilizada confiablemente en la toma de decisiones; una de las funciones más importantes de los médicos especializados en la medicina clínica.

Ahora bien, al analizar la baja oferta de aquellas soluciones integradas con resultados tangibles en el mercado, y comprobando la urgencia de ser utilizadas en los consultorios del país, se vio la necesidad de implementar Piscis, una plataforma integral de salud que genera información confiable, unívoca, técnica y descriptiva de los procesos que se ejecutan en los consultorios médicos clínicos privados, permitiéndole al profesional brindar un servicio superior y ser más competitivo en el mercado, al contar con una herramienta que cubre sus necesidades de manera eficiente. La plataforma se implementó bajo la metodología *Extreme Programming*, presentando prototipos que iban creciendo con cada nuevo módulo, y con las mejoras de los módulos ya implementados, que se añadieron gracias a la participación activa durante todo el proceso de desarrollo por parte de los usuarios del sistema.

## **1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1. OBJETIVOS**

#### **1.1.1. Objetivo General**

Desarrollar una plataforma web que gestione, controle y permita explotar la información de los consultorios médicos clínicos privados con el fin de optimizar las operaciones y recursos de los mismos.

#### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Implementar una Agenda de Citas Electrónica que le permita a la Secretaria gestionarla y administrarla.
- Implementar un módulo de Medicamentos que gestione el uso de estos, en el consultorio.
- Implementar un módulo de Historia Clínica Electrónica que permita administrar la información clínica del paciente, tal como datos personales, diagnósticos, tratamientos, seguimientos, evolución y el alta del mismo.
- Implementar un módulo que gestione la creación de los registros individuales de prestación de servicios RIPS.
- Implementar un módulo de Informes que le permita al Doctor conocer el funcionamiento del consultorio y extraer información de los otros módulos, para mejorar la toma de decisiones.

- Implementar un módulo Administrativo que se encargue del control y administración de la plataforma.

## **1.2. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Muchos especialistas independientes que trabajan en sus propios consultorios en Colombia, están desaprovechando los beneficios tecnológicos e informáticos con los que contamos hoy en día, ya que aún no cuentan con la digitalización de su información, ni pueden gestionarla de tal modo que garantice la confiabilidad, integridad, disponibilidad, confidencialidad y control de acceso a la misma, incrementando de esta forma costos operativos y privándose de otro tipo de utilidades que un sistema informático les puede brindar.

Por esta razón se decidió desarrollar una plataforma web que le permita al usuario gestionar la información según sus necesidades y que al mismo tiempo cuente con todas estas características permitiendo optimizar su trabajo, al mismo tiempo la plataforma le sería útil a la gran cantidad de médicos especialistas del país que tienen sus propios consultorios, ya que se volverían más competitivos en la calidad y la cobertura del servicio que prestan, tendrían material de apoyo para su investigaciones y mayor acercamiento con sus pacientes.

En otros países como Australia, España y Brasil ya están utilizando modelos, que permiten atender las necesidades específicas de cada cliente, aun siendo semejantes, también permiten unificar e integrar aplicaciones en donde el médico pueda disponer de forma integral y univoca de la información que precisa, al trabajar en conjunto con los desarrolladores, que al mismo tiempo buscan construir código reutilizable y amigable a futuras modificaciones.

### **1.2.1. Viabilidad**

El proyecto es viable debido a que se cuenta con los recursos humanos y técnicos que permiten el desarrollo en su totalidad, tales como los conocimientos informáticos de la directora del proyecto tanto como la noción clínico-médica del codirector del proyecto y las sugerencias de cada uno de los actores que se involucrarán para la finalización exitosa del proyecto.

### **1.2.2. Impacto**

Desarrollar una herramienta que mejore el servicio de los consultorios médicos clínicos privados, que controle la información y que permita acceder a ella cuando y donde se precise para así disminuir costos y recursos involucrados en el sostenimiento de los mismos, va a ser de utilidad para cualquiera negocio privado que preste servicios médicos clínicos en el país y que sea administrado por un médico especializado.

### **1.2.3. Entidades Interesadas**

Consultorios Médicos Clínicos privados en Colombia, Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica (GIIB), Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander.

## 2. CONCEPTOS BÁSICOS DE MEDICINA CLÍNICA

A continuación se explicarán algunos conceptos y estándares claves que se utilizan en la medicina, información importante para la realización de la plataforma y la unificación de la misma.

### 2.1. MEDICINA CLÍNICA

Clínica deriva del griego *clini* que significa cama, es decir, la medicina clínica es la que se aprende al lado de la cama del paciente, un médico clínico integra un diagnóstico en base a un interrogatorio exhaustivo aunado a una exploración física minuciosa, la medicina actual se practica en consultorios u hospitales, por lo que se debe extender al concepto de clínica y trasladarse al consultorio médico, el clínico analiza a un paciente desde que entra al consultorio, la forma de caminar, pararse o sentarse puede dar lugar a un diagnóstico en algunos casos, solo faltaría complementar la historia clínica.

A partir de la serie de datos e informaciones que el médico clínico va recolectando a través de la entrevista al paciente, acompañado todo esto por los signos que resultan de la exploración física o de exploraciones complementarias de laboratorio o pruebas de imagen, el médico clínico podrá diagnosticar una enfermedad y pautará un tratamiento para desaparecerla o bien para atenuar sus síntomas.

Existe un proceso compuesto por diversas fases que parte de la consulta al médico clínico por algún malestar y finaliza con el tratamiento. El diagnóstico presuncional, se llegará a él gracias a que el paciente le comunica al médico sus molestias o síntomas. Seguidamente, el médico explorará al paciente para encontrar objetivamente los signos que esté manifiesta, entonces, si los signos y

síntomas forman parte de un síndrome, el diagnóstico se llamará sindrómico. Para arribar al diagnóstico clínico definitivo será precisa la realización de pruebas complementarias, tales como análisis de sangre, de orina, electrocardiogramas, radiografías, ecografías, resonancia magnética, entre otras, Y tras la realización de los mencionados llegará la fase final compuesta por el diagnóstico clínico definitivo. [9]

## **2.2. HISTORIA CLÍNICA**

La asistencia a los pacientes tanto hospitalizados como ambulatorios genera una serie de información médica y administrativa sobre los mismos. Dicha información se registra en varios documentos, siendo el conjunto de estos documentos lo que constituye la historia clínica.

La historia clínica debe ser única, integrada y acumulativa para cada paciente en el hospital o consultorio médico, debiendo existir un sistema eficaz de recuperación de la información clínica. La principal función de la historia clínica es la asistencial ya que permite la atención continuada a los pacientes por equipos distintos. Otras funciones son: la docencia, el permitir la realización de estudios de investigación y epidemiología, la evaluación de la calidad asistencial, la planificación y gestión sanitaria y su utilización en casos legales en aquellas situaciones jurídicas en que se requiera.

Para cumplir estas funciones la historia clínica debe ser realizada con rigurosidad, relatando todos los detalles necesarios y suficientes que justifiquen el diagnóstico y el tratamiento y con letra legible. La historia clínica debe tener un formato unificado, tiene que haber una ordenación de los documentos y a ser posible, una unificación en el tipo de historia a realizar (narrativa, orientada por problemas, etc.).

### **2.2.1. Confidencialidad y accesibilidad a la Historia Clínica**

La historia clínica con todos sus documentos tiene carácter confidencial. Por lo tanto, todos los profesionales que tienen acceso a dicha información en su actividad diaria, tienen la obligación de mantener la confidencialidad. En caso de utilización de algunos de los datos de la historia clínica con fines docentes, epidemiológicos, etc., debe hacerse sin revelar ningún dato que pueda identificar al paciente.

Normalmente, en la mayoría de hospitales y consultorios médicos está establecida una normativa de acceso a la documentación clínica para los profesionales que trabajan en el centro. El farmacéutico clínico, como cualquier otro profesional sanitario, debe conocer estas normas y actuar de acuerdo a ellas. Cuando sea preciso recoger información o consultar alguna historia clínica que se encuentre en el archivo, se seguirá el procedimiento establecido en el hospital o consultorio médico.

### **2.2.2. Componentes de la Historia Clínica**

- Identificación del paciente
- Motivo de la consulta (problema principal)
- Anamnesis próxima (enfermedad actual)
- Antecedentes
  - Médicos Quirúrgicos
  - Gineco-Obstétricos
  - Patológicos
  - Traumáticos
  - Hábitos
  - Medicamentos
  - Alergias
  - Toxicológicos
  - Transfusionales

- Antecedentes Socio-Personales
- Antecedentes Familiares
- Inmunizaciones
- Breve revisión por sistemas
- Examen Físico
- Posibles diagnósticos
- Opciones de tratamiento
- Exámenes adicionales
- Intervenciones terapéuticas

Además de estos componentes, la historia clínica maneja una estructura para controlar la evolución del paciente, estas deben estar claras y estar bien organizadas. La estructura de las notas de evolución de la historia clínica orientada a problemas consta de cuatro partes, conocidas generalmente como SOAP, por un acrónimo en idioma inglés (en español, se han respetado las iniciales, a fin de unificar criterios):

- Subjetivo
- Objetivo
- Evaluación (Assessment)
- Plan

#### S - Subjetivo

Aquí se consignan los datos recogidos en el interrogatorio, conjuntamente con las impresiones subjetivas expresadas por el paciente. Por lo tanto son todas impresiones subjetivas, tanto del médico como del enfermo.

## O - Objetivo

En este apartado se anotan los datos positivos del examen físico y / o exámenes complementarios, si bien podrían consignarse también datos negativos que se consideren importantes como para que figuren.

## A - Assessment (Evaluación)

Una vez que se han recogido los datos a través del interrogatorio, el examen físico y los estudios complementarios, se evalúan y se expresan por medio del enunciado de un problema (lo que se busca lograr es un concepto y una "denominación" del problema).

Assessment (término inglés para el cual no existe una traducción exacta) implica – además de la evaluación – la mensura, acordándole un valor, un peso o una medida, a los datos obtenidos sobre cuya base el médico tomará alguna acción para resolver o evaluar el problema que todos estos definen.

## P - Plan

Es la planificación de las conductas que se tomarán. Existen cuatro tipos de planes:

- Plan diagnóstico: Se consignan las pruebas solicitadas o que se solicitarán, para aclarar un problema que no se comprende bien (bajo nivel de resolución)
- Plan terapéutico: Se registran las indicaciones terapéuticas planteadas para la resolución de los problemas que presenta el paciente: medicamentos, dietas, cambio de hábitos, etc.
- Plan de seguimiento: Aquí se exponen los planes ideados para controlar la evolución de cada problema.
- Plan de educación: Breve descripción de la información que se da al paciente acerca de su problema. [2]

### **2.3. HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA**

Una historia clínica electrónica (EHR) es una recopilación computarizada de los detalles de salud de un paciente. Pero es más que eso, es una nueva manera de almacenar y organizar la información del paciente. Al igual que las fichas de hospital, los archivos de EHR de los pacientes se dividen en secciones donde los profesionales entran la información para proporcionarle cuidado médico al paciente o realizar tareas administrativas.

La información almacenada en un EHR puede incluir los antecedentes médicos de un paciente (entre ellos el estado de las vacunas, resultados de pruebas y registros de crecimiento y desarrollo), información sobre el seguro médico y de facturación y otros datos relacionados con la salud.

Como se almacena en formato digital, la información se puede compartir fácilmente entre los distintos proveedores de atención médica dentro de un centro y se puede enviar con rapidez de un centro a otro si un paciente se pasa a otro centro.

#### **2.3.1. Acceso a la información de una Historia Clínica Electrónica**

La mayoría de los hospitales tienen sus propias bases de datos de EHR exclusivas que están configuradas para que sean accesibles desde cualquier computadora. Para abrir el registro clínico de un paciente, un médico, enfermero u otro proveedor de atención médica iniciará sesión en el sistema con un nombre de usuario y contraseña o identificación con huella digital.

### **2.3.2. Beneficios de la Historia Clínica Electrónica**

- Almacenar los datos de manera segura.

El almacenamiento digital de datos también ayuda a conservar la información médica. Todo cambio que se realice en un EHR se puede rastrear junto con la identificación de la persona que lo realizó y la hora. Las páginas no se pueden sacar del registro. Con los registros en papel, siempre hay posibilidad de que se pierdan o se archiven incorrectamente o que se dañen de algún modo. En el año 2005, el huracán Katrina destruyó los registros clínicos en papel de miles de pacientes en Luisiana, Misisipí y Alabama, por ejemplo, y nunca se recuperó la mayoría de esa información.

- Evitan errores médicos.

Muchos errores médicos pueden evitarse. Se ha demostrado que los EHR eliminan hasta un 95 % de los errores médicos que se pueden evitar. Ese porcentaje aumenta a medida que mejora el software. Actualmente, muchos sistemas de EHR ayudan a los médicos a recetar medicamentos porque hacen los cálculos correctos para las dosis necesarias de estos medicamentos. También pase en información sobre las interacciones con otros medicamentos que podrían ser nocivas, alergias o posibles reacciones alérgicas y alertan a los médicos. Es posible evitar la duplicación de radiografías o pruebas de laboratorio ya que cada una se registra, se almacena y es fácil consultar.

- Ahorran tiempo.

El software de EHR permite a un médico ser rápido y riguroso porque proporciona una serie de avisos y menús desplegables en los que puede ingresar. Más de una persona puede también trabajar en un registro clínico al mismo tiempo. De modo que un médico puede revisar los resultados de las pruebas mientras un enfermero ingresa los signos vitales y el departamento de facturación envía trámites al

seguro a través del sistema. Además, como las recetas se pueden hacer como "recetas electrónicas" a través del EHR y enviarlas directamente a la farmacia, a los pacientes también les ahorra tiempo.

- Ahorran espacio.

Gracias a los EHR, las salas enormes de archivos pronto serán una reliquia. Este valioso espacio de oficina dentro del hospital puede convertirse en áreas relacionadas con el cuidado médico, quizás algunas habitaciones adicionales para pacientes u otro centro de exámenes por imágenes.

- Capacitan a los pacientes.

Los padres pueden ser participantes activos en el cuidado médico de un hijo cuando tienen un mejor acceso a los archivos médicos. Significa que pueden consultar los resultados de pruebas, revisar las instrucciones del médico para el cuidado en casa e incluso revisar que no existan errores. [7]

#### **2.4. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ANATÓMICA, TERAPÉUTICA, QUÍMICA (CÓDIGO ATC)**

La clasificación ATC es un sistema de codificación de sustancias farmacéuticas y medicamentos en cinco niveles con arreglo al sistema u órgano efector y al efecto farmacológico, las indicaciones terapéuticas y la estructura química de un fármaco. A cada fármaco le corresponde un código ATC, y éste se especifica en la ficha técnica (resumen de las características del producto) del medicamento. Este sistema fue instituido por la Organización Mundial de la Salud, y ha sido adoptado en Europa.

### 2.4.1. Estructuración del Código ATC

La clasificación ATC es un sistema de codificación farmacológica estructurado en cinco niveles:

- 1.- Nivel (anatómico): órgano o sistema sobre el que actúa el fármaco (existen 14 grupos en total).
- 2.- Nivel: subgrupo terapéutico.
- 3.- Nivel: subgrupo terapéutico o farmacológico.
- 4.- Nivel: subgrupo terapéutico, farmacológico o químico.
- 5.- Nivel: nombre del principio activo (monofármaco) o de la asociación medicamentosa.

Cada nivel o categoría se distingue mediante una letra y un número o una serie de letras y números. En este sistema de clasificación, todos los preparados a base de un mismo y único fármaco reciben un código idéntico. [10]

**Tabla 1. Código ATC de la Metformina**

Nivel	ATC	Descripción	
1	A	Tracto alimentario y metabolismo <sup>a</sup>	Grupo anatómico principal
2	A10	Fármacos usados en diabetes <sup>a</sup>	Subgrupo terapéutico
3	A10B	Fármacos hipoglucemiantes orales <sup>a</sup>	Subgrupo farmacológico
4	A10B A	Biguanidas	Subgrupo químico
5	A10B A02	Metformina	Nombre de la sustancia farmacéutica (principio activo). <sup>b</sup>

Fuente. <http://www.medtrad.org>

## **2.5. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES (CIE)**

La CIE10 es el acrónimo de la Clasificación internacional de enfermedades, décima versión correspondiente a la versión en español de la (en inglés) ICD, siglas de International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad.

La CIE fue publicada por la Organización Mundial de la Salud. Se utiliza a nivel internacional para fines estadísticos relacionados con morbilidad y mortalidad, los sistemas de reintegro y soportes de decisión automática en medicina. Este sistema está diseñado para promover la comparación internacional de la recolección, procesamiento, clasificación y presentación de estas estadísticas. La CIE es la clasificación central de la WHO Family of International Classifications (WHO-FIC) (en español, la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS).

### **2.5.1. Utilidad y estructura de la CIE-10**

Convertir los términos diagnósticos y de otros problemas de salud, de palabras a códigos alfanuméricos que permiten su fácil almacenamiento y posterior recuperación para el análisis de la información. En la práctica se ha convertido en una clasificación diagnóstica estándar internacional para todos los propósitos epidemiológicos generales y muchos otros de administración de salud.

La CIE, no es adecuada para indagar entidades clínicas individuales y es adecuada para clasificar enfermedades y otros tipos de problemas de salud, consignados en distintos tipos de registros vitales y de salud.

La CIE es un sistema de clasificación de ejes variables cuyo esquema debe servir a todos los propósitos prácticos y epidemiológicos. Este patrón puede ser

identificado en los capítulos de la C.I.E. y hasta el momento es considerado como la estructura más útil que cualquiera de las alternativas que se han probado.

La Cie utiliza un código alfanumérico, con una letra en la 1° posición y números en la 2°,3°, y 4° posición; el cuarto carácter sigue a un punto decimal, los códigos posibles van por lo tanto de A00.0 a Z99.9. [3]

**Tabla 2. Códigos correspondientes de la Hepatitis de Origen Viral**

Hepatitis viral			
B15	Hepatitis aguda tipo A		
B16	HEPATITIS AGUDA TIPO B	B160	Hepatitis aguda tipo B, con agente delta (coinfeción) con coma hepático
		B161	Hepatitis aguda tipo B, con agente delta (coinfeción), sin coma hepático
		B162	Hepatitis aguda tipo B, sin agente delta, con coma hepático
		B169	Hepatitis aguda tipo B, sin agente delta y sin coma hepático
B17	OTRAS HEPATITIS VIRALES AGUDAS	B170	Infección (superinfección) aguda por agente delta en el portador de hepatitis B
B18	HEPATITIS VIRAL CRÓNICA	B180	Hepatitis viral tipo B crónica con agente delta
		B181	Hepatitis viral tipo B crónica sin agente delta
B19	HEPATITIS VIRAL SIN OTRA ESPECIFICACIÓN	B190	Hepatitis viral no especificada con coma
		B199	Hepatitis viral no especificada sin coma
K73	Hepatitis crónica, no clasificada en otra parte		

Fuente. <http://cie10.org>

## 2.6. REGISTRO INDIVIDUAL DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD (RIPS)

El Sistema de Información de Prestaciones de Salud, es "el conjunto de datos mínimos y básicos que el Sistema General de Seguridad Social en Salud requiere para los procesos de dirección, regulación y control, y como soporte de la venta de servicio, cuya denominación, estructura y características se ha unificado y estandarizado para todas las entidades a que hace referencia el artículo segundo de la Resolución en mención.

El RIPS provee los datos mínimos y básicos que se requieren para hacer seguimiento al Sistema de Prestaciones de Salud en el SGSSS, en relación con el paquete obligatorio de servicios (POS y POSS). Igualmente el objetivo del Registro es facilitar las relaciones comerciales entre las entidades administradoras (pagadores) y las instituciones y profesionales independientes (prestadores) mediante la presentación del detalle de la factura de venta de servicios en medio magnético, con una estructura, que al ser estándar, facilita la comunicación y los procesos de transferencia de datos y revisión de cuentas, independientemente de las soluciones informáticas que cada prestador utilice.

Los datos de este registro se refieren a la identificación del prestador del servicio de salud, del usuario que lo recibe, de la prestación del servicio propiamente dicho y del motivo que originó su prestación: diagnóstico y causa externa.

#### **2.6.1. Estructura del Sistema de Informacion – RIPS**

- Identificación del usuario:
  - Documento de Identificación
  - Nombres y Apellidos
  - Edad
  - Sexo
  - Afiliación
  - Lugar de Residencia
- Identificación del prestador:
  - Nit
  - Nombre y Apellidos

- La atención (consulta):
- Código de la consulta
- Fecha de realización
- Finalidad
- Motivo que la origino:
- ✓ Enfermedad (Diagnostico)
- ✓ Causa Externa

### **2.6.2. Utilidad del RIPS**

En general el Registro Individual de Prestacion de Servicio de Salud sirve para, formular politicas de salud, realizar la programación, evaluar coberturas de servicios, asignar recursos financieros tanto humanos como tecnicos, fundamentar la definicion de protocolos y estandares de manejo clínico, establecer mecanismos de regulacion y uso de los servicios de salud y conocer el perfil de morbilidad y mortalidad. [8]

### **2.7. LEYES Y NORMAS MÉDICAS**

En el marco legal en Colombia la Ley 23/81 establece las normas en materia de ética medica del articulo 33 al 45. Allí se dan modelos relacionados con el diligenciamiento de la Historia Clínica.

### 2.7.1. Características

En estas normas se habla de las características de la Historia Clínica como son:

- **Integralidad:** La historia clínica de un usuario debe reunir la información de los aspectos científicos, técnicos y administrativos relativos a la atención en salud en las fases de fomento, promoción de la salud, prevención específica, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad, abordándolo como un todo en sus aspectos biológico, psicológico y social, e interrelacionado con sus dimensiones personal, familiar y comunitaria.
- **Secuencialidad:** Los registros de la prestación de los servicios en salud deben consignarse en la secuencia cronológica en que ocurrió la atención. Desde el punto de vista archivístico la historia clínica es un expediente que de manera cronológica debe acumular documentos relativos a la prestación de servicios de salud brindados al usuario.
- **Racionalidad científica:** Para los efectos de la presente resolución, es la aplicación de criterios científicos en el diligenciamiento y registro de las acciones en salud brindadas a un usuario, de modo que evidencie en forma lógica, clara y completa, el procedimiento que se realizó en la investigación de las condiciones de salud del paciente, diagnóstico y plan de manejo.
- **Disponibilidad:** Es la posibilidad de utilizar la historia clínica en el momento en que se necesita, con las limitaciones que impone la Ley.
- **Oportunidad:** Es el diligenciamiento de los registros de atención de la historia clínica, simultánea o inmediatamente después de que ocurre la prestación del servicio.

### **2.7.2. Apertura e identificación de la Historia Clínica**

A partir del primero de enero del año 2000, la identificación de la historia clínica se hará con el número de la cédula de ciudadanía para los mayores de edad; el número de la tarjeta de identidad para los menores de edad mayores de siete años, y el número del registro civil para los menores de siete años. Para los extranjeros con el número de pasaporte o cédula de extranjería. En el caso en que no exista documento de identidad de los menores de edad, se utilizará el número de la cédula de ciudadanía de la madre, o el del padre en ausencia de ésta, seguido de un número consecutivo de acuerdo al número de orden del menor en el grupo familiar.

Además, todos los folios que componen la historia clínica deben numerarse en forma consecutiva, por tipos de registro, por el responsable del diligenciamiento de la misma.

### **2.7.3. Organización y manejo de Historias Clínicas**

Todos los prestadores de servicios de salud, deben tener un archivo único de historias clínicas en las etapas de archivo de gestión, central e histórico, el cual será organizado y prestará los servicios pertinentes guardando los principios generales establecidos en el Acuerdo 07 de 1994, referente al Reglamento General de Archivos, expedido por el Archivo General de la Nación y demás normas que lo modifiquen o adicionen.

La custodia de la historia clínica estará a cargo del prestador de servicios de salud que la generó en el curso de la atención, cumpliendo los procedimientos de archivo señalados en la presente resolución, sin perjuicio de los señalados en otras normas legales vigentes. El prestador podrá entregar copia de la historia

clínica al usuario o a su representante legal cuando este lo solicite, para los efectos previstos en las disposiciones legales vigentes.

Podrán acceder a la información contenida en la historia clínica, en los términos previstos en la Ley:

- El usuario.
- El Equipo de Salud.
- Las autoridades judiciales y de Salud en los casos previstos en la Ley.
- Las demás personas determinadas en la ley.

### 3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

En un sistema de información donde una gran cantidad de datos volátiles y altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores, una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, por tal motivo el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y debe estar dispuesto de tal manera que sea orientado para cada tipo de usuarios.

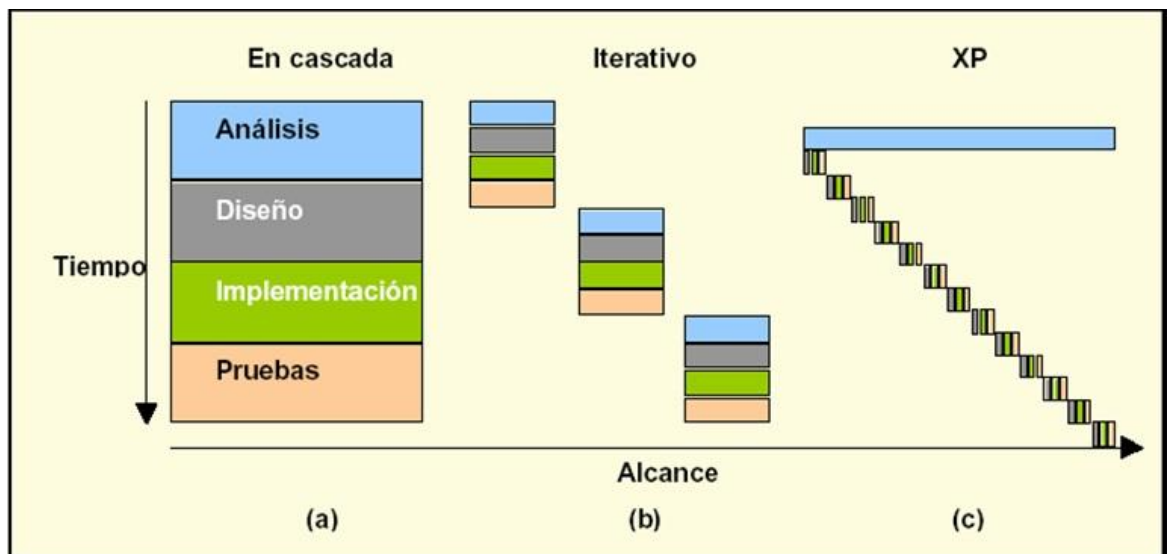
Los principales problemas que nos encontramos son la falta de fiabilidad, seguridad, escalabilidad, mantenimiento, integración y la alta dependencia para su desarrollo e implementación.

Para todos estos se han desarrollado metodologías que permiten estructurar, comunicar, entender, simplificar y formalizar tanto el dominio como las decisiones de diseño, así como de disponer de documentación detallada para posibles cambios del software.

Es por ello que debido a los posibles cambios en requerimientos de los eventuales usuarios de nuestra plataforma, que se deben, a la infinidad de mejoras a nivel tecnológico e informático en el mundo web o nuevos servicios a favor del cliente, se vio la necesidad de utilizar el método de **eXtreme Programming**, que nos permitió al igual que las tecnologías de desarrollo utilizadas, disminuir el tiempo de implementación y basar el ciclo de vida del desarrollo de la plataforma, en la relación entre los usuarios y los programadores que se dedicaron a buscar en consenso lo que realmente se necesitaba del software para cumplir de esta manera con los requerimientos del usuario, el eventual cambio de los mismos durante etapas avanzadas del desarrollo y el uso de prototipos que fueron cubriendo la necesidad del usuario de empezar a usar la plataforma en el menor tiempo posible.

Al mismo tiempo la metodología nos permite entregar un software de calidad al medir la velocidad de avance del desarrollo, planear iteraciones del desarrollo del software entregando prototipos y pruebas de cada avance a nivel aplicativo, incluyendo al usuario en el proceso de análisis y diseño, escribiendo código en pareja y realizando pruebas antes de las entregas de los prototipos que permitieron brindar al usuario confiabilidad con el manejo de su información y la funcionalidad que precisa. [12]

**Figura 1. Comparativa – Modelo XP**



Fuente. Metodologías ágiles de desarrollo PDF

### **3.1. REQUISITOS ESPECÍFICOS.**

Se describen los requerimientos de la plataforma, con base en las necesidades mostradas por parte del profesional de la Salud, y quienes se desempeñan en el campo de la medicina.

1. El sistema debe ser una aplicación Web, con el propósito de estar disponible en cualquier parte y en cualquier momento al contar con conexión a internet.
2. El sistema debe ser de fácil manipulación tanto para el administrador como para el usuario final, buscando practicidad y agilidad en los procesos.
3. Para ingresar al módulo principal de cada usuario, éste deberá contar con un usuario y una contraseña. Debido a que la información debe estar protegida.
4. Realizar validación de datos en todas las entradas del sistema.
5. Permitir al administrador cambiar y administrar su usuario, así como manipular el registro de los demás usuarios.
6. El usuario tendrá la posibilidad de asignar citas, así como también de modificar, consultar, cancelar y acceder a toda la información sobre las citas.
7. El usuario tendrá la posibilidad de ingresar muestras de medicamentos de acuerdo a los laboratorios que han asignado sus citas previamente.
8. El usuario podrá ingresar y consultar la Historia Clínica de los pacientes, así como también ingresar notas de evolución del paciente.
9. El usuario podrá consultar graficas estadísticas y generar informes con la información de los anteriores módulos.

### 3.2. ESPECIFICACIONES DEL SOFTWARE.

En este capítulo mostraremos parte de la Documentación de cada módulo que se desarrolló por medio de los diferentes tipos de Diagramas usados en la Ingeniería del Software en la base de Análisis de Requerimientos cada vez que comenzábamos una nueva fase y un nuevo prototipo.

**Actores:** En base a las características de la plataforma, y los servicios que se implementaron, se clasificaron los actores que se presentan a continuación:

**Tabla 3. Descripción actores del Sistema**

<b>ACTOR(ES)</b>	
<b>Actor</b>	<b>Doctor</b>
<b>Casos de Uso</b>	Consultar Código ATC, Crear Historia Clínica, Consultar Historia Clínica, Ingresar notas de evolución, Consultar Estadísticas Generales, Consultar Estadísticas Constitucionales, Generar RIPS, Generar Exámenes Médicos, Generar Formula Medica, Consultar Directorio de Pacientes.
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Descripción</b>	Este Usuario tendrá acceso exclusivo a la información médica de los pacientes, a su administración, al control y a su uso, además de consultar algún tipo de informes.

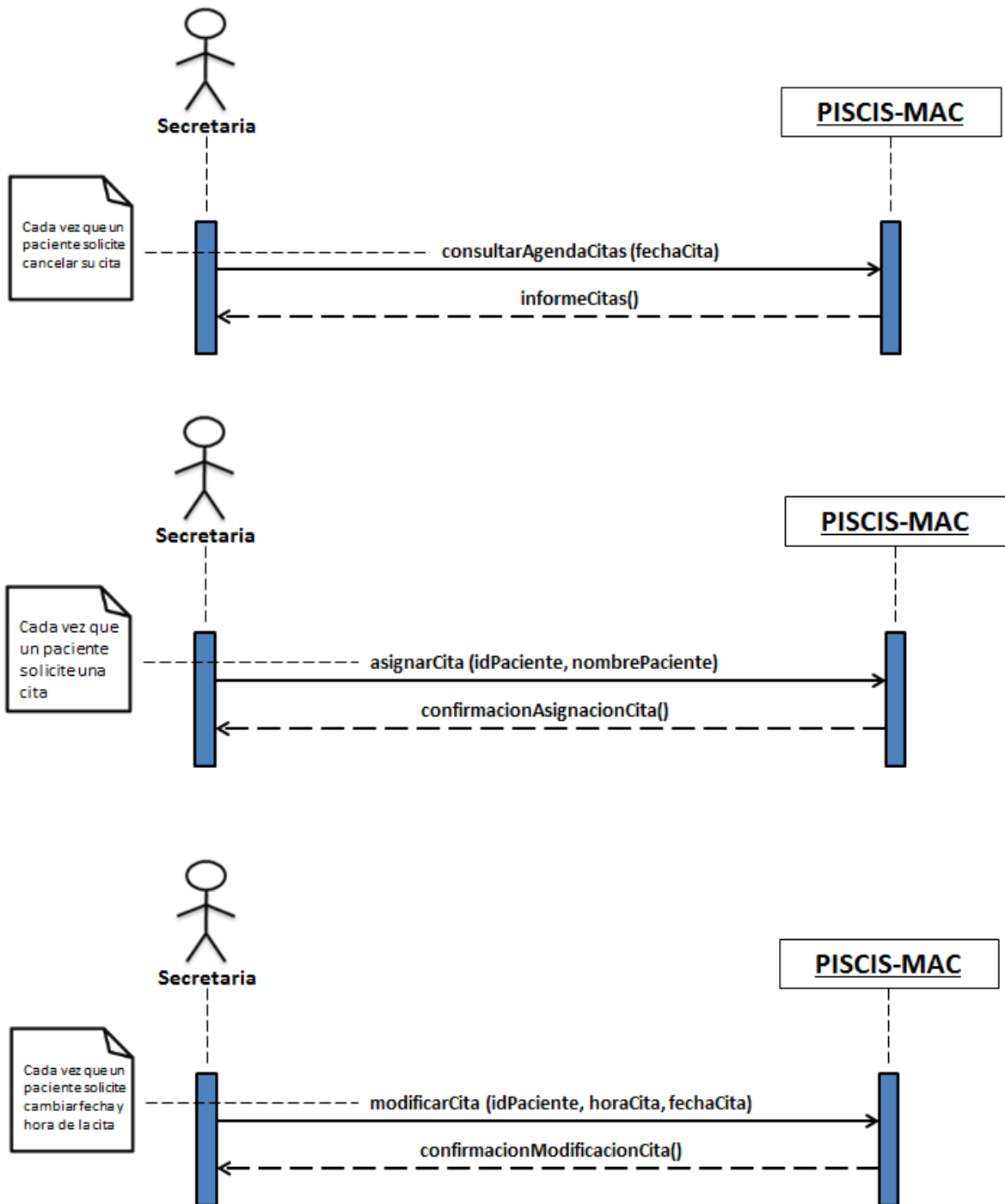
<b>ACTOR(ES)</b>	
<b>Actor</b>	<b>Secretaria</b>
<b>Casos de Uso</b>	Consultar Agenda de Citas, Asignar cita, Modificar cita, Consultar cita, Cancelar cita, Ingresar Medicamentos, Ingresar Citas Laboratorio, Consultar Agenda Laboratorio, Consultar Medicamentos a Vencer, Consultar Directorio de Pacientes, Generar Informe de Citas, Generar Exámenes Médicos, Generar Formula Medica.
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Descripción</b>	Este Usuario se encargará de la administración y gestión de las citas de acuerdo al protocolo que usen en el Consultorio, así mismo el control de los medicamentos que se utilicen en este.

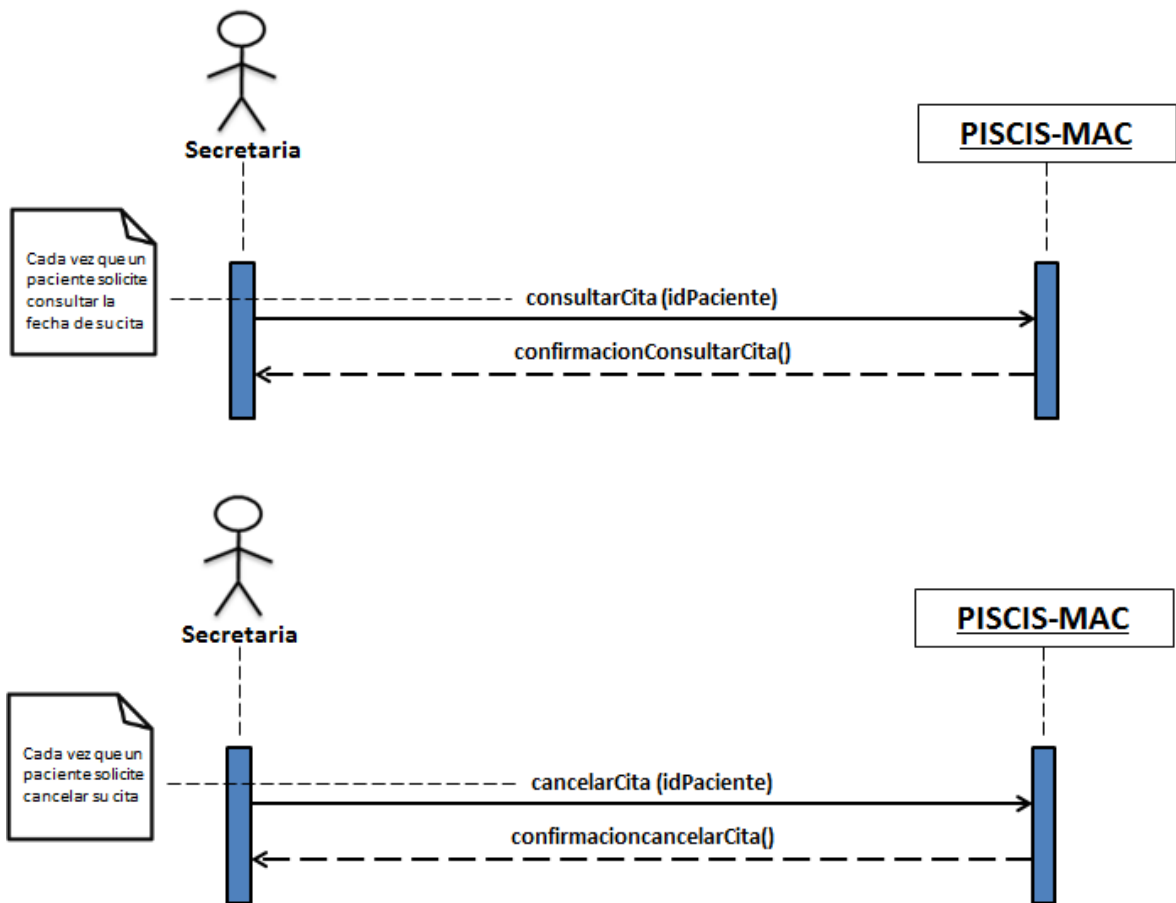
<b>ACTOR(ES)</b>	
<b>Actor</b>	<b>Administrador</b>
<b>Casos de Uso</b>	Crear Nuevo Usuario, Eliminar Usuario, Ingresar Entidad, Ingresar Profesional
<b>Tipo</b>	Primario
<b>Descripción</b>	Este usuario tendrá la responsabilidad de ejecutar, mantener, operar y asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma.

Fuente. Autores del libro

En el **Modulo de Administración de Citas** encontramos los siguientes diagramas de secuencia del sistema:

**Figura 2. Diagramas Secuencia – Módulo Administración de Citas**

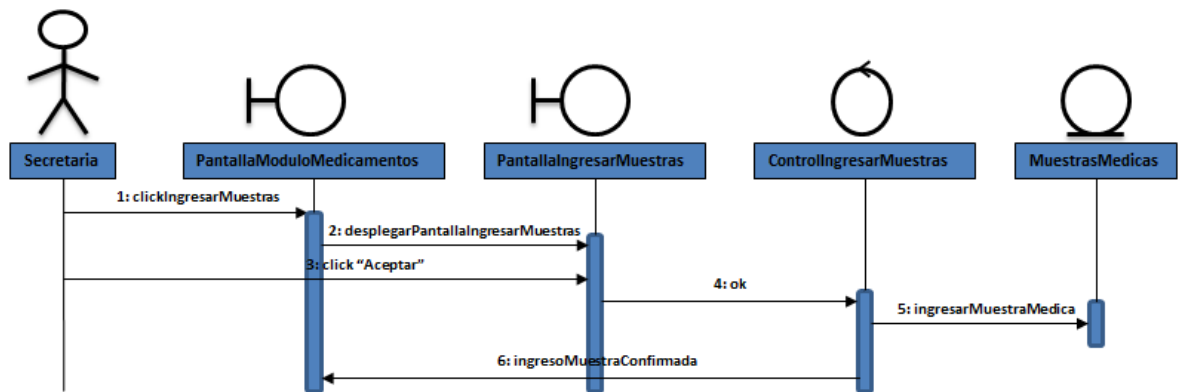
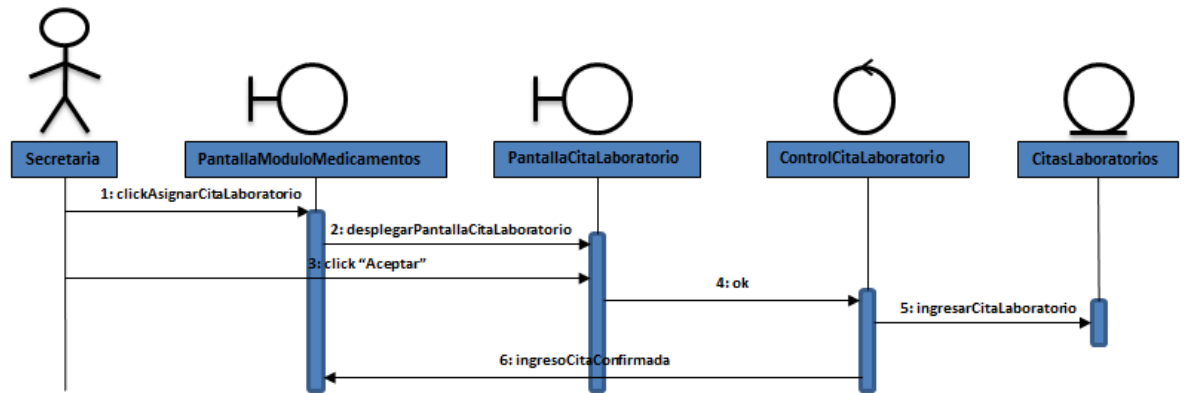
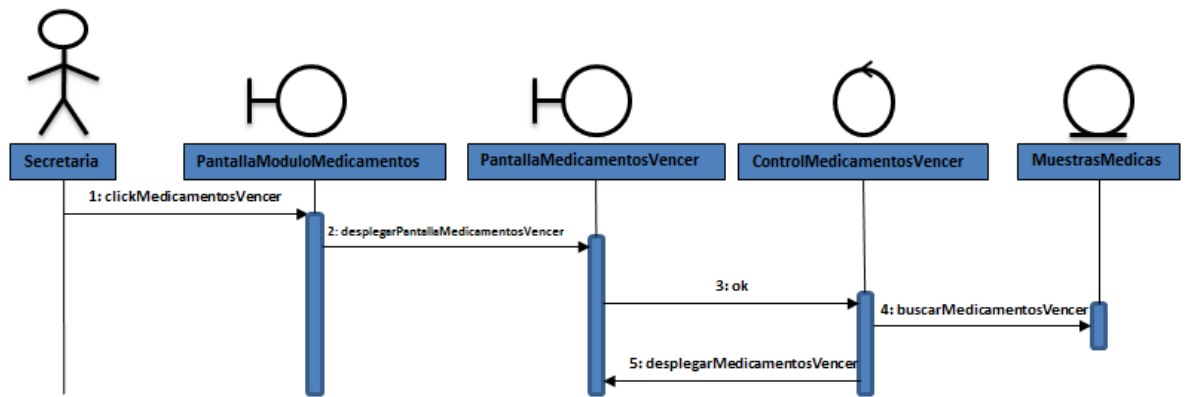


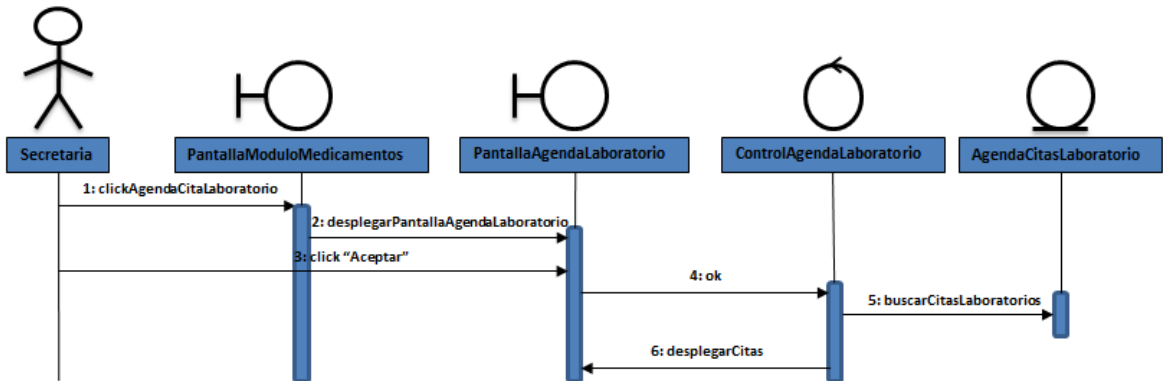
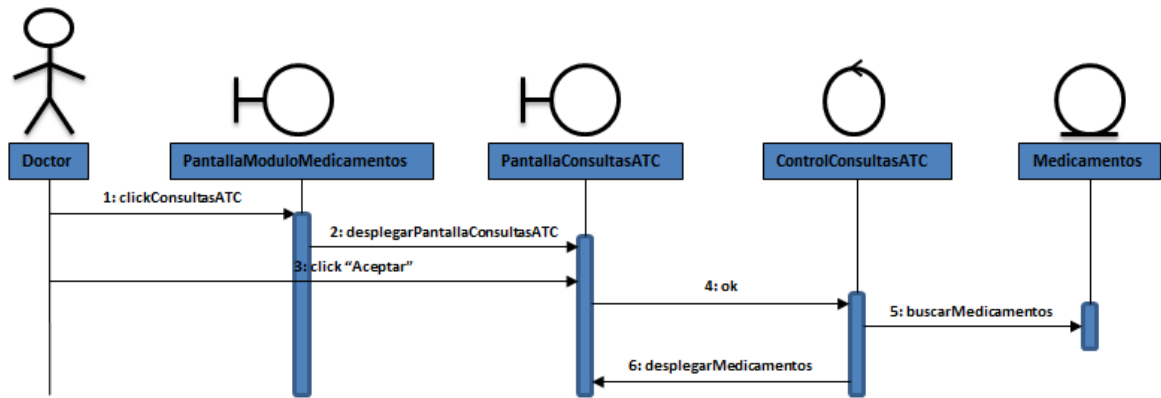


Fuente. Autores del libro

En el **Modulo de Medicamentos** mostraremos los diagramas de secuencia por objetos (borde, control y entidad) teniendo en cuenta cada caso de uso que se presenta en este módulo.

Figura 3. Diagramas Secuencia por Objetos – Módulo Medicamentos

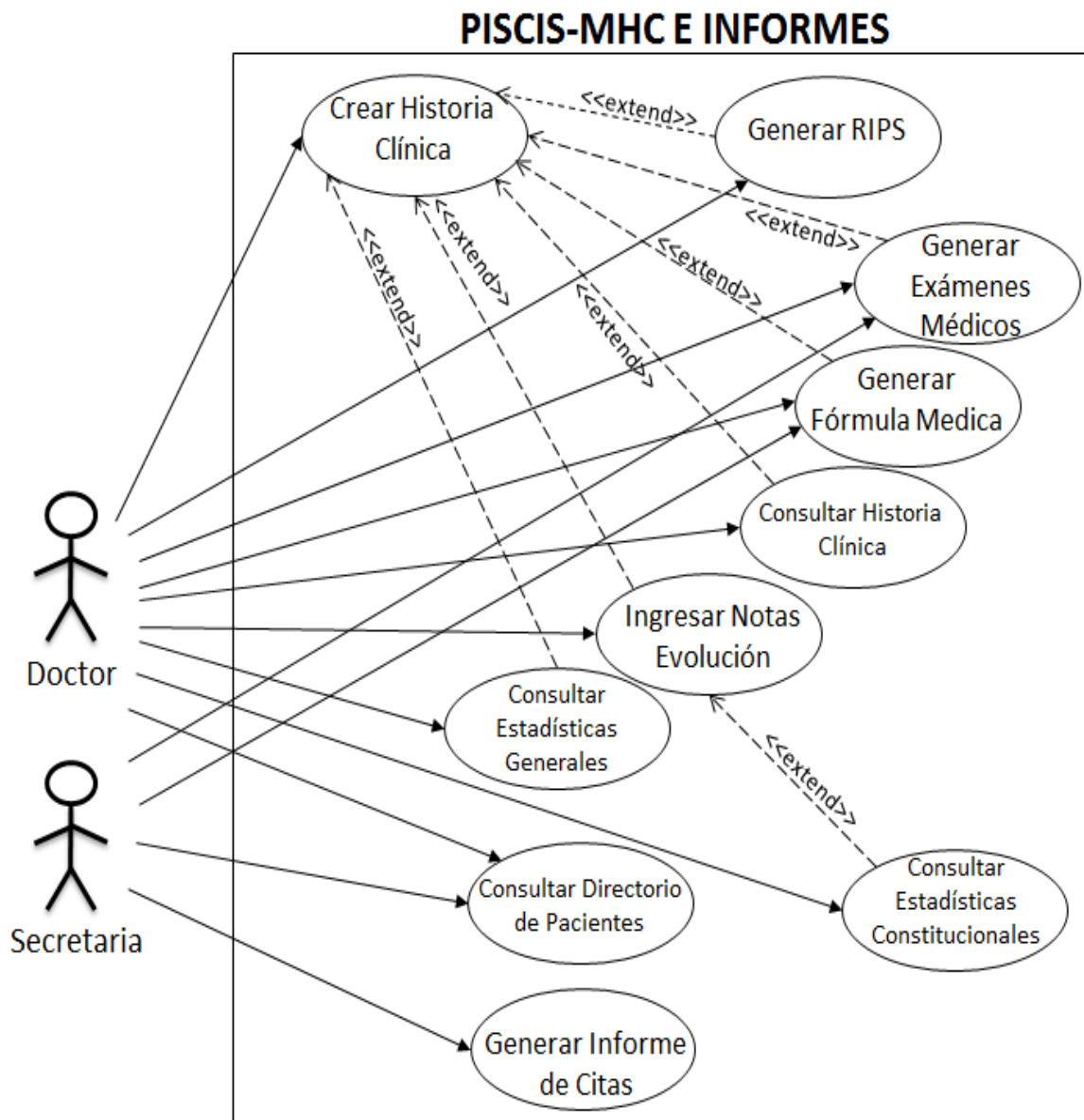




Fuente. Autores del libro

En el **Modulo de Historias Clinicas** y el **Modulo de Informes** presentaremos el diagrama de casos de uso correspondiente a estos dos modulos y a continuacion daremos la especificacion de cada uno de estos.

Figura 4. Diagramas de Casos de Uso – Módulo HC e Informes



Fuente. Autores del libro

La siguiente es la especificación de los casos de uso:

**Tabla 4. Especificaciones Casos de Uso**

ESPECIFICACIONES CASOS DE USO		
<b>Caso de Uso</b>	<b>Crear Historia Clínica</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor	
<b>Propósito</b>	Crear una historia clínica a un paciente que va por primera vez.	
<b>Descripción</b>	Una vez que al paciente se le ha asignado su cita, el doctor ingresa todos los datos correspondientes a la Historia Clínica	
<b>Precondición(es)</b>	El paciente debe tener asignada su cita	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa Identificación del Paciente  3-El usuario hace el ingreso de los datos correspondientes a la Historia Clínica	2-Se habilitan las opciones el ingreso de los datos.
<b>Sub-flujos</b>	S.1 Consultar Historias Clínicas: El usuario podrá consultar la historia clínica del paciente.  S.2 Ingresar Notas de Evolución: El sistema le permite al	

	<p>usuario ingresar las notas de evolución.</p> <p>S.3 Consultar Estadísticas Generales: El sistema le permite consultar graficas estadísticas sobre la información clínica de los pacientes</p> <p>S.4 Generar Fórmula Medica: El usuario podrá generar una formulación para medicamentos</p> <p>S.5 Generar Exámenes Médicos: El usuario podrá generar una solicitud para exámenes médicos</p> <p>S.6 Generar RIPS: El usuario podrá generar el Registro Individual de Prestaciones de Servicios de Salud</p>
<b>Pos condición(es)</b>	Una nueva Historia Clínica ha sido creada en el sistema y es almacenada en la base de datos del mismo.
<b>Caso de Uso</b>	<b>Consultar Historia Clínica</b>
<b>Actor(es)</b>	Doctor
<b>Propósito</b>	Consultar la historia clínica de algún paciente
<b>Descripción</b>	Una vez que al paciente se le ha registrado la Historia clínica, el doctor puede consultarla
<b>Precondición(es)</b>	El paciente debe tener registro de la Historia Clínica

<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa Identificación del Paciente	2-Se habilitan las opciones para ver la historia clínica
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Verificar de manera plana la Historia Clínica de un paciente determinado.	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Ingresar Notas de Evolución</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor	
<b>Propósito</b>	Ingresar las notas de evolución de un paciente	
<b>Descripción</b>	Una vez que al paciente se le ha registrado la Historia clínica, el doctor puede ingresar las notas de evolución del paciente avaluado.	
<b>Precondición(es)</b>	El paciente debe tener registro de la Historia Clínica	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa	

	Identificación del Paciente  3-Se hace el ingreso de los datos correspondientes a la evolución del paciente	2-Se habilitan las opciones para ingresar la evolución del paciente
<b>Sub-flujos</b>	S.1 Consultar Estadísticas Constitucionales: El usuario podrá consultar estadísticos descriptivos sobre el examen físico constitucional por paciente	
<b>Pos condición(es)</b>	La evolución ha sido registrada en el sistema y es almacenada en la base de datos del mismo.	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Consultar Estadísticas Generales</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor	
<b>Propósito</b>	Consultar graficas estadísticas sobre la información clínica de los pacientes	
<b>Descripción</b>	Esta herramienta permite al usuario consultar de manera general las estadísticas propias del consultorio	
<b>Precondición(es)</b>	Ninguna	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

	1-El usuario ingresa a Estadísticas Generales	2-El sistema desplegara en pantalla las diferentes graficas estadísticas
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Verificar de manera de graficas las estadísticas propias del sistema	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Consultar Estadísticas Constitucionales</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor	
<b>Propósito</b>	Consultar estadísticos descriptivos sobre el examen físico constitucional por paciente	
<b>Descripción</b>	Esta opción permite al usuario apreciar graficas comparativas de una fecha y otra teniendo en cuenta la evolución del paciente	
<b>Precondición(es)</b>	El usuario debe ingresar previamente notas de evolución del paciente	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa a Estadísticas Constitucionales	2-El sistema desplegara en pantalla la opción para

	3- El usuario ingresa el documento del paciente	ingresar el documento del paciente a verificar  4-El sistema despliega graficas comparativas sobre el examen físico constitucional
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Verificar de manera de graficas las estadísticas constitucionales propias del paciente	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Generar RIPS</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor	
<b>Propósito</b>	Generar el Registro Individual de Prestaciones de Servicios de Salud	
<b>Descripción</b>	Una vez el usuario termine la prestación de servicio con el paciente podrá generar este tipo de registro	
<b>Precondición(es)</b>	El usuario debe haber registrado el paciente al sistema con los datos correspondientes para poder generar este registro	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

	<p>1-El usuario ingresa a Generar RIPS</p> <p>3-El usuario ingresa los datos correspondientes</p>	<p>2-El sistema desplegara en pantalla el formulario para realizar el registro</p> <p>4-El sistema genera un archivo plano con todos los datos registrados</p>
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Verificar a manera de archivo plano la generación de la prestación de servicios individual para su posterior análisis del usuario.	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Generar Exámenes Médicos</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor, Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar una solicitud para exámenes médicos	
<b>Descripción</b>	Una vez el usuario ha realizado el caso de uso Crear Historia Clínica o Ingresar Notas de Evolución mediante la información presentada en está, podrá generar la solicitud para el o los exámenes correspondientes.	

<b>Precondición(es)</b>	El usuario debe haber registrado en el sistema la Historia Clínica o Notas de evolución para generar la solicitud	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>2-Respuesta del Sistema</b>
	<p>1-El usuario ingresa a Exámenes Médicos</p> <p>3-El usuario ingresa los datos correspondientes de la fecha en que se generó la Historia Clínica o la Evolución y la Identificación del Paciente</p>	<p>2-El sistema despliega las opciones para escoger fecha e identificación del paciente</p> <p>4-El sistema despliega en pantalla un archivo en formato PDF con los exámenes solicitados en la Historia Clínica o en la Evolución</p>
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Genera un informe en formato PDF con los posibles exámenes a solicitar por el Doctor	

<b>Caso de Uso</b>	<b>Generar Fórmula Medica</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor, Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar una formulación para medicamentos	
<b>Descripción</b>	Una vez el usuario ha realizado el caso de uso Crear Historia Clínica o Ingresar Notas de Evolución mediante la información presentada en está, podrá generar la solicitud para el o los medicamentos correspondientes.	
<b>Precondición(es)</b>	El usuario debe haber registrado en el sistema la Historia Clínica o Notas de evolución para generar la solicitud	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa a Fórmula Medica  3-El usuario ingresa los datos correspondientes de la fecha en que se generó la Historia Clínica o la Evolución y la Identificación del Paciente	2-El sistema despliega las opciones para escoger fecha e identificación del paciente  4-El sistema despliega en pantalla un archivo en

		formato PDF con la formulación medica solicitada en la Historia Clínica o en la Evolución
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Genera un informe en formato PDF con los posibles fórmulas medicas a solicitadas por el Doctor	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Consultar Directorio de Pacientes</b>	
<b>Actor(es)</b>	Doctor, Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar una informe sobre la datos de los pacientes	
<b>Descripción</b>	Se mostrara una tabla donde se encuentran todos los pacientes con los datos personales	
<b>Precondición(es)</b>	Ninguna	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa a Directorio de Pacientes	2-El sistema desplegara en un tabla todos los

		pacientes registrados en la plataforma
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Genera un informe en formato PDF con todos los datos de los pacientes	
<b>Caso de Uso</b>	<b>Generar Informe de Citas</b>	
<b>Actor(es)</b>	Secretaria	
<b>Propósito</b>	Generar una informe sobre las citas de los pacientes en una fecha determinada por el usuario	
<b>Descripción</b>	Se mostrara una tabla donde se encuentran las citas de la fecha seleccionada	
<b>Precondición(es)</b>	Ninguna	
<b>Flujo Principal</b>	<b>Acciones de Actor(es)</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1-El usuario ingresa a Informe de Citas	2-El sistema desplegara la opción de la fecha a

	3-El usuario selecciona la fecha	escoger por el usuario  4-El sistema mostrara las citas correspondientes a esa fecha
<b>Sub-flujos</b>	Ninguno	
<b>Pos condición(es)</b>	Genera un informe en formato PDF con todos los datos de las citas de esa fecha	

Fuente. Autores del libro

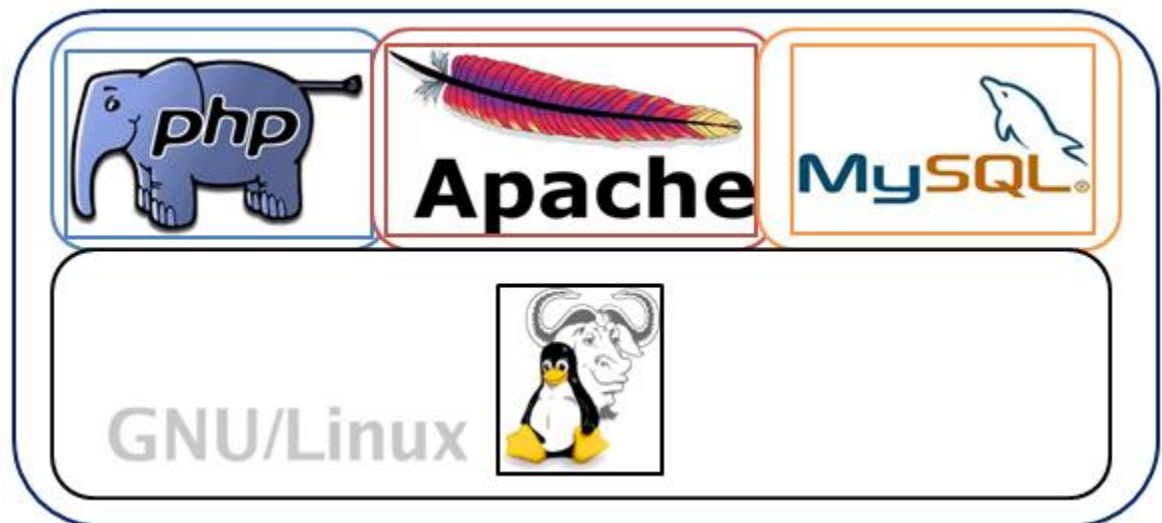
### 3.3. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

En esta parte vamos a mencionaremos a grandes rasgos algunas de las tecnologías informáticas que utilizamos en el desarrollo del proyecto. En este caso utilizamos Apache como servidor web, PHP como intérprete de la aplicación y MySQL como Sistema de Gestión de Base de Datos. Todo esto ejecutándose sobre un sistema operativo GNU/Linux.

También, se explicara más adelante la ayuda informática para el desarrollo de informes y graficas estadísticas, igualmente utilizamos HTML5 y CSS3 para el desarrollo del sistema.

Además, en varias etapas y pruebas iniciales del proyecto utilizamos el software XAMPP, ya que este programa nos proveía de las anteriores herramientas y nos facilita el trabajo de desarrollo y ejecución.

Figura 5. Herramientas de Desarrollo



Fuente. Autores del libro

### 3.3.1. Google CHART API

Google Charts proporciona una manera perfecta para visualizar los datos en su sitio web. Desde simples gráficos de líneas a los mapas de árboles jerárquicos complejos, la galería gráfica ofrece un gran número de listas para utilizar los tipos de gráficos.

La forma más común el uso de gráficos de Google es con JavaScript simple que se incrusta en su página web. Se necesita cargar algunas bibliotecas de Gráficos de Google, enumerar los datos que se van de la tabla, seleccionar opciones para personalizar el gráfico, y, finalmente, crear un objeto gráfico con un identificador que usted elija. Luego, más tarde en la página web, se crea una <div> con ese ID para mostrar la tabla de Google.

Los gráficos se exponen como clases de JavaScript y Google Charts proporciona muchos tipos de gráficos para su uso. La apariencia por defecto suele ser todo lo

que necesita, y siempre se puede personalizar una tabla para ajustar la apariencia de su sitio web. Los gráficos son muy interactivos y exponen eventos que le permiten crear cuadros de mando complejo u otras experiencias integradas en su página web.

Los gráficos se representan mediante la tecnología HTML5/SVG para proporcionar compatibilidad entre navegadores (incluyendo VML para las versiones anteriores de IE) y la portabilidad entre plataformas para iPhones, iPads y Android. Los usuarios no tendrán que meterse con plugins o cualquier software. [5]

### **3.3.2. FPDF**

Fpdf es una biblioteca escrita en lenguaje de programación PHP que permite crear archivos en formato PDF sin ningún requerimiento adicional. Es gratuita, y su licencia permite que sea modificada libremente. [4]

Entre las funcionalidades que nos ofrece esta biblioteca nos encontramos:

- Elección de la unidad de medida, formato de página y márgenes
- Gestión de cabeceras y pies de página
- Salto de página automático
- Salto de línea y justificación del texto automáticos
- Admisión de imágenes (JPEG , PNG y GIF (versión 1.6) )
- Colores
- Enlaces

## **4. ESPECIFICACIONES DE LA PLATAFORMA INTEGRAL DE SALUD PARA CONSULTORIOS INDEPENDIENTES – PISCIS**

En este capítulo se mostrarán algunas de las especificaciones de las interfaces de Piscis, vamos a explorar cada una de los módulos que comprenden la plataforma.

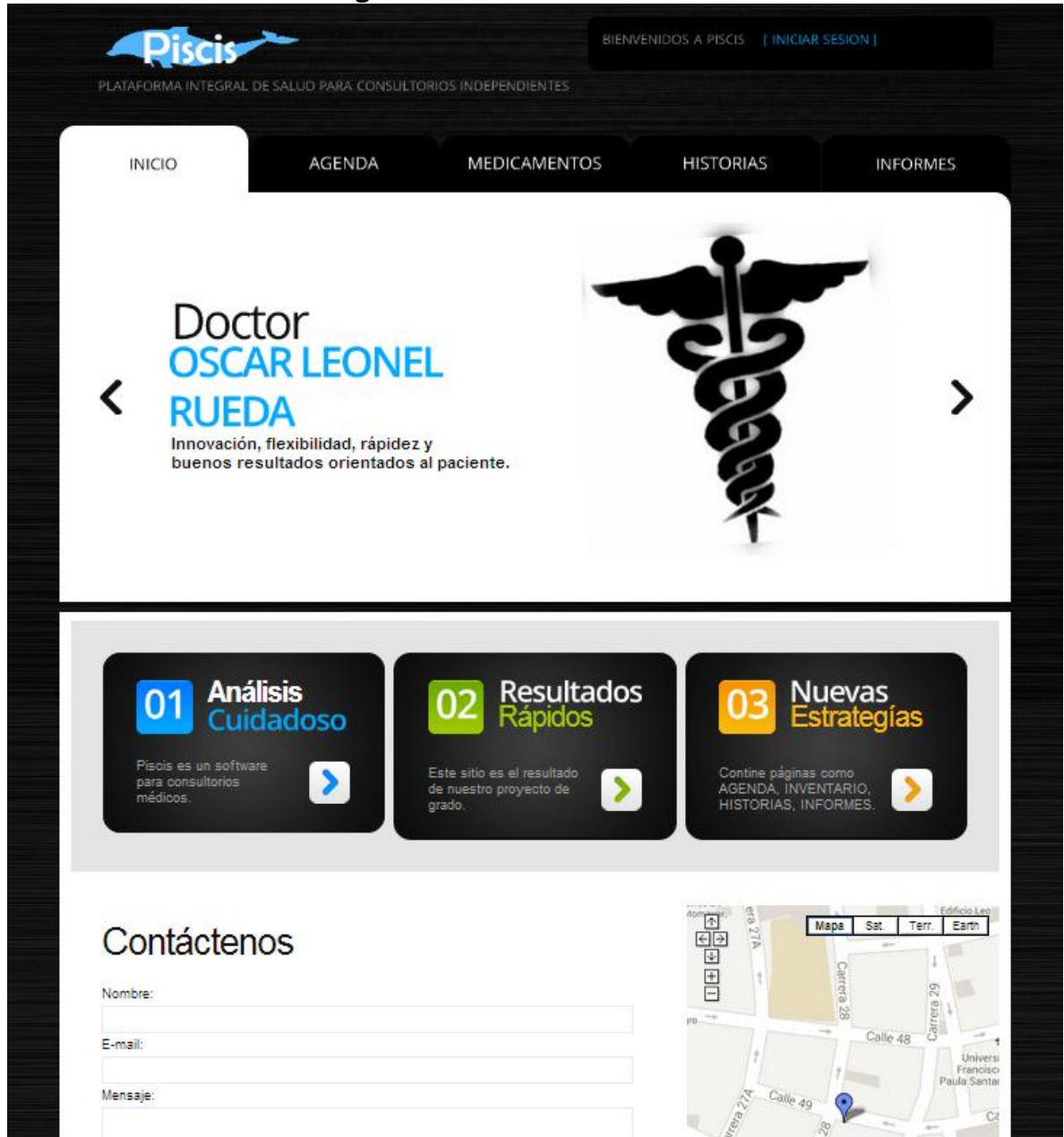
### **4.1. PANTALLA INICIAL DEL USUARIO/CLIENTE**

La Pantalla inicial de Piscis se diseñó principalmente para ser la página de bienvenida de los usuarios y visitantes, pues es la cara del consultorio, la cara que el Doctor quiere mostrar y en donde ofrece también sus servicios.

En la pantalla inicial, el *usuario/cliente* podrá navegar para conocer el tipo de servicio que se ofrece en el consultorio y así mismo quien es el profesional que lo ofrece, reconocer directamente la ubicación del consultorio mediante un mapa de exploración y la información del pie de página, enviar un mensaje al correo del consultorio para contactar al Doctor o a la secretaria y pedir información adicional en caso de estar interesados en el servicio , también unirse a los grupos en las redes sociales del consultorio en donde depende de cada profesional el uso eficiente de estos medios.

Esta ventana la podrá ver cualquier usuario que conozca la dirección URL de la plataforma, pero no podrá navegar dentro de las diferentes pestañas ya que éstas son de uso exclusivo para los diferentes tipos de usuarios como son: administrador, profesional y secretaria, a quienes se les otorga un usuario y una contraseña propios para el ingreso a Piscis.

Figura 6. Pantalla Inicio PISCIS



Fuente. Autores del libro

## 4.2. FORMULARIO INICIO DE SESIÓN

Esta pantalla permite el ingreso a los diferentes módulos dependiendo del rol que seleccione el usuario, accedemos a ella en el link de Inicio de Sesión en el INICIO o cuándo el usuario intenta ingresar a los otros módulos. Inicialmente se realiza una autenticación y en caso de ser exitosa, se le permite al usuario acceder a los módulos que según su rol hacen parte de su campo de acción dentro de Piscis.

**Figura 7. Pantalla Inicio Sesión PISCIS**

aquí'." data-bbox="181 329 899 539"/>

Fuente. Autores del libro

### 4.2.1. Rol Administrador

Este rol es netamente administrativo y es utilizado por los administradores de la plataforma, para gestionar procesos como la creación y eliminación de usuarios, ingresar una nueva entidad promotora de salud - EPS e ingresar un nuevo profesional para el manejo de la plataforma. El administrador no tiene acceso a ningún módulo relacionado con los procesos dentro del consultorio.

### 4.2.2. Rol Profesional

El rol profesional es utilizado por el Doctor u otro profesional de la salud que trabaje en el consultorio; al ingresar se le permite acceder a varios módulos, y podrá por ejemplo verificar citas, medicamentos, realizar el llenado de las Historias

Clínicas, hacer consultas de estas o editar la evolución de un paciente, además de verificar gráficas para conocer el funcionamiento del consultorio y aprovechar esta información para tomar decisiones que le permitan el continuo mejoramiento del mismo.

#### **4.2.3. Rol Secretaria**

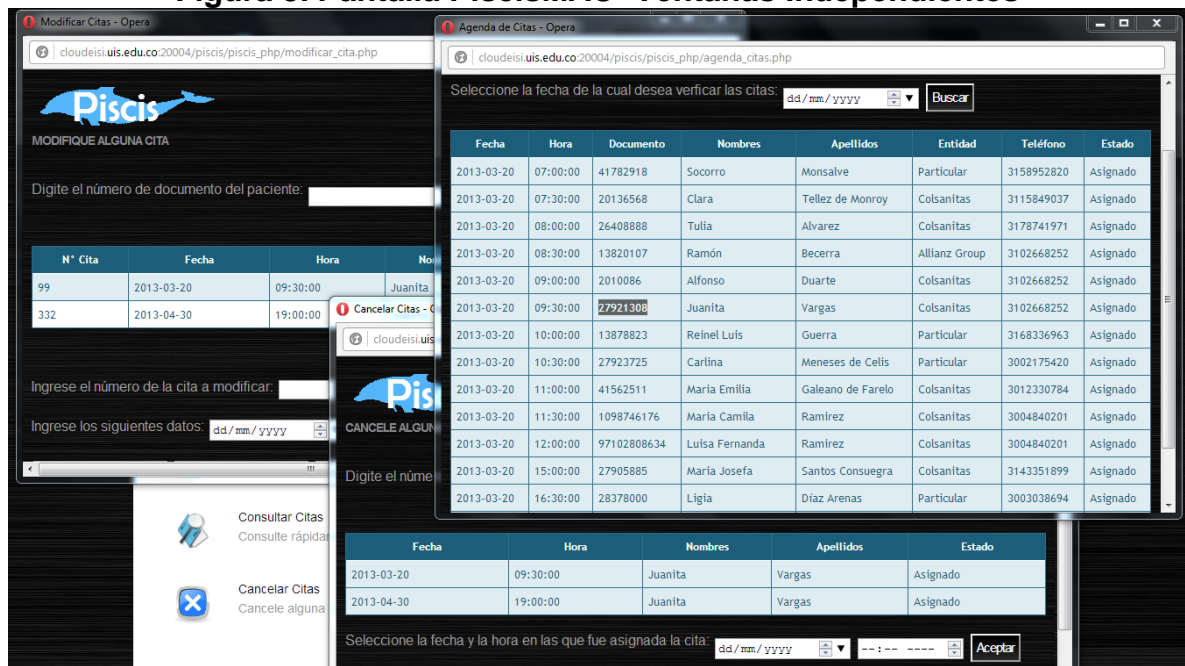
Este rol permite al usuario controlar el módulo de administración de citas y de medicamentos, al encargarse de la relación con los Laboratorios y sus productos, además le permite conocer información general del consultorio y generar informes que necesiten los pacientes, como ordenes de exámenes o formulas Médicas, el único módulo restringido es el de Historia Clínica, pues la secretaria no puede tener acceso a la información médica de los pacientes al ser protegidos por la ley.

### **4.3. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE CITAS**

El módulo de administración de citas (PiscisMAC), es diseñado exclusivamente para la secretaria, en esté módulo ella accederá a toda la información relacionada con las citas por medio de los iconos Agenda de citas, Asignar citas, Modificar citas, Consultar citas y Cancelar citas.

Cualquiera de estos iconos despliega ventanas independientes que le permiten al usuario trabajar y verificar con cada una de ellas por separado y así cruzar información cuando se necesite.

**Figura 8. Pantalla PiscisMAC- Ventanas Independientes**



Fuente. Autores del libro

Cabe aclarar que en este módulo se inicia todo el proceso con el paciente desde el consultorio, es allí donde el paciente pide su cita y comienza a hacer parte del sistema, por lo tanto es de gran importancia la identificación del paciente, es esta la que le permite ser reconocido por el sistema y posteriormente asignarle su información médica. Por tal motivo el formulario de Asignar citas tiene una validación que no permite asignar la cita si no se ha ingresado el número de identificación.

**Figura 9. Pantalla PiscisMAC- Validación de Documento**

The screenshot shows a web browser window titled 'Asignar Cita' with the URL 'cloudeisi.uis.edu.co'. The main content area has a dark background with the 'Piscis' logo and the heading 'INGRESE LOS DATOS DEL PACIENTE'. The form fields are as follows:

Nombres:	Ronald Giuseppe	Apellidos:	Cetina Berdugo
Tipo de Documento:	Cédula de Ciudadanía	Número de Documento:	[Empty field with error message]
Teléfono:	6999339		3154305749
Fecha:	2013-06-14	Hora:	15:30
Entidad Aseguradora:	Particular	Profesional:	Oscar Leonel Rueda

Buttons: Aceptar, Cancelar

Fuente. Autores del libro

La validación no solo actúa en el campo de Número de Documento, ésta también la hace en todos los campos del formulario, lo que permite que el registro inicial del paciente se convierta en la información básica para crear un paciente en la base de datos y que luego sea complementada en la Historia Clínica y demás herramientas de Piscis.

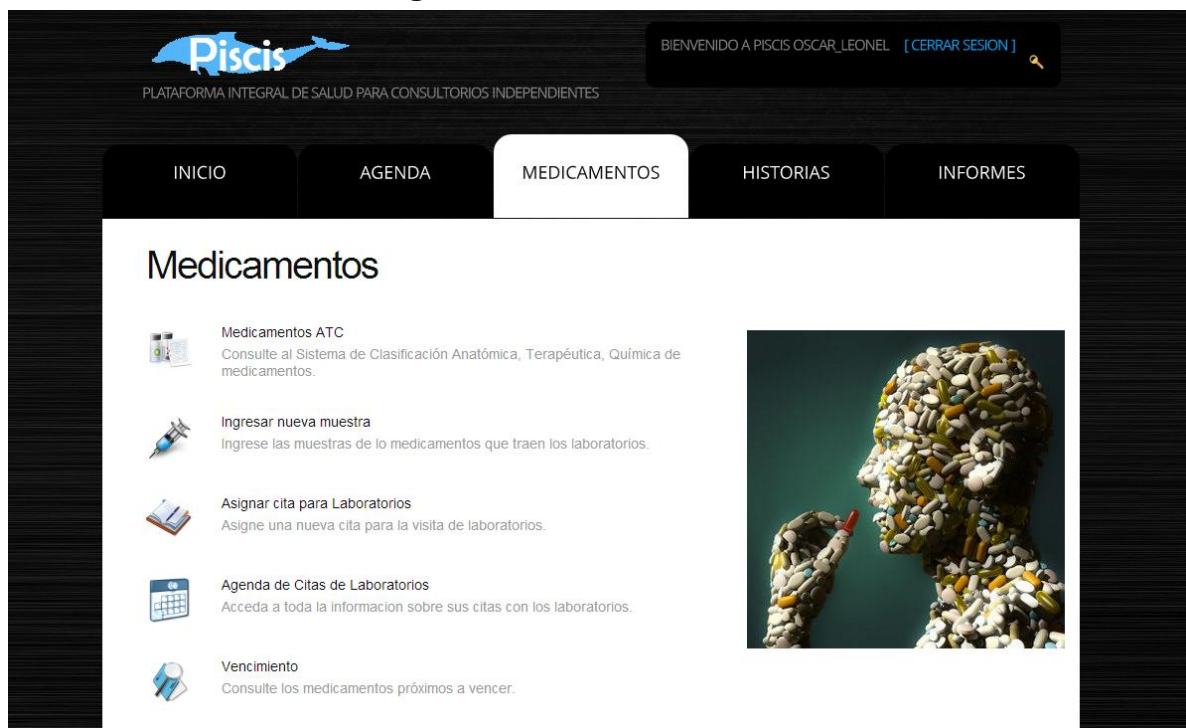
Además el sistema verifica cuando la fecha y hora de una cita ya han sido asignadas, indicándole al usuario que las debe cambiar, también el sistema

permite asignar citas a un paciente que no viene por primera vez solamente llenando el documento y la fecha - hora de la cita, ya que los otros datos se encuentran registrados en la Base de Datos.

#### 4.4. MÓDULO DE MEDICAMENTOS

El módulo de medicamentos (PiscisMM), está dedicado para todo lo relacionado con los medicamentos que se usan en el consultorio, además contiene una base de datos donde se puede consultar el Sistema de Clasificación Anatómica, Terapéutica, Química de medicamentos (Código ATC) mencionado en el capítulo anterior.

Figura 10. Pantalla PiscisMM



Fuente. Autores del libro

Esta ventana permite en primera medida la consulta de todos los medicamentos que se encuentran en el sistema de clasificación ATC, en el icono de Medicamentos ATC se puede buscar por el ingrediente activo del medicamento ( el cuál es el compuesto químico del mismo y que difiere del nombre comercial que posteriormente adoptan los diferentes laboratorios al producirlos), se despliega una tabla donde se menciona cada una de las presentaciones que existe de este medicamento con su nombre, código ATC, descripción y el laboratorio que lo fabrica, esto le permite al Doctor saber cuáles son las características de los productos que va a formular y al mismo tiempo brindarle información al paciente sobre los laboratorios en donde los puede conseguir, el nombre comercial etc.

**Figura 11. Pantalla PiscisMM - Medicamentos ATC**

The screenshot shows a web browser window titled 'Consultas ATC'. The address bar contains 'cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/piscis\_php/consultar\_atc.php'. The page features the 'Piscis SISTEMA ATC' logo and a search input field with 'ranitidina' entered and a 'Buscar' button. Below the search field is a table with the following data:

Ingrediente Activo	Nombre	Codigo ATC	Descripcion	Laboratorio
RANITIDINA;ASPARTAMO (E-951) (EXCIPIENTE);BENZOATO SODICO (E-211) (EXCIPIENTE)	ALQUEN 150 MG 20 COMPRIMIDOS EFERVESCENTES	A02BA	ANTIULCEROSOS: ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H2	GLAXO SMITHKLINE
RANITIDINA;PROPILENGLICOL (EXCIPIENTE)	ARACIDINA 75 MG 12 COMPRIMIDOS RECUBIERTOS	A02BA	ANTIULCEROSOS: ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H2	LABORATORIOS RAGA
RANITIDINA;PROPILENGLICOL (EXCIPIENTE)	ARCID 75 MG 10 COMPRIMIDOS RECUBIERTOS	A02BA	ANTIULCEROSOS: ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H2	DIAFARM
RANITIDINA;ASPARTAMO (E-951) (EXCIPIENTE);SODIO,SALES (EXCIPIENTE)	ARCID 75 MG 10 SOBRES	A02BA	ANTIULCEROSOS: ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H2	DIAFARM

Fuente. Autores del libro

Además este módulo cuenta con un sistema de ingreso de muestras de medicamentos que le permite al consultorio mantener una Base de Datos actualizada de todas aquellas muestras que llevan los laboratorios. Para esto

inicialmente se le asignan citas a los laboratorios, para que hagan sus respectivas visitas. También este módulo cuenta con un sistema que le indica al usuario cuando un medicamento está próximo a vencer y de ésta manera tomar una decisión sobre el futuro de estos medicamentos, pues al ser muestras no generan ingresos adicionales y por lo general son donados a entidades que les den uso inmediato, como asilos.

#### **4.5. MÓDULO DE HISTORIAS CLÍNICAS**

El módulo de Historias Clínicas está diseñado para ser usado principalmente por el profesional de la salud que trabaje en el consultorio. Este módulo permite al profesional crear la Historia Clínica de un paciente que asiste a una cita por primera vez, consultar la Historia Clínica de un paciente que fue anteriormente creada y agregar información médica de alguna Historia Clínica al realizar el análisis de la evolución del paciente (SOAP) durante el tratamiento.

Cada una de las herramientas de este módulo le permite al Doctor almacenar información médica importante de cada uno de los pacientes para así obtener estadísticas que se van a reflejar en el módulo de informes y se presentarán en forma de gráficas descriptivas para su mejor comprensión y para casos de estudio epidemiológico o demográfico.

**Figura 12. Pantalla PiscisMHC**



Fuente. Autores del libro

- **Nueva Historia Clínica**

Esta herramienta permite ingresar toda la información concerniente a la Historia Clínica y además los resultados del examen físico que se le realiza al paciente, los diagnósticos y demás tópicos relacionados con la toma de decisiones. La ventana está dividida por pestañas que contienen las principales partes de una Historia Clínica a nivel internacional, permitiendo al usuario ingresar información por separado, en secuencia y asegurando el almacenamiento de la información de cada pestaña de inmediato; cada pestaña cuenta con una aplicación que permite salvar la información al cerrarse o actualizarse la página involuntariamente y también con un autocomplementador que facilita la búsqueda del documento del paciente.

Figura 13. Pantalla PiscisMHC – Nueva Historia Clínica

Nueva Historia Clínica

localhost

Piscis  
NUEVA HISTORIA CLÍNICA

ANAMNESIS ANTECEDENTES SISTEMAS ÉXAMEN DECISIÓN

Ingrese el Número de Documento:

Identificación del Paciente

Nombres:  Apellidos:  Fecha de Nacimiento:

Tipo de Documento:  Ocupación:  Sexo:  Masculino  Femenino

Lugar de Nacimiento:  Número de Documento:  Estado Civil:

País de Residencia:  Ciudad de Residencia:  Dirección:

Teléfono:  Celular:  Correo Electrónico:

Entidad:

Fuente. Autores del libro

Figura 14. Pantalla PiscisMHC - Examen por sistemas

Nueva Historia Clínica

localhost

Extremidades

Pulsos Normales

Indicar anormal en: Radial  Femoral  Pedio

Sin edema

Sin patillo de tambor , sin cianosis

Simetría normal, sin dislocaciones, ROM Normal

Indicar anormal en: MSD  MID  MSI  MII

Rígidez en Cabeza/Cuello

Columna/Costillas/Pelvis Normales

Comentarios

Integumentario

Sin erupción

Sin úlceras

Sin nódulos

Comentarios

Fuente. Autores del libro

- **Consultar Historia Clínica**

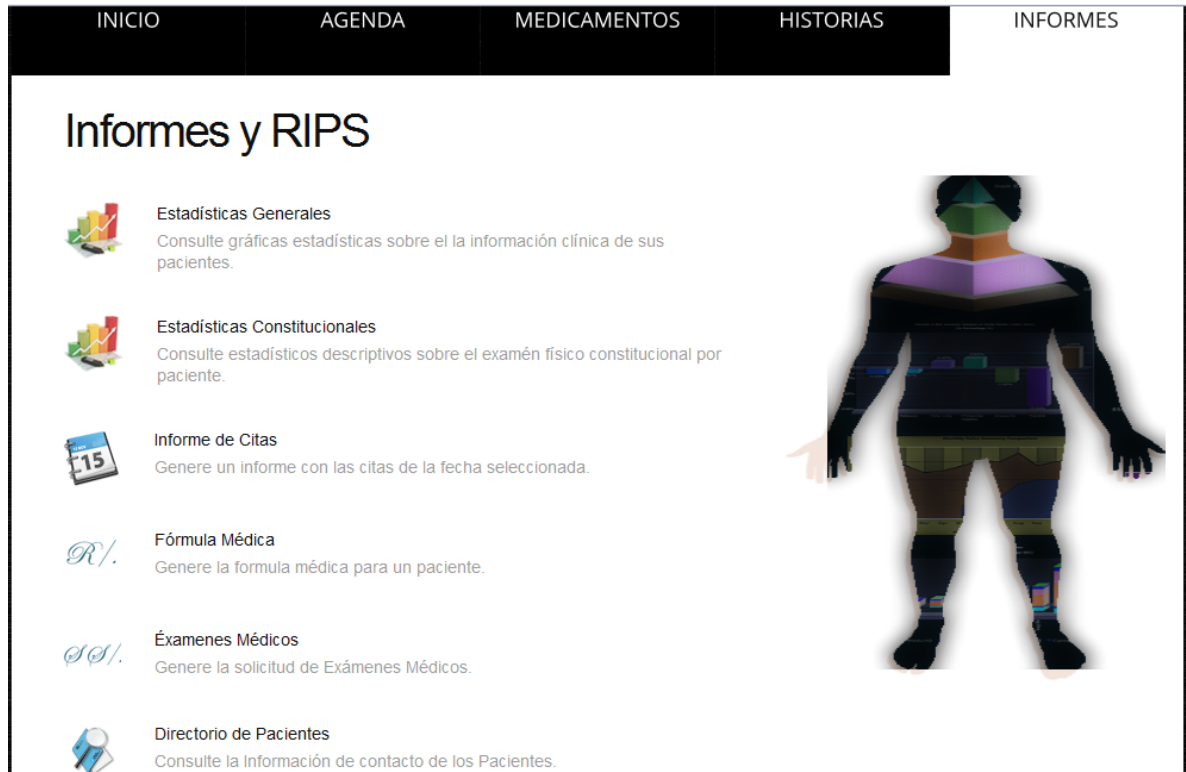
En esta herramienta el doctor podrá observar toda la Historia Clínica de un paciente ordenada cronológicamente. Allí el profesional solo podrá observar los datos y la información consignada anteriormente, pero no podrá modificarla, editarla, o actualizarla. En ningún momento se puede eliminar ningún tipo de información registrada en la Historia Clínica.

- **Evolución del Paciente**

En la evolución del paciente, se ingresa la información de la evolución que ha tenido el paciente con el tratamiento; en cada cita de control la información útil será la del último control, generando un bucle que se actualiza en cada cita, construyendo al mismo tiempo información para las gráficas que representan la variación de los datos constitucionales a través del tiempo. También la evolución contará con partes como la Precaución que debe tener el Doctor con las alergias del paciente, la evolución subjetiva del paciente desde el último control, la evolución objetiva desde el último control, el análisis de esa evolución y un plan que se dividirá en diagnóstico, terapéutico, seguimiento y educación, que le permiten al profesional enseñar en cada oportunidad al paciente un poco sobre su enfermedad e informarle cuando debe volver y que terapias puede usar como acompañamiento en su tratamiento.

#### 4.6. MODULO DE INFORMES.

Figura 15. Pantalla PiscisMI



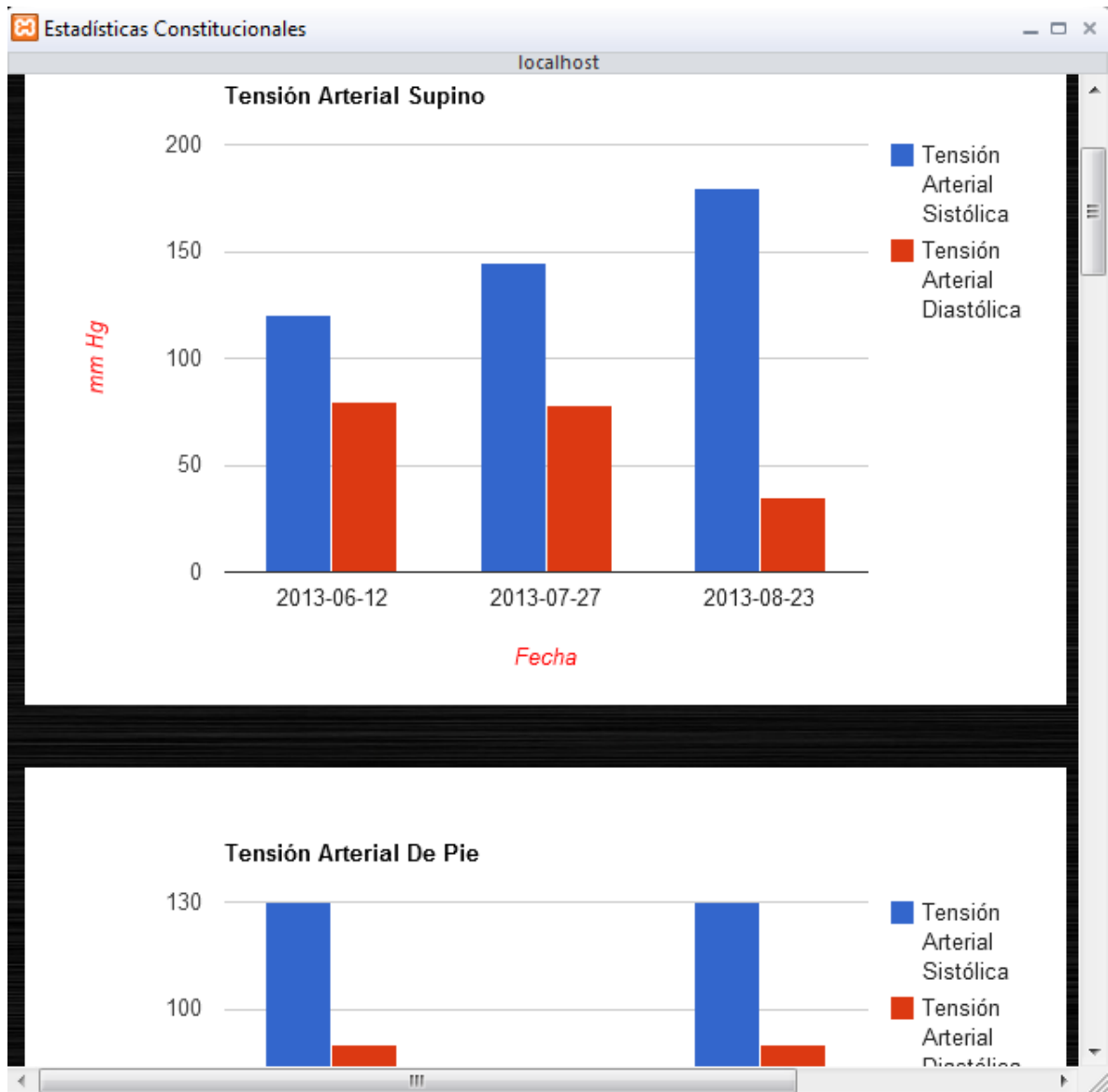
Fuente. Autores del libro

Este módulo es el que va a generar todos los informes de los módulos anteriormente expuestos, éste cuenta con un herramienta que genera las Estadísticas Médicas Generales de los pacientes, en esta ventana se pueden observar estadísticas generales del consultorio como por ejemplo el número y porcentaje de pacientes por sexo, porcentaje de pacientes por entidad o información demográfica y epidemiológica.

También cuenta con una herramienta de Estadísticas Constitucionales que le permite al Doctor consultar estadísticos descriptivos sobre el examen físico constitucional por paciente. En esta ventana se podrán apreciar graficas comparativas de una fecha a otra de consulta teniendo en cuenta la información

medible de los pacientes, de esta manera los cambios en datos como la temperatura, frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica y diastólica, entre otras, podrán dar una mejor idea de la salud del paciente y este podrá entender los cambios internos que está sufriendo su cuerpo con el tratamiento.

**Figura 16. Pantalla Estadísticas Generales**



Fuente. Autores del libro

Es necesario también generar Informes sobre las citas en alguna fecha específica, formulas médicas y solicitudes de exámenes médicos, piscis diseña archivos con el formato PDF con estilos que pueden cambiar en cualquier momento, todo de acuerdo a los membretes del consultorio y al diseño que le quieran dar a sus documentos.

En este módulo también se generan los RIPS (Registro Individual de la Prestación de Servicios de Salud) y cuenta con un directorio donde se encontrarán los datos de identificación de todos los pacientes registrados en la base de datos.

**Figura 17. Generar Informes**

**Dr. Oscar Leonel Rueda Ochoa**  
Especialista en Medicina Interna UIS  
Maestría en Epidemiología Clínica U.Javeriana  
Fellowship American College of Physicians USA

Nombre: **José Luis Marín Guevara** Fecha: **2013-06-24**

*R/.*

1. Tomar 1 tableta de Doxiciclina cada 13 horas con cada comida durante 3 meses.
2. Aplicar 3 inyecciones de Ibuprofeno cada 8 horas de 55 ml .
3. No tomar Limonada después de cada comida, evitar el chocolate, el ají y los condimentos.
5. Tomar 1 tableta de purga cada 12 horas y repetir a los 7 días , luego tomar solo una tableta en la noche y repetir a los 8 días, evitar el consumo de alcohol por lo menos durante los 15 días intermedios.

Calle 49 No. 28 - 10 Cons.203 Edificio Galileo / Tel.6572082 / Bucaramanga

Fuente. Autores del libro

## **5. ASPECTOS DE SEGURIDAD DE LA PLATAFORMA Y PRUEBAS AL SISTEMA**

Un efecto secundario del crecimiento exponencial que ha tenido el Internet es la privacidad tanto personal como profesional. Se debe tener en cuenta que la mayoría de los problemas de seguridad en la web se encuentran a nivel de aplicación y que son el resultado de escritura defectuosa de código, aunque en la actualidad existen muchas publicaciones que permiten formar un criterio sobre el tema, no existen acuerdos básicos sobre lo que se debe o no se debe hacer, y lo que en algunas páginas se recomienda, en otras es atacado. Sin embargo, en nuestro proyecto utilizamos algunas recomendaciones generales que las describiremos a continuación.

### **5.1. PAUTAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**

#### **5.1.1. Riesgo y Usabilidad**

En estos dos aspectos que no son para nada excluyentes, algunas medidas de seguridad con mucha frecuencia afectan la usabilidad. Es por ello, que utilizamos una medida de seguridad transparente para el usuario, y es el de la solicitud de un nombre de usuario y una contraseña para registrarse, ya que es un procedimiento esperado y lógico por parte del usuario.

**Figura 18. Riesgo y Usabilidad**

aquí'." data-bbox="182 130 907 277"/>

Fuente. Autores del libro

### **5.1.2. Rastreo de Datos**

Como desarrolladores una medida importante es mantener conocimiento de los pasos que ha recorrido la información en todo momento, conocer de dónde vienen los datos y hacia donde si dirigen.

Es por ello que utilizamos arreglos superglobales y existentes en PHP como `$_GET` y `$_POST` entre otros, que sirven para identificar de manera clara las entradas enviadas por el usuario. Además lo combinamos con una convención estricta para el nombrado de las variables y así poder tener un control sobre el origen de los datos usados en el código.

### **5.1.3. Filtrar Entradas**

En el proceso de seguridad en aplicaciones web el filtrado es el proceso por el cual se prueba la validez de los datos, es decir, si alguien es capaz de manipular la petición de alguna variable esta provocara funcionamientos no deseados en la aplicación.

Es por ello, que hemos tomado consideraciones dentro del desarrollo del código para no permitir este tipo de manipulación, en el desarrollo del código utilizamos algunas ideas como el reemplazo de caracteres con las entidades HTML/SGML correspondientes:

- Convertir de < a &lt;
- Convertir de > a &gt;
- Convertir de & a &amp;
- Convertir de " a &quot;
- Convertir de ' a &#39;

#### **5.1.4. Escapar Salidas**

Una piedra angular de la seguridad web es el proceso de escapado y su contraparte para codificar o decodificar caracteres especiales de tal forma que su significado original sea preservado.

En primera medida identificamos salidas, en PHP una manera de identificar salidas hacia el cliente es buscar líneas como echo, print, printf.

Otro destinatario muy común son las Bases de Datos (MySQL), este manejador permite realizar una función de escapado como lo es `mysql_real_escape_string()`. Esta función propia de MySQL permite escapar toda cadena de código malintencionada, un ejemplo de ello es la inyección SQL. [1]

## **5.2. CLASIFICACIÓN DE ATAQUES**

### **5.2.1. Ataques URL de tipo Semántico.**

Este tipo de ataque involucra a un usuario modificando la URL a modo de descubrir acciones e ingresos al sistema no planeados por él. Los parámetros que son enviados directamente desde la URL son enviados con el método GET y aunque los parámetros que son enviados con este método sólo son un poco más fáciles de modificar que los enviados en forma oculta al usuario en el navegador, esta exposición adicional de los parámetros tiene consecuencias, como cuando queda registrada la URL con todo y estos parámetros quizás privados en buscadores como Google.

Es por ello que diseñamos un método para que el ingreso a la plataforma solo se pueda hacer a través del registro de usuario y no digitando de manera de búsqueda en la URL.:

### **5.2.2. Ataques de Cross-Site Scripting**

XSS es un tipo de vulnerabilidad de seguridad informática típicamente encontrada en aplicaciones web que permiten la inyección de código por usuarios maliciosos en páginas web vistas por otros usuarios.

Los atacantes típicamente se valen de código HTML y de scripts ejecutados en el cliente.

Recientemente este tipo de ataques han sido explotados para crear poderosos ataques de phishing y de abusos en el navegador.

Desde la liberación del lenguaje JavaScript, se previeron los riesgos de permitir a un servidor Web enviar código ejecutable al navegador. Un problema se presenta cuando los usuarios tienen abiertos varias ventanas de navegador, en algunos

casos un script de una página podría acceder datos en otra página u objeto, observando el peligro de que un sitio malicioso intentara acceder datos sensibles de esta forma. Por ello se introdujo la política same-origin. Esencialmente esta política permite la interacción entre objetos y páginas, mientras estos objetos provengan del mismo dominio y en el mismo protocolo. Evitando así que un sitio malicioso tenga acceso a datos sensibles en otra ventana del navegador vía JavaScript.

De ese modo el codificar las salidas es una manera eficaz de evitar este tipo de vulnerabilidad, es por ello que la aplicación gana protección a los ataques basados en JavaScript convirtiendo los caracteres especiales en su equivalente en entidad HTML.

- < &lt; or &#60
- > &gt; or &#62
- & & amp; or &#38
- " &quot; or &#34
- ' &apos; or &#39
- ( &#40
- ) &#41
- # &#35
- % &#37
- ; &#59
- + &#43;
- &#45

### 5.2.3. Cross-Site Request Forgeries

Este tipo de ataque permite al atacante enviar peticiones HTTP a voluntad desde la máquina de la víctima. Por la naturaleza de este tipo de ataques, es difícil determinar cuándo una petición HTML se ha originado por un ataque de este tipo. Cuando un atacante conoce el formato que debe tener una URL para lograr la ejecución de una acción en el sistema, ha logrado encontrar la posibilidad de explotar este tipo de ataques. Ahora lo que necesita el atacante es simplemente hacer que una víctima visite la URL.

Un recurso que se utiliza comúnmente para realizar este tipo de ataques es tener embebida la petición en una imagen.

El atacante sólo necesita crear alguna etiqueta HTML del siguiente tipo:

```

```

Existen acciones que podemos tomar para contrarrestar este tipo de ataques, una de estas es preferir el método POST para el procesamiento de formas en lugar del GET, otra posibilidad es solicitar confirmación por parte del solicitante antes de realizar los procesos (a costa de reducir la usabilidad en la aplicación).

## 5.3. SEGURIDAD Y RELACION CON LA BASE DE DATOS

Las aplicaciones web son usadas frecuentemente para interactuar con una base de datos, es por ello que vamos hablar de algunos de los ataques más frecuentes utilizados en estas, ya que la seguridad de las Bases de Datos está muy ligada a la seguridad web.

### **5.3.1. SQL Injection**

La inyección de código SQL es una de las vulnerabilidades más comunes en aplicaciones PHP. Una vulnerabilidad de SQL Injection requiere dos fallas por parte del programador:

1. Fallas en el filtrado de los datos.
2. Fallas en el escapado de los datos al enviarlos a la base de datos (escapado de salida).

Afortunadamente los ataques de SQL Injection son fácilmente evitables, mientras filtremos y escapemos las salidas. Filtrar las entradas depende enteramente en el tipo de los datos a filtrar, el escapado por su parte requiere una sola función.

### **5.3.2. Exposición de datos**

Una de las preocupaciones más comunes relacionadas con las bases de datos es la exposición de datos sensibles. Es preferible asegurarse que los datos almacenados en la base de datos se encuentran seguros e inaccesibles incluso para los administradores de la base.

Una buena recomendación es encriptar los datos más sensibles, de esta manera si la base de datos llega a ser comprometida el desastre será menor. Un ejemplo de esta técnica es almacenar las contraseñas de usuario convertidas con *sha1*. De esta manera, las cadenas de las claves almacenadas en la base de datos como *sha1* no son útiles al atacante para conocer contraseñas que le permitirían el acceso al sistema ya que no es posible conocer la cadena de texto original.

### **5.3.3. Páginas Privadas y los Sistemas de Autenticación**

La autenticación es el proceso por el cual la identidad de un usuario en el sistema es validada.

Comúnmente el procedimiento involucra un nombre de usuario y una contraseña a revisar. Una vez autenticado el usuario es registrado (logeado) como un usuario que se ha autenticado. Muchas aplicaciones tienen recursos que son accesibles sólo para los usuarios autenticados, recursos que son accesibles únicamente para los administradores y recursos totalmente públicos.

El control de acceso debe encontrarse totalmente integrado al diseño original. No debe ser algo improvisado sobre una aplicación ya existente.

## **5.4. PRUEBAS AL SISTEMA**

### **5.4.1. Tipos de Pruebas Software**

Aunque no hay una clasificación oficial o formal acerca de los diversos tipos de pruebas de software, existen dos tipos fundamentales:

- Pruebas de tipo Caja Negra: cuando una aplicación es probada usando su interfaz externa.
- Pruebas de tipo Caja Blanca: cuando una aplicación es probada desde adentro, usando su lógica aplicativa

Una prueba de tipo Caja Negra se lleva a cabo sin tener conocimiento de la estructura y funcionamiento interno del sistema, de ahí su nombre. Quien realiza la prueba solo conoce las entradas apropiadas que debiera recibir la aplicación, así como las correspondientes salidas, sin llegar a saber como se realiza el proceso.

Se realizaron este tipo de pruebas, específicamente pruebas de rendimiento para verificar las entradas al sistema y se buscaba que el sistema fuera capaz de manejar una gran carga de datos, y a su vez mantener un buen tiempo de respuesta.

#### 5.4.2. Pruebas de validadores automáticos

En la web se dispone de muchos validadores automáticos que nos dieron una primera valoración del trabajo realizado y que nos ayudaron durante el proceso de desarrollo de la plataforma.

Uno de estos validadores es el que nos ofrece la W3C, éste nos permite validar el código HTML, CSS, enlaces y validar la accesibilidad de la página.

Durante el proceso de desarrollo e implementación se realizaron pruebas continuas sobre la validación de los anteriores aspectos. [11]

Figura 19. Validación HTML

The screenshot displays the W3C Markup Validation Service interface. At the top, the W3C logo and 'Markup Validation Service' are visible, along with the tagline 'Check the markup (HTML, XHTML, ...) of Web documents'. Below this, there are navigation links for 'Jump To: Notes and Potential Issues' and 'Validation Output'. A prominent red banner indicates 'Errors found while checking this document as HTML5!'. A table below the banner provides details: 'Result: 24 Errors, 3 warning(s)', 'Address: http://cloudetisi.uis.edu.co:20004/piecis/', 'Encoding: utf-8', 'Doctype: HTML5', and 'Root Element: html'. Below the table, there is a Mozilla logo and a message: 'The W3C validators are developed with assistance from the Mozilla Foundation, and supported by community donations. Donate and help us build better tools for a better web.' A 'Revalidate' button is present. An 'Options' section includes checkboxes for 'Show Source', 'Validate error pages', 'Show Outline', 'Verbose Output', 'List Messages Sequentially' (selected), 'Group Error Messages by Type', and 'Clean up Markup with HTML-Tidy'. A 'Revalidate' button is also located at the bottom right of the options section. At the bottom, there is a section for 'Notes and Potential Issues' with a warning message about guesswork during validation.

Fuente. Validator.w3c.org

## Figura 20. Validación CSS

**W3C** El Servicio de Validación de CSS del W3C  
 Resultados del Validador CSS del W3C para <http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/> (CSS versión 3)

Ir a: [Los Errores \(1\)](#) [Las Advertencias \(24\)](#) [Su Hoja de Estilo validada](#)

Resultados del Validador CSS del W3C para <http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/> (CSS versión 3)

**Disculpas! Hemos encontrado las siguientes errores (1)**

URI : <http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/css/style.css>

176	Error de análisis sintáctico ;
-----	--------------------------------

TOP



The W3C validators are hosted on server technology donated by HP, and supported by community donations. [Donate](#) and help us build better tools for a better web.

4242  


### Las Advertencias (24)

URI : <a href="http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/css/layout.css">http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/css/layout.css</a>	
7	can't find the warning message for vendor-extension
7	can't find the warning message for vendor-extension
URI : <a href="http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/css/style.css">http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/css/style.css</a>	
78	can't find the warning message for vendor-extension
78	can't find the warning message for vendor-extension
79	can't find the warning message for vendor-extension
79	can't find the warning message for vendor-extension
82	can't find the warning message for vendor-extension

Fuente. Validator.w3c.org

## Figura 21. Validación de Enlaces

Processing <http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/>

Go to [the results](#).

For reliable link checking results, check [HTML validity](#) and [CSS validity](#) first.

Back to the [link checker](#).

Settings used:

- **Accept:** text/html, application/xhtml+xml;q=0.9, application/vnd.wap.xhtml+xml;q=0.6, \*/\*;q=0.5
- **Accept-Language:** es-ES,es;q=0.8
- **Referer:** sending
- Sleeping 1 second between requests to each server

Status: Done. Document processed in 68.99 seconds.

```

-> HEAD http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/index2.php fetched in 4.69 seconds
Checking link http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/images/slider-img1.jpg
HEAD http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/images/slider-img1.jpg fetched in 3.50 seconds
Checking link http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/historias.php
HEAD http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/historias.php
-> HEAD http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/index2.php fetched in 4.69 seconds
Checking link http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/js/tms-0.3.js
HEAD http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/js/tms-0.3.js fetched in 2.35 seconds
    
```

### Results

List of broken links and other issues

There are issues with the URLs listed below. The table summarizes the issues and suggested actions by HTTP response status code.

Code	Occurrences	What to do
404	2	The link is broken. Double-check that you have not made any typo, or mistake in copy-pasting. If the link points to a resource that no longer exists, you may want to remove or fix the link.

✖ Line: 211 <http://cloudeisi.uis.edu.co:20004/piscis/inicio.php/>

Status: 404 Not Found

The link is broken. Double-check that you have not made any typo, or mistake in copy-pasting. If the link points to a resource that no longer exists, you may want to remove or fix the link.

Fuente. Validator.w3c.org

**Figura 22. Validación de Accesibilidad**

This tab shows pages that exhibit browser-specific behavior, or trigger browser bugs.

Browser	Internet Explorer				Firefox		Safari		Opera	Chrome		iOS			Android		BlackBerry		
Version	7.0	8.0	9.0	10.0	≤ 20	21	≤ 5.0	6.0	≤ 12.0	≤ 26	27	4.0	5.0	6.0	≤ 3.0	4.0	≤ 7.1	10.0	
Critical Issues	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Major Issues	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Minor Issues	⚠	⚠	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**Key**

- Missing content or functionality on some browsers
- Major layout or performance problems on some browsers
- ⚠ Minor layout or performance problems on some browsers

Priority	URL / Description	Guideline	Line
⚠	The REQUIRED attribute is not supported in Internet Explorer 9 and earlier.	<a href="#">Internet Explorer</a>	
⚠	1 issues on 1 pages		

Fuente. try.powermapper.com

A partir de estas pruebas realizadas, podíamos tener un mejoramiento continuo de la plataforma. Cabe aclarar que este tipo de validadores tiene algunas carencias que solo se pueden cubrir con otro tipo de pruebas que en la gran mayoría se hacen manualmente.

Dependerá de factores como los usuarios que se orientan a nuestra página web, en este caso Médicos y Secretarias dedicadas a la administración médica.

### 5.4.3. Pruebas de usuario

De este modo y para evaluar la usabilidad presente en el sistema se les pidió a los usuarios después de utilizar la plataforma, llenar varias encuestas dedicadas a diferentes características que presenta el sistema. Estas encuestas son realizadas por InterGraphics DESIGNS [6] empresa dedicada al desarrollo software y al mejoramiento de sitios web, dentro de su sitio de internet se encuentra esta herramienta que puede ser utilizada por cualquier visitante.

En este tipo de encuestas se les pregunto a varios usuarios sobre ciertas características como son:

- Página de inicio

- Orientación de tareas y funcionalidad del sitio
- Navegabilidad y arquitectura de la información
- Formularios y entrada de datos
- Confianza y credibilidad
- Calidad del contenido y escritura
- Diagramación y diseño gráfico
- Búsquedas
- Ayuda, retroalimentación y recuperación de datos

Además esta prueba se enfocó a medir la capacidad de la plataforma con el fin de cumplir con el propósito para la cual fue diseñada. El hecho más importante en las encuestas fue involucrar la facilidad de uso del software y el aprendizaje del usuario con la herramienta.

En las encuestas se les mencionaba a los usuarios calificar mediante 1 a la pregunta que ellos consideraban que la cumplía el sistema y -1 para aquellas que no cumplían con el sistema. Cabe notar que esta prueba fue realizada a tres secretarías dedicadas a la administración de información médica y a tres doctores que su especialidad es la medicina clínica. De esta manera se obtuvieron resultados a manera de números que después fueron mostrados en estadísticas.

A partir de estas métricas utilizadas en las encuestas estas arrojaron los siguientes resultados por usuario:

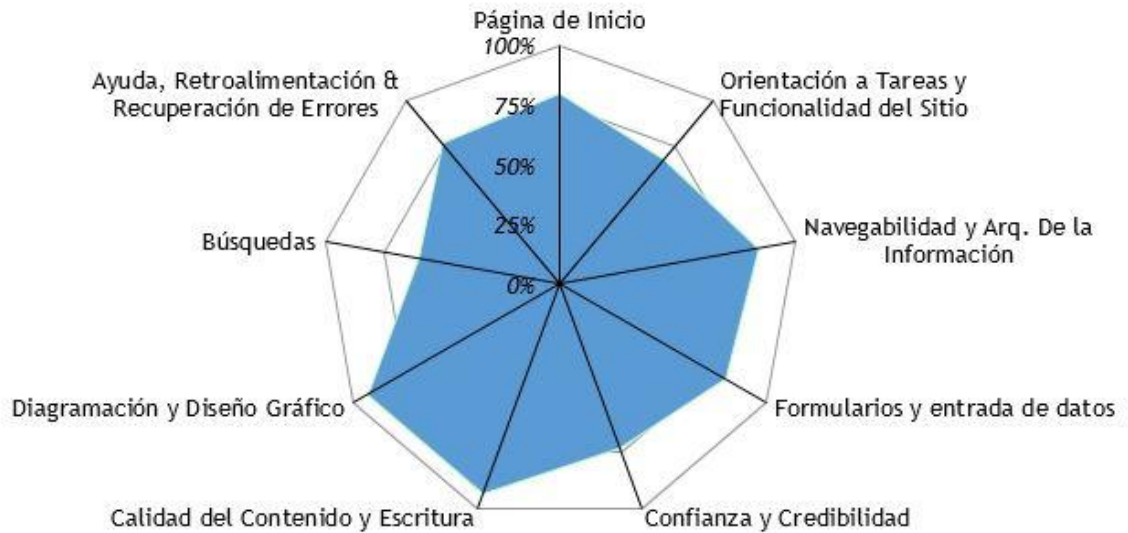
- En este caso la secretaria:

**Tabla 5. Resumen de resultados secretaria**

Resumen de resultados				
	Calificación Neta	# Preguntas	# Respuesta	Calificación
Página de Inicio	12	20	20	80%
Orientación a Tareas y Funcionalidad del Sitio	16	44	44	68%
Navegabilidad y Arq. De la Información	20	29	29	84%
Formularios y entrada de datos	14	23	23	80%
Confianza y Credibilidad	6	13	13	73%
Calidad del Contenido y Escritura	20	23	23	93%
Diagramación y Diseño Gráfico	33	38	38	93%
Búsquedas	4	20	20	60%
Ayuda, Retroalimentación & Recuperación de Errores	20	37	37	77%
Calificación Final		247	247	79%

Fuente. Autores del libro

**Figura 23. Gráfica de resultados secretaria**



Fuente. Autores del libro

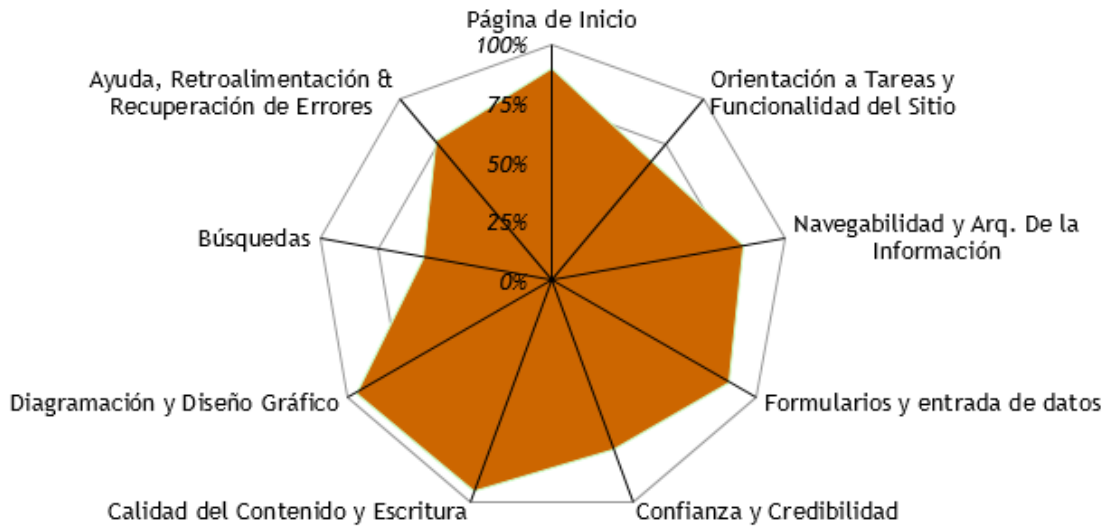
- En este caso el Doctor:

**Tabla 6. Resumen de resultados doctor**

Resumen de resultados				
	Calificación Neta	# Preguntas	# Respuesta	Calificación
Página de Inicio	16	20	20	90%
Orientación a Tareas y Funcionalidad del Sitio	14	44	44	66%
Navegabilidad y Arq. De la Información	19	29	29	83%
Formularios y entrada de datos	17	23	23	87%
Confianza y Credibilidad	7	13	13	77%
Calidad del Contenido y Escritura	21	23	23	96%
Diagramación y Diseño Gráfico	35	38	38	96%
Búsquedas	2	20	20	55%
Ayuda, Retroalimentación & Recuperación de Errores	20	37	37	77%
<b>Calificación Final</b>		<b>247</b>	<b>247</b>	<b>81%</b>

Fuente. Autores del libro

**Figura 24. Gráfica de resultados doctor**



Fuente. Autores del libro

#### **5.4.4. Navegadores**

En esta prueba se comprobó el aspecto visual de la plataforma en los principales navegadores utilizados por las personas. Está se hace ya que cada explorador tienen diferentes configuraciones. Se verifica la usabilidad y su aspecto a navegadores como Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari e Internet Explorer. Y en todos se obtuvieron buenas respuestas, la usabilidad permaneció igual y no tuvo inconvenientes al cambiar de navegador, lo mismo ocurrió con el aspecto visual, aunque cambiaran algunas características no modifíco de manera general la plataforma. Ver Anexo 14.

#### **5.4.5. Disponibilidad**

La disponibilidad hace referencia a que los recursos y la información estén siempre al alcance del usuario en el momento que sea necesario.

En la plataforma, el usuario puede acceder a la información a través del servicio de internet. Ya que en la mayoría de casos la disponibilidad y acceso a los servicios no solo debe ser en el consultorio si no también fuera de él.

#### **5.4.6. Integridad**

La integridad es el mantener con exactitud la información tal cual fue generada, sin ser manipulada o alterada por personas o procesos no autorizados.

Para ello los métodos de acceso y procesos funcionan adecuadamente sin que ocurran cambios o borrados de datos. Además, la misma manipulación del sistema no permite que los usuarios legales operen los datos, ya que solamente ingresan y reciben datos del sistema, mas no hacen manipulación con estos.

#### **5.4.7. Confidencialidad**

Es la propiedad de prevenir la divulgación de información a personas o sistemas no autorizados. A groso modo, la confidencialidad es el acceso a la información únicamente por personas que cuenten con la debida autorización.

Como se ha venido comentando en varias secciones del libro el único acceso a la plataforma es realizando una autenticación de usuario. Esto hace que el sistema sea solo operado por usuarios autorizados por el administrador de la página.

## 6. CONCLUSIONES

- Esta herramienta software ha permitido a los usuarios gestionar la información concerniente al consultorio de manera práctica y sencilla, logrando reducir costos y tiempos de operación en los procesos habituales del consultorio.
- La plataforma ofrece en cada uno de sus módulos herramientas que le permiten a los usuarios ingresar y consultar información mediante procesos sencillos, manteniéndola íntegra, confiable, unívoca, técnica y descriptiva.
- El sistema involucra aspectos estadísticos que son de gran importancia, ya que generan información descriptiva que le permite al usuario tener inferencias globales, no solo del consultorio, si no de los pacientes y a su vez estos pueden verificar y comprender rápidamente su evolución médica al verla representada en los gráficos.
- El éxito de un proyecto software se puede cuestionar por la calidad del análisis y diseño de sus requisitos; debido a que estos procesos se mantuvieron constantes durante todo el desarrollo al utilizar una metodología de desarrollo ágil como eXtreme Programming, se garantizó el cubrimiento de las necesidades y la satisfacción de los usuarios del sistema.
- Involucrar estándares tanto informáticos como médicos al desarrollar el sistema, logro construirlo bajo bases sólidas, permitiéndole ser sostenible y actualizable fácilmente por otros profesionales de nuestro campo.
- Al manejar herramientas de desarrollo que están en constante actualización como lo son: PHP, MySQL, HTML y CSS, se garantiza una mejor funcionalidad

operativa, ya que estas tecnologías brindan opciones avanzadas, se complementan unas a otras y nos permitieron jugar con el diseño, tratamiento de la información y estructura de la plataforma sin grandes complicaciones .

- Los aspectos de seguridad en sistemas web son uno de los pilares importantes durante el desarrollo, ya que en estos se evidencian las buenas prácticas del programador, manteniendo una plataforma que garantice la confiabilidad, integridad, disponibilidad, confidencialidad y control de acceso a la misma.

## 7. RECOMENDACIONES

- Evitar ver a PISCIS como una inversión en un software empresarial que genera gastos, sino como una mejora para su compañía, una herramienta que le permitirá al usuario brindar un servicio superior a sus pacientes y le permitirá mejorar y optimizar sus procesos.
- Unificar entre los Usuarios el modo de ingreso de la Información al Sistemas para evitar ambigüedades.
- Ingresar a la Plataforma por medio de Opera Browser, este navegador soporta todas las características técnicas del diseño de la plataforma, es más rápido, estilizado y soporta el diseño de múltiples ventanas emergentes. Sin embargo el sistema funciona perfectamente en otros navegadores.
- Piscis es un sistema muy intuitivo y práctico, no hay que dudar en aprovechar al máximo todas sus herramientas, ni temer en causar daños en la información, siempre se informará sobre lo que se está haciendo y de forma sencilla se pueden realizar modificaciones.
- Aprovechar al máximo el módulo de informes, especialmente las estadísticas, para conocer a fondo a los pacientes y usar esa información estratégicamente para fidelizarlos y brindarles el mejor servicio adelantándose a sus necesidades.
- Aproveche las ventajas de almacenamiento y uso digital de la información con PISCIS, para no escatimar en la recolección de datos que ayudaran a mejorar la seguridad en la toma de decisiones al contar con información detallada, organizada y descriptiva.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ASPECTOS BÁSICOS DE LA SEGURIDAD EN APLICACIONES WEB,  
<http://www.seguridad.unam.mx/documento/?id=17> [En línea]
- [2] CASTRO I, GAMEZ M. "Farmacia Hospitalaria, Capitulo 2.2 Historia Clínica"  
<http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap22.pdf> [En línea]
- [3] CIE10, [http://cie10.org/Cie10\\_Que\\_es\\_cie10.php](http://cie10.org/Cie10_Que_es_cie10.php) [En línea]
- [4] FPDF, <http://www.fpdf.org> [En línea]
- [5] GOOGLE CHART API,  
[https://code.google.com/apis/ajax/playground/#chart\\_wrapper](https://code.google.com/apis/ajax/playground/#chart_wrapper) [En línea]
- [6] INTERGRAPHICS DESIGNS "Pruebas de usuario",  
<http://www.intergraphicdesigns.com> [En línea]
- [7] KIDSHEALTH,"Historia Clínica Electrónica"  
[http://m.kidshealth.org/parent/en\\_espanol/general/ehrs\\_esp.html](http://m.kidshealth.org/parent/en_espanol/general/ehrs_esp.html) [En línea]
- [8] MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, "Sistema de Información de Prestaciones de Salud - RIPS",  
<http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/rips.aspx> [En línea]
- [9] PROFILAXIS, "Medicina clínica vs medicina científica"  
<http://profilaxis.info/medicina-clinica-vs-medicina-cientifica/>. [En línea]
- [10] SALADRIGAS María Verónica, "El sistema de clasificación ATC de sustancias farmacéuticas para uso humano"  
[http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n15\\_tribuna-Saladrigas.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n15_tribuna-Saladrigas.pdf) [En línea]

[11] VALIDADORES DE PÁGINAS WEB, <http://validator.w3.org/> [En línea]

[12] XTREME PROGRAMMING, <http://xprogramming.com/index.php> [En línea]

## ANEXOS

### Anexo A. Pantallas de los diferentes módulos de PISCIS

Figura 25. Pantalla administrador



Fuente. Autores del libro

Figura 26. Pantalla profesional



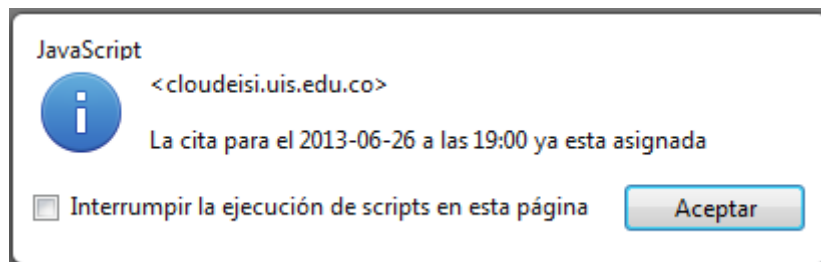
Fuente. Autores del libro

**Figura 27. Pantalla secretaria**



Fuente. Autores del libro

**Figura 28. Pantalla PiscisMAC- Validación de fecha y hora**



Fuente. Autores del libro

**Figura 29. Pantalla PiscisMM – Ventanas Independientes**

The image shows three overlapping windows from the PiscisMM application. The top-left window, titled 'Consultas ATC', displays a search interface for active ingredients with a table of results. The bottom-left window, titled 'Agenda de Citas de Laboratorios', shows a date selection dropdown and a table of laboratory appointments. The right window, titled 'Ingresar Muestras', is a form for entering medication data.

**Consultas ATC - SISTEMA ATC**

Digite nombre del ingrediente activo del medicamento:

Ingrediente Activo	Nombre	Codigo ATC	Descripcion	Laboratorio
IBUPROFENO;PROPILENGLICOL (EXCIPIENTE)	ADVIL 400 MG 20 CAPSULAS	M01AE	ANTIINFLAMATORIOS: DERIVADOS DE ACIDO PROPIONICO	WYETH FARMA
IBUPROFENO	ALGIASDIN 400 MG 30 COMPRIMIDOS	M01AE	ANTIINFLAMATORIOS: DERIVADOS DE ACIDO	ISDIN

**Agenda de Citas de Laboratorios - AGENDA DE CITAS DE LABORATORIOS**

Seleccione la fecha de la cual desea verificar las citas:

Fecha	Laboratorio	Representante	Telefono
2013-04-19	NOVARTIS	Oty Vesga	300484020
2013-04-19	GALENO	ENRIQUE MUÑOZ	3158258595

**Ingresar Muestras - INGRESE LOS DATOS DEL MEDICAMENTO**

Registro Invima:

Principio Activo:

Nombre Comercial:

Laboratorio:

Fecha de vencimiento:

Cantidad:

Descripción:

Fuente. Autores del libro

**Figura 30. Pantalla Anamnesis**

Nueva Historia Clínica localhost

### Motivo de la Consulta

Problema Principal

<input type="checkbox"/> Gastrointestinal	<input type="checkbox"/> Cardiovascular	<input type="checkbox"/> Endocrino	<input type="checkbox"/> Otorrinolaringología
<input type="checkbox"/> Osteomuscular	<input type="checkbox"/> Genitourinario	<input type="checkbox"/> Neurológico	<input type="checkbox"/> Oftalmología
<input type="checkbox"/> Integumentario	<input type="checkbox"/> Inmunológico	<input type="checkbox"/> Hematológico	<input type="checkbox"/> Neumología
<input type="checkbox"/> Psiquiatría	<input type="checkbox"/> Oncología	<input type="checkbox"/> Otros	

### Enfermedad Actual

Anamnesis Próxima

Guardar

Fuente. Autores del libro

Figura 31. Pantalla Sistemas

Fecha de Consulta:  Ingrese el Número de Documento:

### Revisión Por Sistemas

Sistema	Normal	Comentarios	Sistema	Normal	Comentario
Constitucional	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Integumentario	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ojos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Musculoesquelético	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Oídos, nariz, boca, garganta	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Neurológico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Respiratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Psiquiátrico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Cardiovascular	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Endocrino	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Gastrointestinal	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Hematológico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Genitourinario	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Inmunológico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Fuente. Autores del libro

Figura 32. Pantalla Antecedentes

Nueva Historia Clínica localhost

**Antecedentes Ginecobstétricos**

Menarquia  Menopausia  Fecha última regla

Características de las menstruaciones

Dismenorrea  Hipermenorrea  Hipomenorrea  Polimenorrea

Oligomenorrea  Amenorrea  Metrorragia  Leucorrea

Información de los embarazos

No de embarazos  No de partos  No de Abortos  No de Cesáreas  No de hijos Vivos

Métodos Anticonceptivos

Anticonceptivos Orales  Dispositivo Intrauterino  Preservativo  Abstinencia en periodos Fértiles

¿Otros?

Guardar

Fuente. Autores del libro

Figura 33. Pantalla diagnósticos

The screenshot shows a web application window titled "Nueva Historia Clínica" with a "localhost" address bar. The main content area has a dark background and contains the following elements:

- Diagnóstico No.14:** K01-DIENTES INCLUIDOS E IMPACTADOS
- Diagnóstico No.15:** J02-FARINGITIS AGUDA
- Opciones de tratamiento:** A section with a large white text area labeled "Descripción del tratamiento".
- Exámenes Adicionales:** A section titled "QUÍMICA" containing a grid of checkboxes for various tests:
  - Ácido Úrico
  - Bilirrubina total, directa e indirecta
  - Calcio
  - Colesterol Total
  - Colesterol HDL
  - Colesterol LDL
  - Creatinina
  - Glicemia pre y pos desayuno
  - Glicemia pre y pos carga de 75mg
  - Glicemia en Ayunas
  - Depuración de creatinina
  - Nitrogeno ureico
  - Transaminasa SGOT
  - Triglicéridos
  - Transaminasa SGPT
  - Test de Osullivan

Fuente. Autores del libro

Figura 34. Pantalla examen Físico

The screenshot shows a web browser window titled "Consultar Historia Clínica" with the URL "localhost/piscis/piscis\_php/consultar\_hc.php". The page displays a "Físico" (Physical) examination form. The form is organized into sections, with the "Constitucional" section visible. It contains two rows of data, one for the date 2013-06-12 and another for 2013-07-27. Each row lists various physiological measurements such as temperature, heart rate, blood pressure (systolic and diastolic), respiratory rate, weight, height, waist and hip circumference, and BMI/ICC values. The "Estado" (State) is noted as "Irregular" for both dates.

Fecha	Temperatura (°C)	Frecuencia Cardíaca (lat/m)	Estado	Tensión Arterial Sistólica (mmHg)	Tensión Arterial Diastólica (mmHg)	Postura	Frecuencia Respiratoria (resp/min)	Peso (kg)	Altura (m)	Medida de Cintura (cm)	Medida de Cadera (cm)	IMC	ICC
2013-06-12	34	45	Irregular	120	80	Supino	65	32	1.64	55	65	18.9619	0.9231
2013-07-27	45	67	Irregular	145	78	Supino							

Fuente. Autores del libro

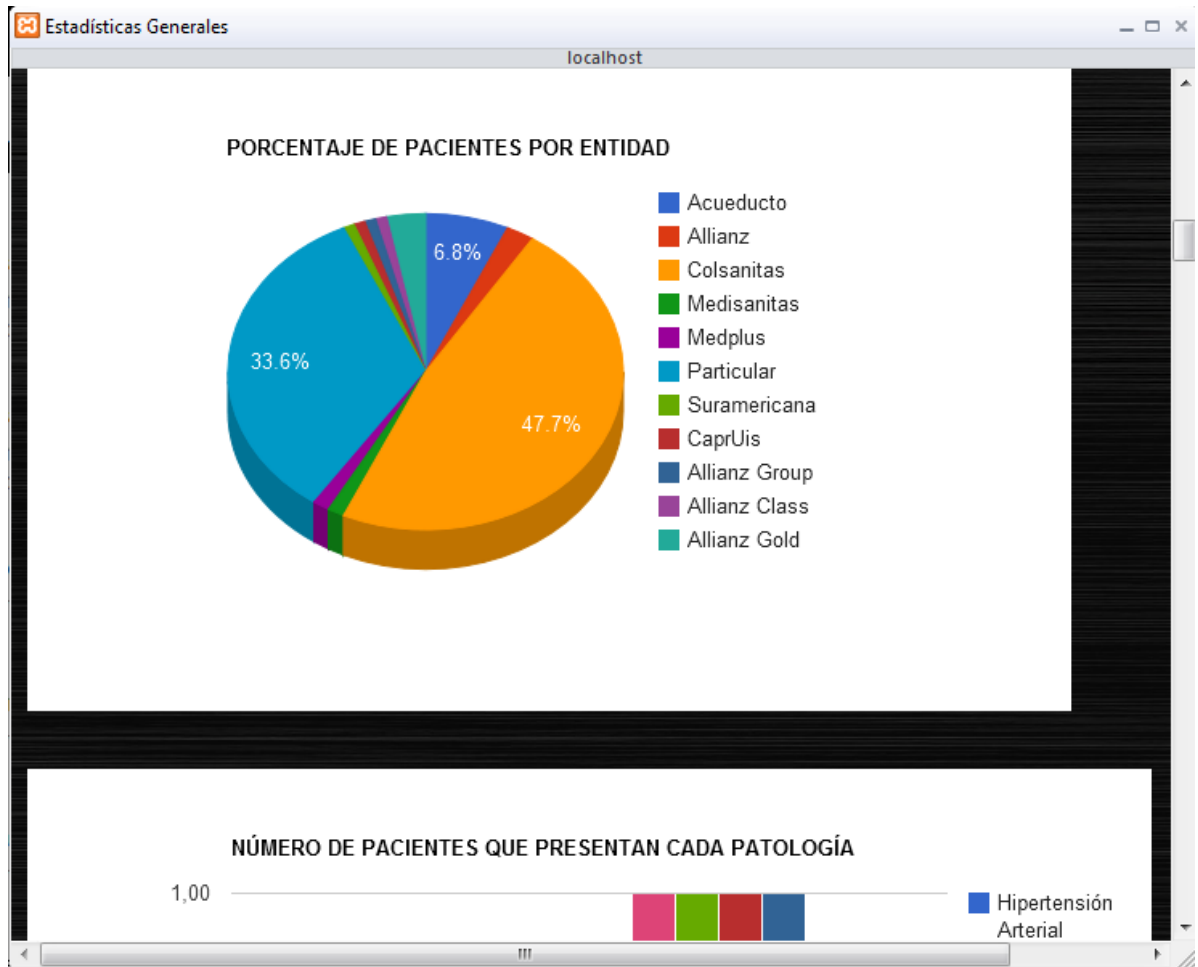
**Figura 35. Pantalla PiscisMHC - Evolución del Paciente**

The screenshot shows a web application window titled "Evolución del Paciente" running on localhost. The interface is dark-themed with white text and input fields. At the top, there are input fields for "Tensión Arterial Sistólica" (mmHg), "Tensión Arterial Diastólica" (mmHg), and "Sentado". Below these are fields for "Frecuencia Respiratoria" (resp/min), "Peso" (kg), and "Altura" (m). Further down are fields for "Medida de Cintura" (cm) and "Medida de Cadera" (cm). The main content area is divided into three sections, each with a blue header and a white text area:

- Evolución Objetiva del Paciente desde el último control**: A large white text area for recording objective patient evolution.
- Análisis**: A white text area for patient analysis.
- Plan**: A section with two sub-sections: "Diagnostico" and "Terapéutico". The "Diagnostico" sub-section has a white text area for "Descripción del Plan Diagnostico".

Fuente. Autores del libro

Figura 36. Pantalla Estadísticas Generales



Fuente. Autores del libro

Figura 37. Pantalla RIPS

Crear RIPS localhost

ARCHIVO CONSULTA TRANSACCIONES ARCHIVO DE USUARIOS DESC AGRUPADA ARCHIVO DE CONTROL

SGSSS: 42354353

Entidad: HC03534

Número Factura: 234

Autorización:

Identificación: Tipo de Documento: Cédula de Ciudadanía Número de Documento: 1052391256

Apellidos: Marín Guevara Sexo: Masculino Tipo de Usuario: Contributivo

Nombres: José Luis Edad: 20 Unidad de Medida: Años

Fecha Consulta: 2013-05-15 Código de Consulta: 890202

Objetivo Consulta: Detección de alteraciones del adulto

Causa Externa: Enfermedad general

Fuente. Autores del libro

## Anexo B. Informe de citas

Figura 38. Informe de Citas - archivo PDF



### Informe de Citas

Estas son las citas asignadas para la fecha seleccionada.

Atendidos por el Dr. Oscar Leonel Rueda.

Fecha	Hora	Documento	Nombres	Apellidos	Entidad	Celular	Estado
2013-03-14	07:00:00	27931630	Flor Elba	Mayorga	Particular	3012364795	Asignado
2013-03-14	07:30:00	63512302	Lucy Margarita	Reyes	Particular	3174283127	Asignado
2013-03-14	08:00:00	26937243	Polonia	Vanegas	Colsanitas	3157755462	Asignado
2013-03-14	08:30:00	28327400	Isabel	Fuentes	Particular	317857982	Asignado
2013-03-14	09:00:00	91292104	J?se	Gutierrez	Particular	3184142285	Asignado
2013-03-14	16:00:00	28395109	Maria del Rosario	Pati?o	Particular	6574083	Asignado
2013-03-14	16:30:00	37940301	Bremer	Morales	Colsanitas	3167599191	Asignado
2013-03-14	17:00:00	2054737	Gern?n	Pardo	Allianz	3168424280	Asignado
2013-03-14	18:00:00	27568349	Mercedes	Escobar	Colsanitas	3133332563	Asignado
2013-03-14	19:00:00	27570155	Emiliana	Rodriguez	Colsanitas	6914932	Asignado
2013-03-14	19:30:00	63321213	Claudia Lucia	Madrid	Colsanitas	3004938425	Asignado
2013-03-14	20:00:00	1098685189	Jaime Manuel	Trillos	Colsanitas	3153713437	Asignado
2013-03-14	20:30:00	1098706442	Ana Cristinna	Trillos	Colsanitas	3153713437	Asignado

Elaborado por Betty Osorio.

Page 1/1

Fuente. Autores del libro

## Anexo C. Encuesta prueba usuario

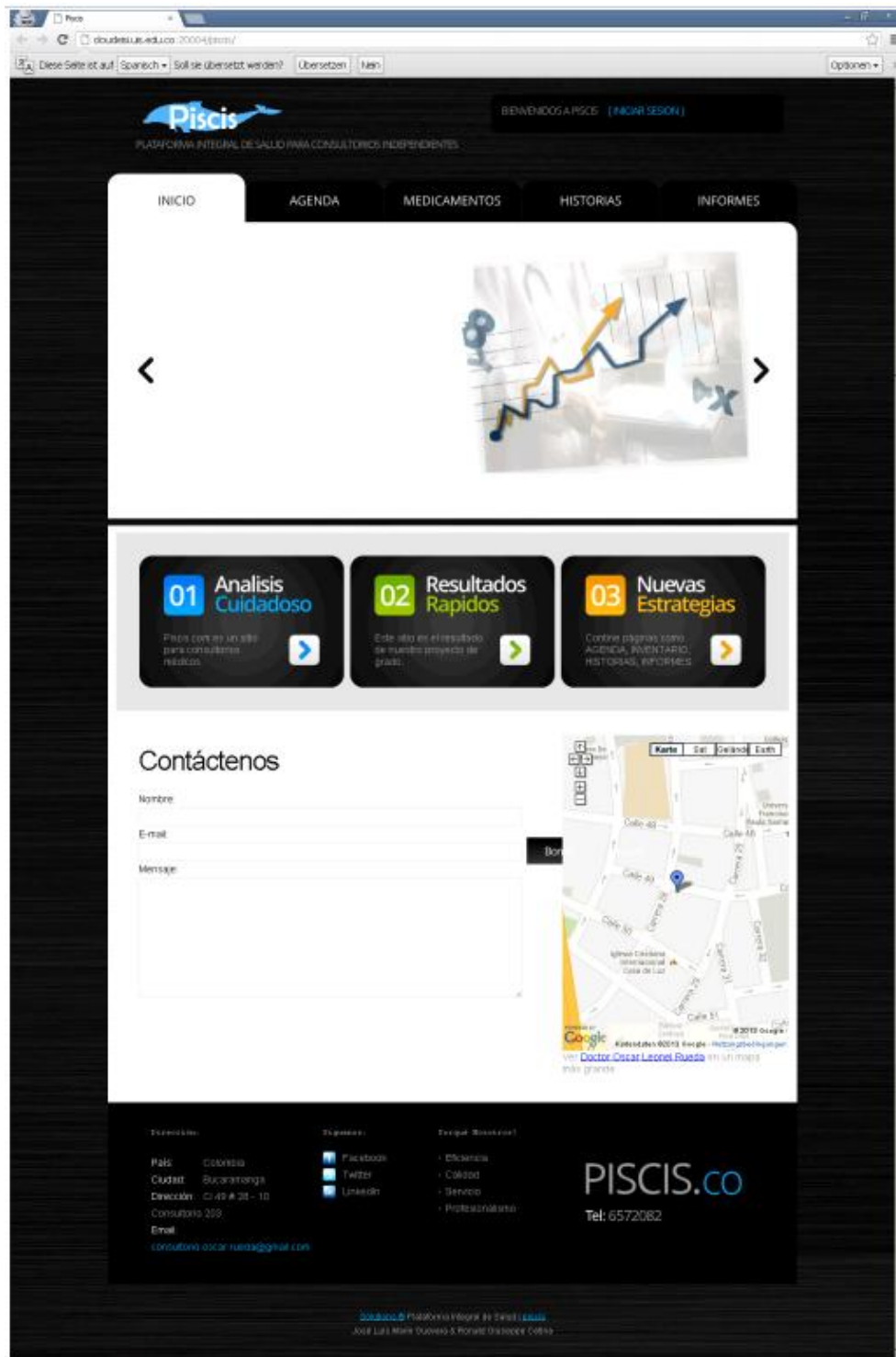
**Figura 39. Pruebas usuario- Formularios y entrada de datos**

<b>Directriz</b>	
La densidad de la pantalla es apropiada para los usuarios finales y sus tareas.	1
El diseño ayuda a poner atención en cuál paso es el siguiente.	1
En todas las páginas, la información más importante (como los tópicos, características y funciones más frecuentemente usados) es presentada en la primera pantalla de información ("por encima de la tapa").	1
El sitio puede ser usado sin desplazamiento horizontal.	1
Todo lo que es "clickeable" (como los botones) son efectivamente "presionables".	1
Los ítems que no son "clickeables" tienen características que sugieren que efectivamente no son "clickeables".	-1
La funcionalidad de los botones y controles es obvia a partir de sus etiquetas o de su diseño.	1
Las imágenes "clickeables" incluyen textos redundantes (no existe una navegación "misteriosa").	1
Los links son fáciles de identificar sin necesidad de ir pasando el mouse para verificar si son links (e.g. están subrayados).	1
Las fuentes son usadas consistentemente.	1
La relación entre los controles y sus acciones es obvia.	1
Los íconos y gráficos son estándar y/o intuitivos (concretos y familiares).	1
Existe un claro punto visual de partida en todas las páginas.	1
Cada página del sitio comparte un diseño consistente.	1
Las páginas del sitio son formateadas para impresión, o en su defecto, existe una versión imprimible.	-1
Los botones y los links muestran cuando son clickeados.	1
Los componentes gráficos (como los botones de radio y las casillas) son usados apropiadamente.	1
Las fuentes son legibles.	1

Fuente. Intergraphic designs

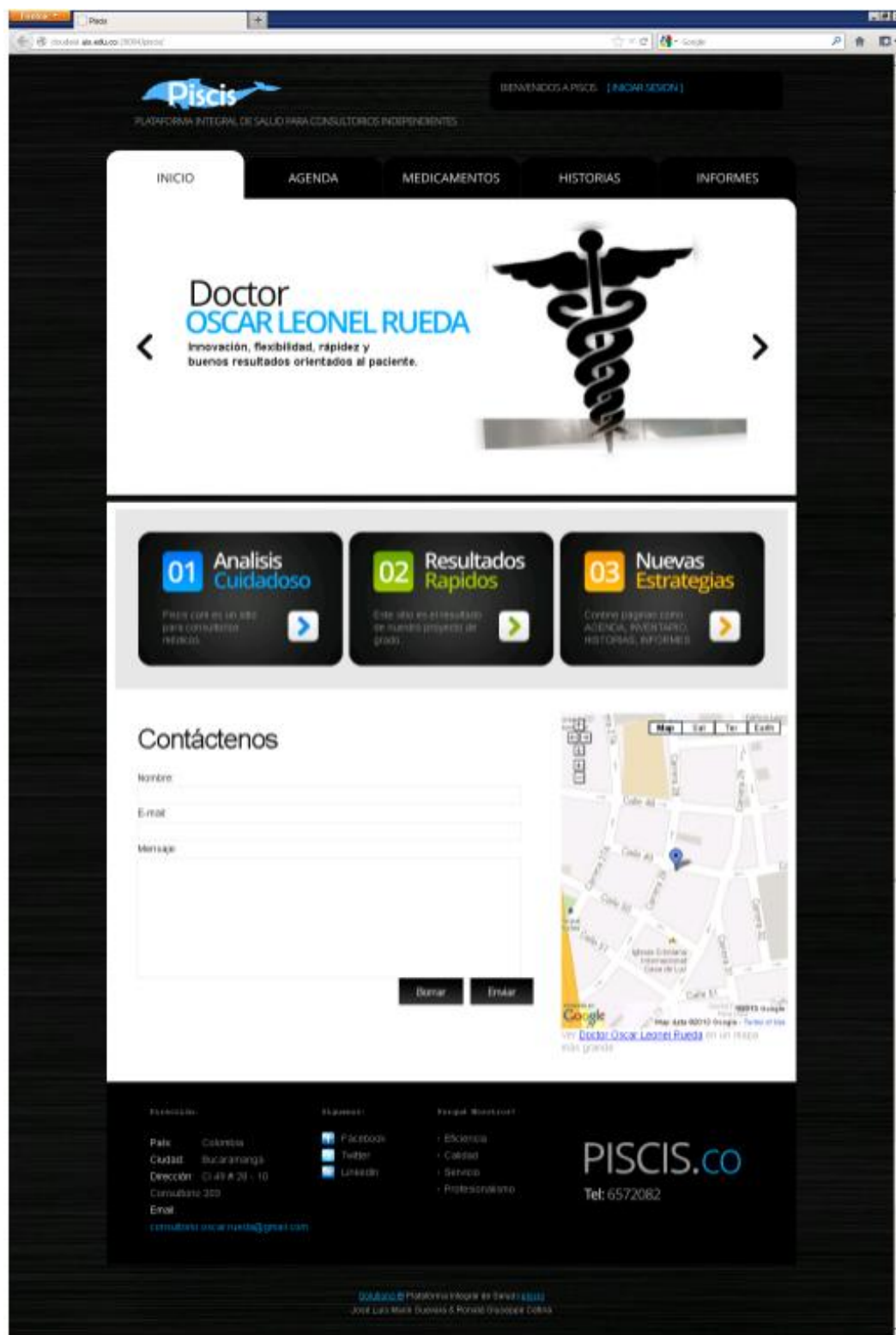
## Anexo D. Pruebas a navegadores

### Figura 40. Navegador Google Chrome



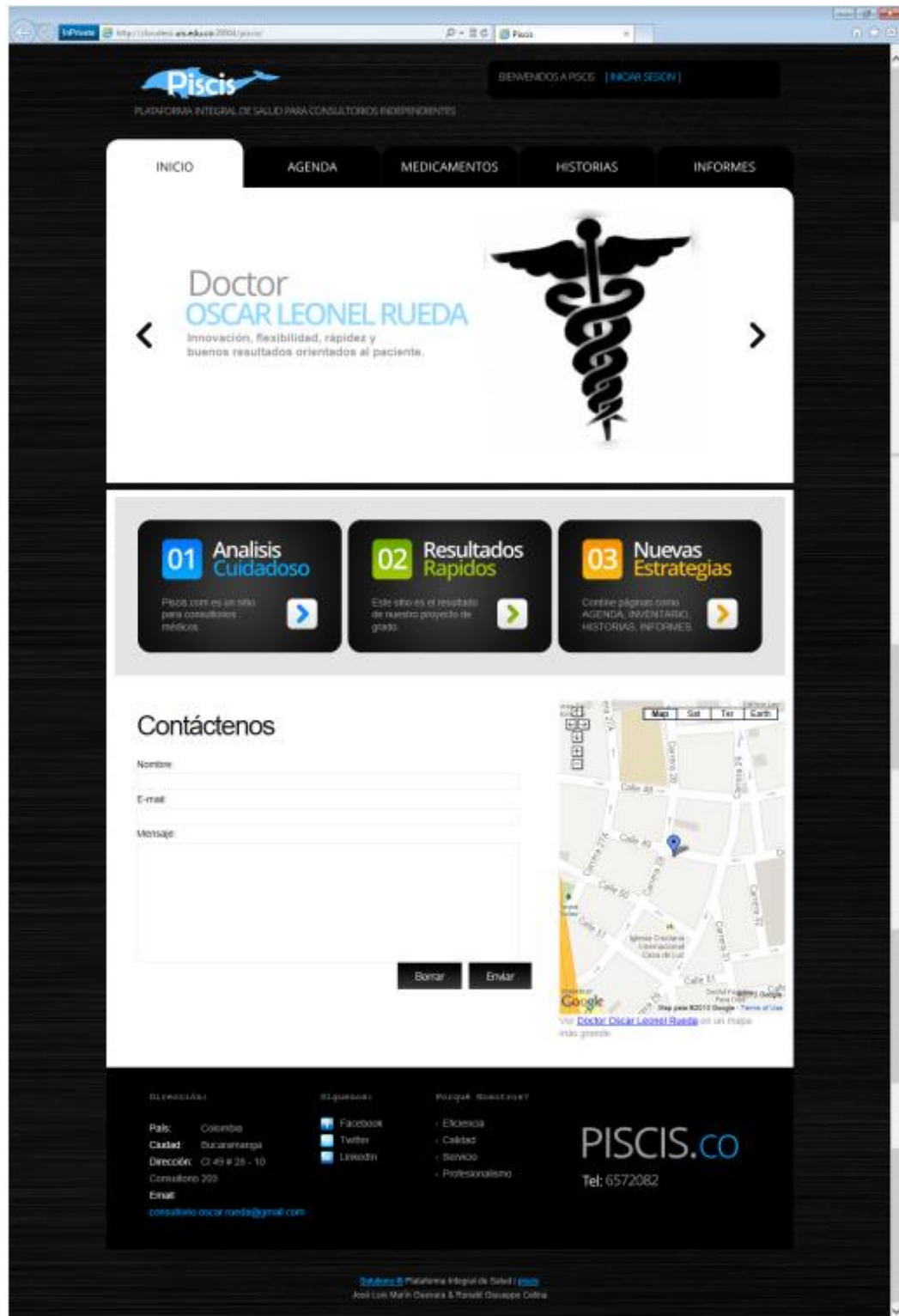
Fuente. Autores del libro

Figura 41. Navegador Firefox



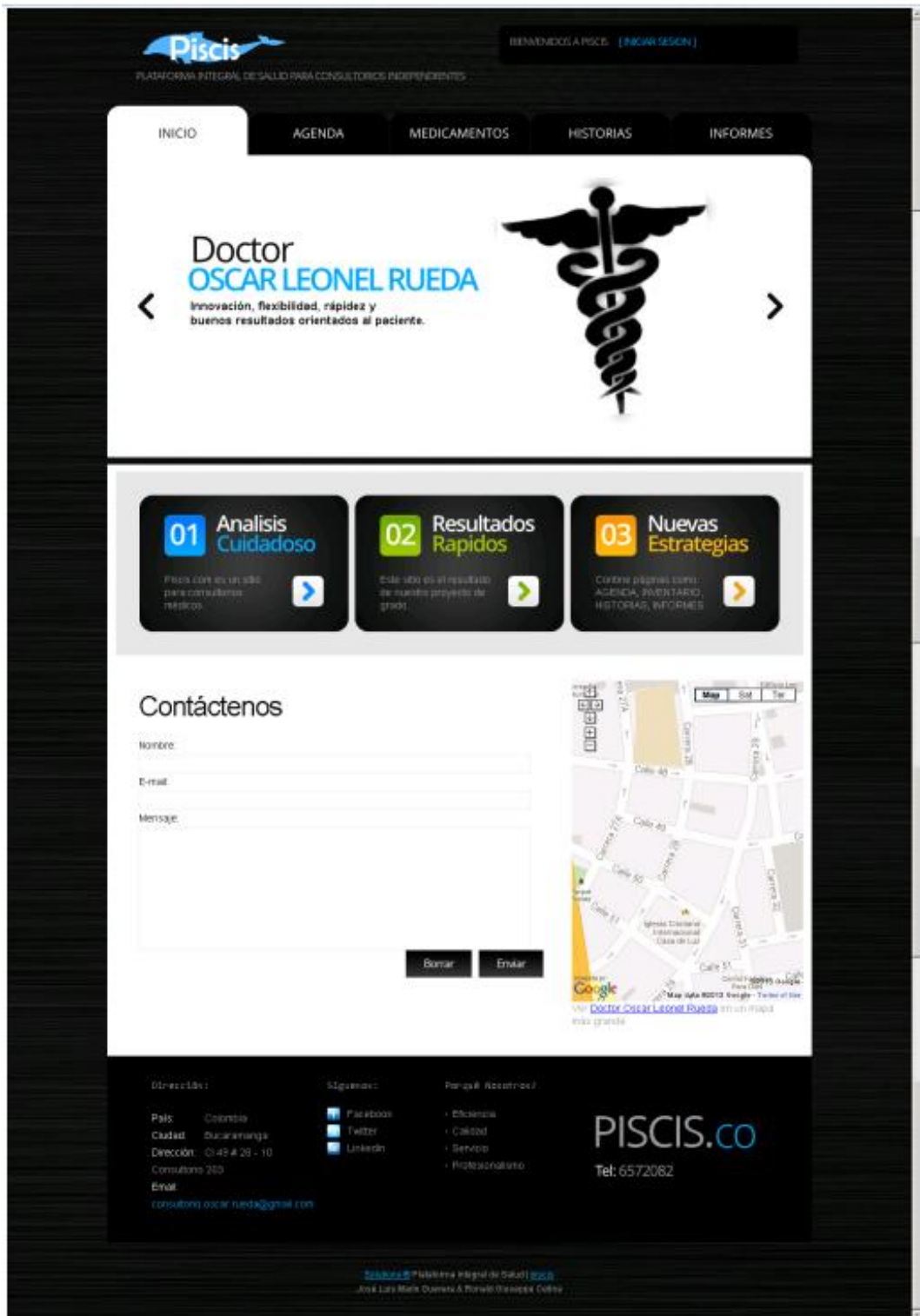
Fuente. Autores del libro

Figura 42. Navegador MSIE



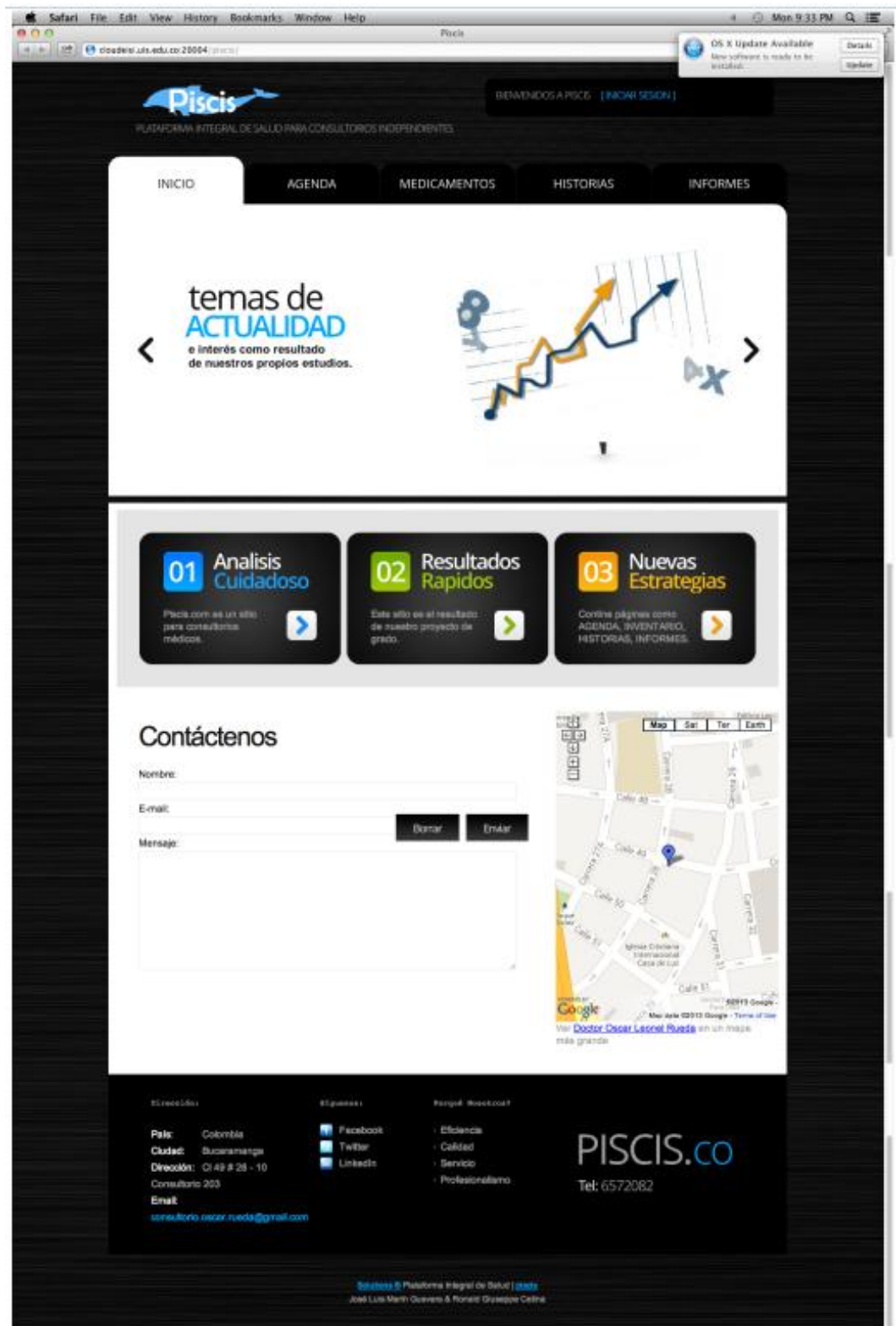
Fuente. Autores del libro

Figura 43. Navegador Opera



Fuente. Autores del libro

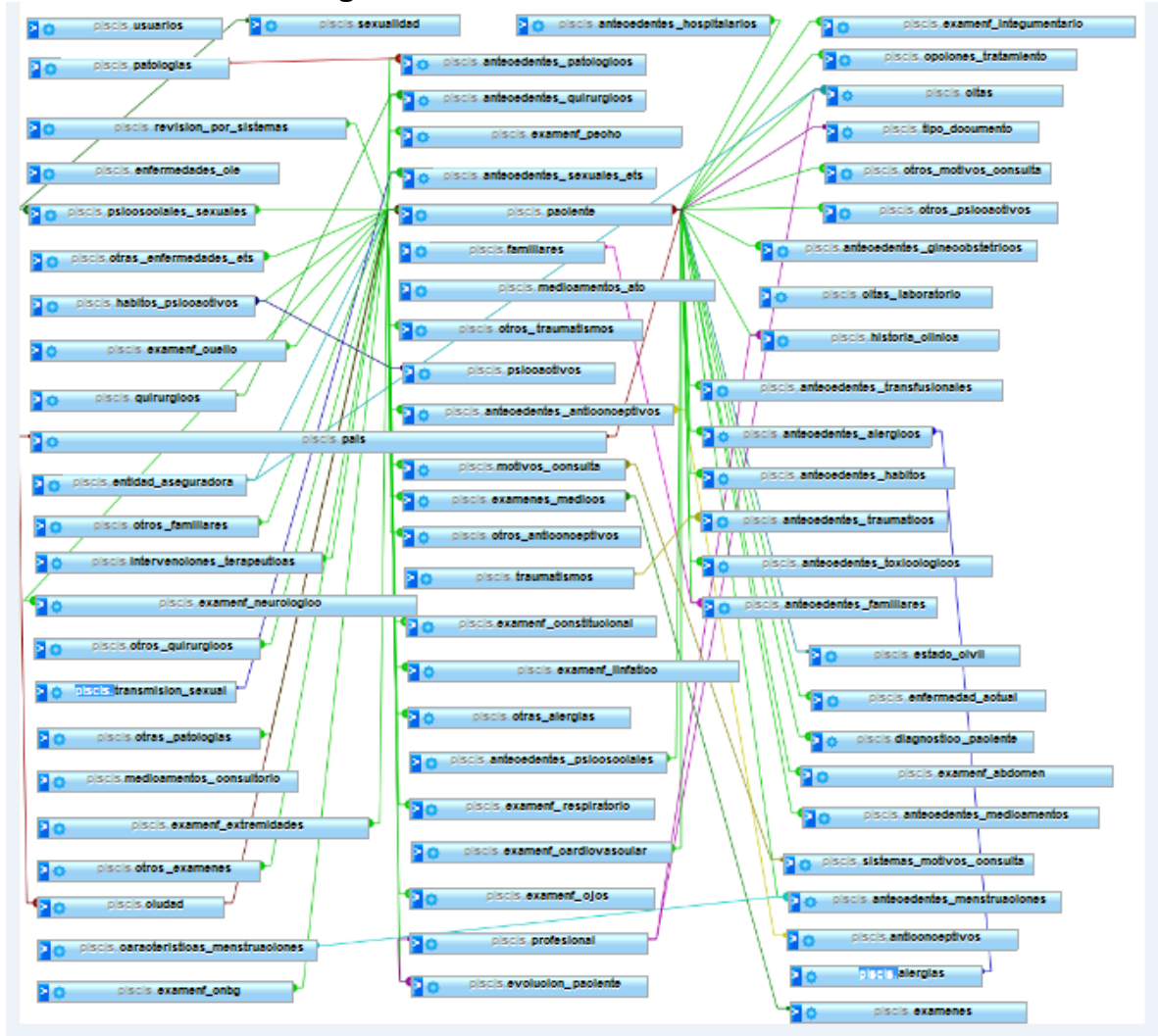
Figura 44. Navegador Safari



Fuente. Autores del libro

## Anexo E. Diagrama de base de datos comprimido

Figura 45. Base de datos del sistema



Fuente. Autores del libro