



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MEDICINA FAMILIAR**

**PROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERA EN COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:**

**MARÍA ELENA VERA GARCÍA**

**AVAL: M. C. ALEJANDRO VELÁZQUEZ MENA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D. F. MARZO DEL 2014.**



## Índice

Índice .....	1
Capítulo 1. Sistema de Información de Medicina Familiar .....	5
1. Introducción.....	5
1.1 Objetivo del Convenio.....	5
1.2 Sistema de Información de Medicina Familiar. ....	6
1.3. Reingeniería. ....	7
1.4. Debilidades del sistema actual.....	8
1.5 Actividades.....	9
Capitulo 2. Descripción de proyectos.....	11
Capitulo 3. Marco Teórico .....	15
3.1    Metodologías para el desarrollo de sistemas de software. ....	15
3.1.1 Ciclo de vida clásico. ....	15
3.1.2 Prototipos. ....	16
3.1.3 Espiral.....	18
3.1.4 Calidad de Software. ....	19
3.2 Metodología para el desarrollo del sistema de medicina familiar SIMF. ....	20
3.2.1 Uso de Métodos y Estándares. ....	20
3.2.2 Ingeniería del sistema o definición de requerimientos. ....	21
3.2.3 Análisis de Requerimientos.....	22
3.2.4 Diseño preliminar y detallado.....	22
3.3 Codificación e implantación. ....	23
3.4 Prueba del sistema. ....	24
3.5 Pruebas de Aceptación. ....	24
3.6 Mantenimiento y Operación. ....	25
3.7 Análisis del Sistema.....	25
3.8 Definición del problema. ....	26
3.9 Aplicación del Software. ....	27
3.9.1 Estomatología. ....	27
3.9.2 Vigilancia prenatal.....	27
3.9.3 Climaterio y menopausia. ....	27
3.9.4 PREVENIMSS. ....	28
3.9.5 Búsqueda de diagnóstico.....	28
3.9.6. Cancelación de recetas. ....	28
3.9.7 Cancelación y reposición de incapacidades.....	28

3.9.8 HL7 .....	29
3.10 Organización de Software y Resumen de la Operación. ....	29
3.10.1 Estomatología. ....	29
3.10.2 Climaterio y Menopausia. ....	30
3.10.3 Vigilancia Prenatal.....	30
3.10.4 PREVENIMSS. ....	30
3.10.5 Búsqueda de Diagnóstico CIE10.....	31
3.10.6 Cancelación de Recetas.....	31
3.10.7 Cancelación y Reposición de Incapacidades. ....	31
3.10.8 HL7. ....	31
3.11 Seguridad y Privacidad.....	31
3.12 Asistencia y Reporte de Problemas. ....	32
3.13 Análisis de los requerimientos del sistema (Diagramación).....	32
3.14 Objetivos del análisis de los requerimientos.....	32
3.15 Organización de Software y Resumen de la Operación. ....	33
3.16 Requerimientos y necesidades.....	33
Caso de Uso correspondiente al expediente clínico:.....	34
Registro dietético pediátrico.....	35
Evaluación nutricional.....	37
3.17 Elección de software.....	38
3.17.1 Requerimientos de hardware .....	38
3.17.2 Requerimientos de Software. ....	39
3.17.3 Requerimientos de comunicaciones.....	39
3.17.4 Requerimientos de periféricos.....	39
Capítulo 4. Diseño del Sistema.....	41
4.1 Modelo General del Sistema .....	41
4.1.1 En los módulos del sistema. Se mostrarán los diagramas de base de datos de cada módulo del SIMF. ....	41
Estomatología.....	41
Climaterio y menopausia .....	41
Vigilancia prenatal.....	41
PREVENIMSS.....	42
Cancelación de recetas.....	42
Cancelación y reposición de incapacidades .....	42
Búsqueda de diagnósticos.....	42
Soporte Propuesto para el Sistema.....	42

---

4.2 Modelo Conceptual .....	48
4.2.1. Modelo Conceptual HL7.....	48
4.2.2. Diagrama de Casos de Uso, Búsqueda de Diagnóstico.....	48
4.2.3 Modelo Conceptual: búsqueda de diagnóstico.....	51
4.2.4 Modelo conceptual: Cancelación de recetas.....	52
4.2.5 Modelo Conceptual: Incapacidades.....	53
4.2.6 Modelo Conceptual: climaterio y Menopausia.....	54
4.2.7 Modelo Conceptual: Estomatología.....	55
4.2.8 Modelo conceptual PREVENIMSS.....	56
4.2.9 Modelo conceptual, vigilancia prenatal.....	57
4.3    Diseño de Pantallas .....	58
4.3.1 Pantalla principal del sistema .....	58
4.3.2 Pantalla de captura de consultas.....	59
4.3.3 Pantallas subsecuentes, en donde se ve la pantalla de acceso y menús del sistema, así como la administración del mismo y los reportes.....	60
4.3.4 Cronología .....	61
4.3.5 Agenda de citas.....	62
4.3.6 Documento de identificación.....	63
4.3.7 Resumen.....	64
4.3.8 PREVENIMSS .....	65
4.3.9 Catálogo de derechohabientes.....	67
4.3.9.2 Menú de Ayuda.....	68
4.4 Soporte para el Sistema SIMF.....	69
4.5 Requerimientos de Capacitación y Entrenamiento.....	69
4.6 Requerimientos de Logística.....	69
4.7 Evaluación del sistema (SIMF) .....	69
5. Conclusiones.....	77
Desventajas del método antiguo de información de medicina familiar.....	77
Ventajas de automatizar el proceso sistema de información de medicina familiar (SIMF):.....	77
Referencias Bibliográficas .....	81
Glosario .....	84
Índice de Figuras .....	85

---



---

## Capítulo 1. Sistema de Información de Medicina Familiar

### 1. Introducción.

El proyecto Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF), en el que colabore, forma parte de un convenio general de apoyo académico administrativo entre la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Mexicano del Seguro Social. En él se establecieron las bases generales en donde las partes conjuntan sus recursos y esfuerzos para la realización de diversas actividades relacionadas con la salud y la seguridad social y las correspondientes a distintas áreas del conocimiento; incluyó varias etapas y versiones del SIMF, en el que se desarrollaron varios módulos (subsistemas), en base a los requerimientos y necesidades de los usuarios como médicos y jefe de la unidad de medicina familiar.

El objetivo del proyecto era tener el expediente clínico del paciente en versión electrónica, al día, en línea y actualizada, con la información en base a un conjunto de estándares para el intercambio de información clínica Health Level Seven (HL7), para evitar el uso de papel, pérdida o tras papeleo.

El médico captura los datos del paciente, realiza un diagnóstico en base a un catálogo Internacional de enfermedades denominado CIE-10.

Cada uno de los subsistemas realizados, se tomaron como prueba piloto para verificar su desempeño y realizar las pruebas pertinentes de uso. El usuario daba sus comentarios, con la finalidad de obtener el mejor desempeño de cada uno.

El SIMF, permite procesar rápidamente la información de consulta médica, facilitando el trabajo y teniendo actualizado el expediente clínico.

Uno de los objetivos del SIMF es poder generar, cancelar, reponer y administrar cualquier reporte, receta o incapacidad del paciente.

Otro objetivo es que entre los subsistemas del SIMF exista comunicación y permita la entrada y salida de datos en tiempo real.

#### 1.1 Objetivo del Convenio.

En el objetivo del convenio general de colaboración se estableció el desarrollo de las partes, que a continuación se enlistan.

- a) Proyectos de investigación, asistencia técnica y transferencia tecnológica.
- b) Intercambio de personal académico, seminarios, conferencias y eventos académicos.
- c) Programa de servicio social.
- d) Publicaciones, intercambio de libros, revistas y artículos, audiovisuales y demás información académica.

- e) Formación, capacitación y actualización de recursos humanos a nivel técnico, profesional y de posgrado.
- f) Acceso a acervos bibliográficos, hemerográficos, audiovisuales y banco informativo de datos.
- g) Uso y préstamo de instalaciones y equipo.
- h) Desarrollo de programas de atención a la comunidad.
- i) Intercambio de promociones para actividades culturales y recreativas.
- j) Apoyo recíproco en la distribución de publicaciones.

Además, dentro del convenio de colaboración entre la UNAM y el IMSS, se derivaron convenios específicos, se detalló con precisión la realización de las actividades que se llevaron a cabo en forma concreta, algunas fueron:

- a) Celebración de un convenio específico de colaboración interinstitucional con el IMSS, la revisión anual, las condiciones y la cobertura de los costos que permitan la interconexión a sus redes de cómputo y videoconferencias.
- b) Proponer el calendario para el desarrollo de las actividades curriculares que se acuerden.
- c) El convenio de colaboración interinstitucional, fortaleció el desarrollo de acciones de capacitación, investigación básica y eficiencia del IMSS en los servicios que presta, mediante las modificaciones y desarrollo de nueva funcionalidad al Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) con la captura de la historia clínica del paciente, basándose, en los requerimientos y especificaciones proporcionados por el IMSS.

## 1.2 Sistema de Información de Medicina Familiar.

El Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) del Instituto Mexicano del Seguro Social fue inicialmente implementado en el año 2002, con el objetivo principal de automatizar las operaciones de las Unidades de Medicina Familiar del Instituto, y proporcionar las bases para iniciar la integración del Expediente Electrónico de los derechohabientes.

❖	Versión 3	2004	500 clínicas y 13 hospitales.
❖	Versión 4	2005	900 clínicas y 50 hospitales.
❖	Versión 5	2006	1200 clínicas y 100 hospitales.

En las versiones 1 y 2, se incluyeron los siguientes módulos funcionales:

- ❖ Nota médica.
- ❖ Agenda de Citas.
- ❖ Incapacidades.
- ❖ Recetas.
- ❖ Historia Clínica.
- ❖ SIAIS (estadísticas).
- ❖ Seguridad.
- ❖ Módulo Administrativo.

En la versión 3 se modificó la mayoría de los módulos anteriores, y se incluyeron adicionalmente los siguientes módulos:

- ❖ Estomatología.
- ❖ Climaterio y Menopausia.
- ❖ Referencias y contra referencias.
- ❖ Laboratorio y Rayos X.
- ❖ Vigilancia Prenatal.
- ❖ Programas Integrados (PREVENIMSS).

En la versión 4, se realizaron ajustes importantes en los módulos existentes para soportar la utilización del sistema en hospitales, y se incluyeron los siguientes módulos:

- ❖ Hojas de Control.
- ❖ Notas Administrativas.
- ❖ Solicitud de Servicios en la Unidad.
- ❖ Salud en el Trabajo.
- ❖ Trabajo Social
- ❖ Nutrición y Dietética.
- ❖ Consulta Externa 2° y 3er niveles.
- ❖ Urgencias.

Además de numerosas modificaciones y adecuaciones a los módulos existentes, finalmente en la versión 5, se incluyó:

- ❖ Planificación Familiar
- ❖ Rehabilitación.
- ❖ Familiograma y Salud Familiar.
- ❖ Vigilancia del Puerperio.
- ❖ Psicología.
- ❖ Enfermera de Atención a Enfermedades Crónicas.
- ❖ Hemodiálisis.
- ❖ Subsistema de Análisis de Información.

Con el estudio que llevó a cabo la UNAM a fines del año 2005, para verificar el funcionamiento de la versión, se observó que más del 90% de los módulos del SIMF habían sido modificados desde la primera versión. El SIMF fue aceptado ampliamente por la comunidad médica del IMSS y su utilización alcanzó niveles muy altos como lo demuestran las estadísticas que el propio sistema genera.

### **1.3. Reingeniería.**

Debido al crecimiento del sistema, fue necesario actualizarlo, con métodos modernos de arquitectura, patrones de diseño, mejores prácticas de desarrollo.



El IMSS cuenta con normas y estándares de diseño y arquitectura actualizados, basados en arquitectura Java EE, Java Enterprise Edition, a pesar de ello, a continuación se presentan aspectos a ser tomados en consideración, para la reingeniería del SIMF y que ahora son debilidades del sistema.

#### **1.4. Debilidades del sistema actual.**

Debido al análisis que realizó la UNAM en 2005 de la versión 5 del SIMF, se encontraron debilidades del sistema en cuanto a la programación de cada uno de los subsistemas, fue necesario corregirlos para poder garantizar la utilización del sistema, cada vez más creciente, y poder continuar sin problemas de rendimiento y estabilidad.

Se encontraba en funcionamiento la versión 3 del SIMF, la cual no contenía los subsistemas: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal y PREVENIMSS, y en el subsistema Nota médica se va a implementar un nuevo motor de búsqueda de diagnósticos para el uso del Catálogo Internacional de Enfermedades CIE 10, y en el subsistema Auxiliares de Dx y Tx, específicamente en recetas e incapacidades, no existe la opción para cancelar las recetas e incapacidades, además no se pueden hacer reposiciones.

En la versión 3 del SIMF se encuentra que no existe un estándar para el intercambio de información de los datos médicos del derechohabiente.

Cada uno de los subsistemas debe relacionarse con otros subsistemas del SIMF y permitir la salida y entrada de datos.

El jefe de departamento clínico podrá generar, cancelar y reponer tanto recetas, como incapacidades.

En general en la versión 2 del SIMF:

- No se utilizaron patrones de diseño, el patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones..
- Abusaron de las técnicas de parseo de XML y no se utilizó los modelos recientes de J2EE.
- Existen clases Java, JSPs y XSLs con más de 2,500 líneas de código.
- La documentación del sistema no es lo suficientemente clara.

Java Server Pages (JSPs):

- El uso exagerado de scriptlets y no se utilizaron tag libraries.
- La JSP en realidad no hizo la función de vista, como se define en el patrón de diseño MVC.
- Se guardan los datos “individualmente” en la sesión, en vez de utilizar Java Beans.

- Se genera HTML estático cada vez que se presenta la página. (Enfoque de tubería sencilla).

#### Servlets:

- No utilizó la técnica del Service Locator, lo cual implicó que se cree varias veces, que la búsqueda a través de JNDI se repita tantas veces como se ocupa el servlet y que no se reutilizarán los EJBs.
- Existió un fuerte acoplamiento entre Servlet y EJB, lo cual generó dependencias entre ambas clases.
- Uso indiscriminado de "System.out.println", en vez de herramientas de bitácoras.
- Exceso de código comentado.

#### Enterprise Java Beans (EJBs):

- Los EJBs de sesión, accederán directamente a la base de datos (reproducción de fundamentos SQL). Debieron usarse DAOs y/o EJBs de entidad.
- No se utilizó EJBs de entidad (Entity Beans) ni Message Driven Beans. Estos últimos serían de gran utilidad en la recepción de mensajes HL7.
- Se atrapan excepciones genéricas, lo que dificulta el manejo de las mismas.
- Los EJBs emplearon interfaces remotas, en vez de locales.

#### XSLs:

- Demasiado código repetido, en vez de usar archivos comunes.

#### Bases de Datos:

- Tablas con columnas repetidas.
- Inconsistencia entre tablas.
- Columnas innecesarias en tablas.
- Referencias circulares.
- Inconsistencias entre tipos de datos de tablas.

### **1.5 Actividades.**

1. La UNAM realizó actividades que fueron mejorando la logística administrativa conforme avanzó el proyecto de reingeniería del SIMF.
2. Adecuación al SIMF, el proceso de desarrollo del nuevo Sistema utilizando la metodología basada en RUP (Rational Unified Process), que el IMSS utilizó para todas sus aplicaciones.
3. Se seleccionó conjuntamente entre el IMSS y la UNAM un módulo del SIMF, que se utilizó como módulo piloto para la Reingeniería.

4. Se detalló el diseño del módulo piloto definido en el punto anterior, utilizando el lenguaje de modelado UML con patrones de diseño adecuados.
5. Se documentó el módulo piloto.
6. El IMSS revisó adecuaciones y aprobó el diseño final del módulo piloto.
7. Estudió y rediseño de la Base de Datos del SIMF.
8. Se arrancó con la reingeniería total del SIMF.
9. Documentaron y probaron cada uno de los módulos convertidos.
10. Elaboraron el plan de implantación del nuevo SIMF.

## Capítulo 2. Descripción de proyectos

Dentro de las actividades que desarrollé en el convenio de colaboración entre la UNAM y el IMSS se incluyen la realización del diseño de software de interfaz humano-computadora para el análisis clínico del paciente.

Primeramente determine los métodos de control de diálogo planteándoles el punto de vista de las necesidades del usuario, principalmente el doctor. Posteriormente establecí métodos de control de diálogo seleccionados, la entrada y salida de datos y la retroalimentación con el usuario.

En el método de control apropiado de diálogo, se analizan las características del usuario y de la aplicación, el primero se divide en usuarios expertos e inexpertos; del tipo de actividades o tareas se clasifica la interacción de comandos, teclas de función, menús y manipulación directa del sistema; el aprendizaje del uso del sistema, puede ser muy rápida, rápida, lenta o muy lenta dependiendo de la experiencia, tipo de usuario y uso continuo o esporádico del SIMF.

Las reglas usadas para el desarrollo del sistema fueron, permitir al usuario el control del sistema. Adoptar las necesidades del usuario en los términos que él comprenda lo que el sistema le indique. Dirigir la interfaz al nivel usuario, considerando su experiencia en cuanto al uso de la computadora y del sistema así como a su conocimiento de la aplicación para poder establecer el método de control de diálogo.

La consistencia en la interfaz: muy importante la interfaz humano-computadora para el fácil aprendizaje del manejo del sistema y la existencia de su aplicación. Además dejar en claro al usuario su función, para que no tuviera que trabajar con el software o con el hardware, ya que el sistema tendrá la posibilidad de comunicarse con otros sistemas a través de interfaces con otros programas y con el equipo. Minimizar los requerimientos de memorización del usuario, mediante el uso de menús.

Participo en la realización, el análisis y desarrollo de las páginas de interfaz del sistema. Diseñe la documentación en línea de la aplicación para el usuario.

El desarrollo del sistema de expediente clínico del IMSS, permitió a los usuarios concentrarse en sus tareas, haciendo más agradable su labor, siendo el SIMF más amigable para el usuario.

Para el modelado, construcción y documentación de los elementos que formaron el sistema orientado a objetos se utilice UML (Unified Modeling Language).

Coordiné la evaluación del SIMF mediante cuestionarios realizados en tres etapas de los estados del centro y sur de la república mexicana en donde se instaló el sistema. Además de los médicos usuarios, el cuestionario lo respondía también el director de cada unidad médica del sur y centro de México.

Participé en el desarrollo de algunos módulos del sistema con relación a las bases de datos del análisis clínico de los pacientes. Así como en la selección de personal tanto académicos como alumnos (becarios), para el desarrollo de los subsistemas del SIMF.

A continuación se mencionan actividades de trabajo en los que he laborado:

- Apoyé a la jefatura del departamento de ingeniería en computación de la UNAM en actividades que requerían asesoría técnica o académica como:
  - Apoyo en actividades requeridas para la compra de equipo y obtención de estadísticas y gráficas.
  - Supervisión de programas de servicio social.
  - Aplicación de encuestas a profesores de asignatura.
  - Control de los inventarios realizados en el Departamento de Ingeniería en Computación y coordinación del personal que lo realiza.
  - Registro y control del presupuesto del Departamento de Ingeniería en Computación.
  - Participación en juntas del Departamento de Ingeniería en Computación.
  - Realización de cotizaciones.
  - Actividades de la carrera de ingeniería en computación para la acreditación ante CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería).
  - Recopilación de información de las actividades académicas del departamento de ingeniería en computación para la captura de la memoria estadística de la Facultad de Ingeniería.
  - Coordinación e integración de grupos de trabajo, en actividades académicas.
  - Atención a profesores y alumnos del departamento, recopilar, enviar o solicitar información a los profesores del departamento.
  - Apoyé en la revisión de programa e informe de actividades de los profesores. Colaboré en la asignación de sinodales para examen profesional.
  - Elaboré el informe bimestral de las actividades académicas del departamento.
- Llevé el presupuesto de ingresos extraordinarios.
- Colaboré en la administración de proyectos externos.
- Asesoré a alumnos, profesores y público en general que visitan la página del departamento.
- Coordiné actividades académicas de orientación vocacional y reclutamiento de personal en empresas afines a la carrera de ingeniería en computación.

- Realicé la búsqueda de información para poner en marcha el Proyecto de Lotus Notes para el departamento y la D.I. E. (sistema software cliente/servidor de colaboración y correo electrónico)
- Coordiné el laboratorio de Bases de Datos: en donde elaboré y llevé un registro de las reservaciones del tiempo para el uso del equipo del laboratorio, llevé una bitácora de los sucesos relevantes que se presentan en el laboratorio. Llevé un control de inventario del equipo de cómputo, así también un control del mantenimiento realizado por el personal de esta área o externos.
- Coordiné y analicé los requerimientos para bases de datos, para lo cual administré el servidor de Oracle y sus clientes, así como diversas bases de datos: Informix, Postgres, etcétera bajo el sistema operativo Windows NT.
- Colaboré con la operación y el mantenimiento del equipo de cómputo del laboratorio de Bases de Datos.
- Supervisé y mantuve el correcto funcionamiento del laboratorio de Bases de Datos, así como la instalación de paquetería necesaria para dar servicio a alumnos y profesores del departamento.
- Llevar el registro del presupuesto del Departamento.
- Apoyé en actividades requeridas para la compra de equipo y obtención de estadísticas y gráficas.
- Participación en las diferentes etapas del proyecto llamado Sistema de Información de Medicina Familiar del IMSS, versión 2003, 2004 y 2005.
- Controlé y realicé encuestas a los jefes de cada una de las unidades médicas del seguro social para realizar estadísticas de uso y eficiencia del Sistema de Información de Medicina Familiar, así como la selección de personal académico y alumnos para el desarrollo del sistema.
- Representante ante el comité asesor de cómputo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.
- En colaboración con otros coordinadores, coordiné la logística del evento internacional de robótica, RoboCup 2012, realizada en el World Trade Center, de México Distrito Federal.
- Colaboré en el seguimiento a convenios con diferentes instituciones y la UNAM.



## Capítulo 3. Marco Teórico

El marco teórico consiste en comentar y establecer la teoría que va a fundamentar el proyecto con base al planteamiento del problema que se realizó.

### 3.1 Metodologías para el desarrollo de sistemas de software.

La fase fundamental y medular para la obtención de un software económico, fiable, funcional, eficiente y que se apegue a las necesidades y requerimientos del usuario es la elección de la metodología a utilizar para el desarrollo de un sistema de software.

Una metodología es un conjunto de procedimientos, reglas, técnicas, herramientas y documentación; los cuales se agrupan en métodos, herramientas y procedimientos<sup>1</sup>, que intenta cubrir tres necesidades principales: realización de mejores aplicaciones, un proceso de desarrollo que identifique productos intermedios de cada fase, de forma que se pueda planificar y controlar el proyecto desde su producción hasta su mantenimiento y un proceso estándar en la organización, definiendo una serie de pasos a seguir para obtener un software de calidad.

La elección de la metodología a adoptar se realiza tomando en cuenta la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos, herramientas a usar, controles y entregas requeridos.

#### 3.1.1 Ciclo de vida clásico.

El ciclo de vida clásico<sup>2</sup> es el conjunto de actividades que se utilizan para desarrollar e implantar un sistema. Se conforma de seis etapas que se desarrollan de manera secuencial, las tres primeras fases del ciclo son las más importantes para evitar problemas en los siguientes pasos.

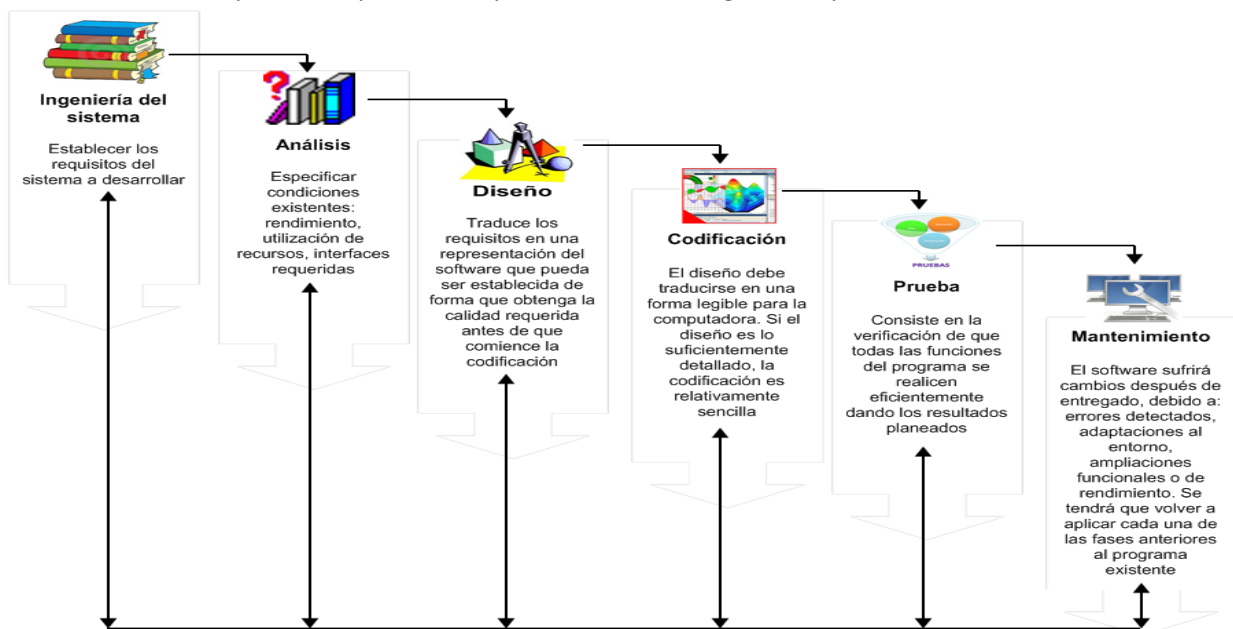


Figura 3. 1: Ciclo de vida clásico



Sin embargo este tipo de metodología contempla algunos problemas como los siguientes:

- a) Es difícil seguir una linealidad.- no es aplicable en todos los sistemas, debido a que los proyectos reales no siempre se comportan de manera secuencial.
  - b) No plantea un desarrollo paralelo o simultáneo.- No se puede comenzar con una etapa hasta no haber concluido con la anterior, por lo que existe una gran dependencia en el desarrollo lineal de etapas.
  - c) Normalmente los usuarios no especifican todos los requisitos.- Es difícil que se contemplen desde un inicio los requisitos del sistema, de tal manera que el ciclo de vida clásico tiene dificultades para acomodar posibles incertidumbres durante el desarrollo del sistema Si el usuario cambia de opinión en algún aspecto se retrocedería en el ciclo de vida.
  - d) Una versión funcional del sistema no podrá ser vista hasta las etapas finales del desarrollo del sistema, implicando que los errores sólo podrán ser detectados hasta la culminación de estas etapas ocasionando un gran retraso en el desarrollo del software, además de un alto costo del sistema.
1. El debugging<sup>3</sup> se hace más complejo al final del desarrollo, ya que hay que revisar todos los módulos y todos los subsistemas involucrados con la falla, ocasionando que aumente el tiempo del debug y que el sistema se atrase.

A pesar de este tipo de problemas, el ciclo de vida clásico es la guía por medio de la cual la mayoría de las metodologías se basa y se utiliza con mayor frecuencia en la ingeniería de software<sup>4</sup>.

### 3.1.2 Prototipos.

Cuando se pretende desarrollar un sistema, el usuario puede definir los requisitos necesarios para su desarrollo, sin tener identificados los requisitos detallados de entrada, proceso o salida, o probablemente el desarrollador no está seguro de la eficiencia de un algoritmo, de la interfaz hombre-máquina más adecuada o la adaptabilidad del sistema operativo, para lo cual se puede considerar desarrollar un prototipo con base a lo que se tiene, de tal forma que de una manera inmediata se puede saber si el sistema que se está desarrollando está cumpliendo con las expectativas, los requisitos y requerimientos que desea el usuario. La construcción de prototipos facilita al programador la creación de un modelo del sistema en corto plazo de tiempo pudiendo ser descartable<sup>5</sup> o convertirse en un sistema completamente funcional y operacional. El usuario por medio de la construcción de prototipos tiene una visión más amplia de cómo puede quedar el sistema, de tal forma que permite modificarlo, anexarle nuevos requerimientos, replantearlo o simplemente añadir algunos puntos que no se consideraron al desarrollarse el prototipo.

En la Fig. 3. 2 se presentan las etapas que conforman la metodología de construcción de prototipos, las cuales se detallan a continuación:

1. Recolección y refinamiento de requisitos.- Comienza con una definición de los objetivos globales del software, se identifican todos los requisitos conocidos y se perfilan áreas donde será necesario una mayor definición.

2. Diseño rápido.- Se enfoca en la representación de los aspectos del software visibles al usuario (métodos de entrada y formatos de salida). Más en la forma y en la apariencia que en el contenido.
3. Construcción del prototipo.- El diseño rápido se traduce en la construcción de un prototipo.
4. Evaluación del prototipo por el usuario.- Se presenta al usuario para su aprobación o sugerencia de modificaciones. En este punto el usuario puede ver una implementación de los requisitos que ha definido inicialmente.
5. Refinamiento del prototipo.- Al presentarse el prototipo para ser evaluado, el usuario puede sugerir las modificaciones necesarias que satisfagan mejor sus necesidades.
6. Producto de ingeniería.- Una vez refinado el prototipo se aplican las técnicas de ingeniería para obtener un producto de calidad. Así se obtiene un producto que ha sido validado por el usuario y está listo para su utilización.

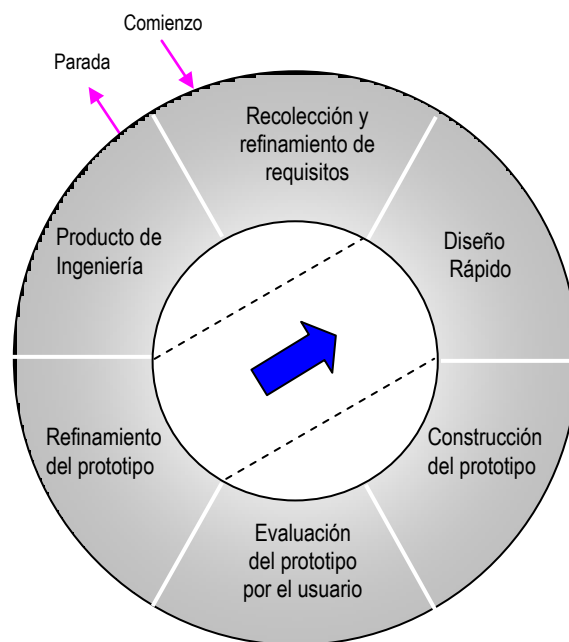


Figura 3. 2: Construcción de prototipos

Esta metodología presenta algunos inconvenientes:

- a) Cuando es presentado el prototipo al usuario, este se olvida que sólo es una primera visión del sistema en donde no están considerados la calidad ni el mantenimiento, sino solo se busca que funcione, por lo que el usuario considera hacer los cambios necesarios para obtener un producto final que funcione adecuadamente.
- b) La persona que pretende desarrollar el sistema, con el fin de presentar un prototipo que funcione adecuadamente puede tomar decisiones inapropiadas al desarrollar el prototipo, no utilizar el software o lenguaje de programación apropiado para su realización o que implemente ineficientemente un algoritmo, de tal forma que más adelante olvide abandonarlas o mejorarlas cayendo en la elección menos ideal .

A pesar de los problemas que se mencionaron anteriormente, la construcción de prototipos se considera una de las metodologías efectivas en la ingeniería de software. La clave está en comprender que el prototipo solo sirve para definir los objetivos, necesidades y expectativas del usuario para posteriormente descartarlo total o parcialmente y a partir del cual se obtendrá el software real tomando en cuenta la calidad, la mejor alternativa para su desarrollo y el mantenimiento.

### 3.1.3 Espiral.

La metodología en espiral toma como base las mejores características de los dos métodos anteriores, añadiendo lo que es el análisis de riesgo. El software se desarrolla en una serie de versiones incrementales; termina un módulo o una iteración y continua con el siguiente, cada iteración está conformada por cuatro pasos que deben de seguir y que están representados por los cuatro cuadrantes de la figura 3.3.

1. Planificación.- Determina que se desea lograr (objetivos, alternativas y restricciones). Se recolectan los requisitos iniciales o nuevos requisitos a añadir en la iteración.
2. Análisis de riesgo.- Determina las alternativas que pueden ser tomadas para lograr esa meta, para cada una de esas alternativas hay que ver cuáles son los riesgos y resultados finales con el fin de seleccionar la mejor (análisis de alternativas, resolución de riesgos).
3. Ingeniería.- Seguir o poner en práctica la alternativa en el que se desarrolla un prototipo basado en los requisitos obtenidos en la fase de planificación.
4. Evaluación del usuario.- Establecer que se ha completado, hasta donde se llegó y que está faltando, (valoración de los resultados del paso anterior). Se le presenta al usuario el prototipo si está conforme con él, se acaba el proceso, si no, se añaden los nuevos requisitos en la siguiente iteración.

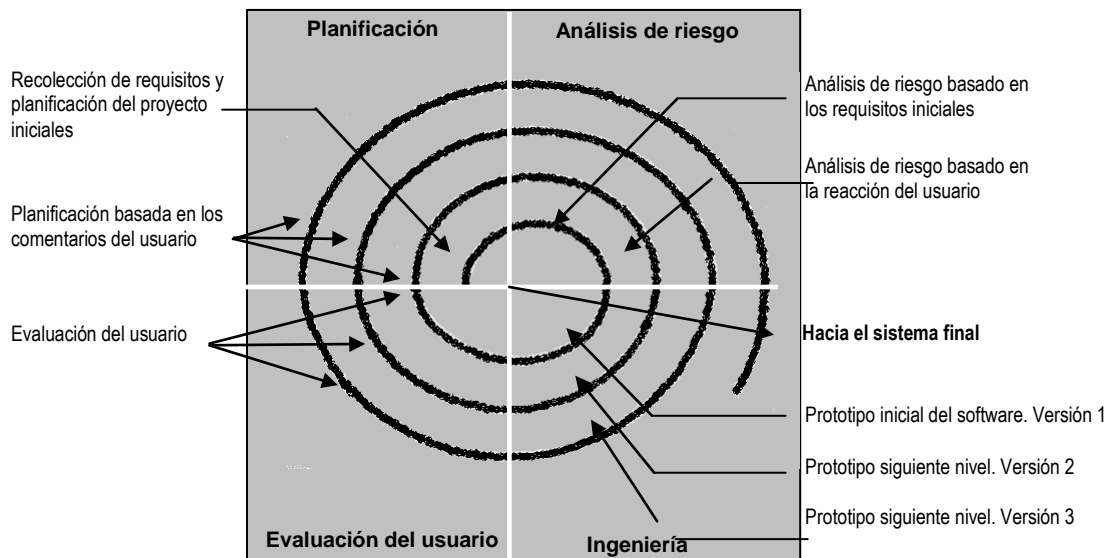


Figura 3. 3: Espiral

En cada una de las interacciones se construyen varias versiones del sistema, cada vez mas depuradas y completas, hasta obtener el producto final. Debido a que se pueden generar varias vueltas en la espiral, si en la fase de análisis de riesgo se encuentra incertidumbre en los requisitos, se da la creación de un prototipo ya sea una simulación u otros modelos que permitan definir más el problema y refinar los requisitos. El usuario evalúa la etapa de ingeniería y surgen las modificaciones y con la evaluación del usuario vuelve a surgir una planificación y un análisis de riesgo, dando lugar en cada iteración a la decisión de seguir o no. Dado el caso de que los riesgos sean demasiados se opta por terminar el proyecto, pero la mayoría de las veces se continúa hasta culminar con un sistema operacional.

El modelo en espiral, al igual que otros modelos también presenta algunos problemas:

- a) Es difícil convencer al usuario de que el enfoque evolutivo es controlable.
- b) Se tiene que tener una gran habilidad para la valoración del riesgo, sino se descubre un riesgo importante surgirán problemas más adelante.
- c) Este método es relativamente nuevo y no se ha usado tanto a comparación con el ciclo de vida clásico y el de construcción de prototipos.

#### **3.1.4 Calidad de Software.**

Calidad de software, es la obtención de un software con calidad, implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software que permitan uniformar la filosofía de trabajo, para lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software.

Los requisitos del software son la base de las medidas de calidad. Si no se sigue ninguna metodología siempre habrá falta de calidad.

Existen algunos requisitos implícitos o expectativas que a menudo no se mencionan, o se mencionan de forma incompleta (por ejemplo el deseo de un buen mantenimiento) que también pueden implicar una falta de calidad. La política establecida debe estar sustentada sobre tres principios básicos: tecnológico, administrativo y ergonómico:

El principio tecnológico define las técnicas a utilizar en el proceso de desarrollo del software.

El principio administrativo contempla las funciones de planificación y control del desarrollo del software, así como la organización del ambiente o centro de ingeniería de software.

El principio ergonómico define la interfaz entre el usuario y el ambiente automatizado.

La adopción de una buena política contribuye en gran medida a lograr la calidad del software, pero no la asegura. Para el aseguramiento de la calidad es necesario su control o evaluación.

### **3.2 Metodología para el desarrollo del sistema de medicina familiar SIMF.**

Para el desarrollo del SIMF, se decidió utilizar el ciclo de vida clásico, las etapas en las que se divide se llevan a cabo en periodos de tiempo consecutivos que, en estricto sentido, no se sobreponen, sin embargo, por sus características las actividades de una etapa generalmente continuarán llevándose a cabo en otras etapas.

Cabe mencionar que el inicio y generación de los documentos generalmente ocurre en etapas anteriores a la etapa de entrega. La etapa de inicio puede variar dependiendo de las actividades que se lleven a cabo, sin embargo, la etapa de entrega es fija y condición para que la etapa en la que se señala su entrega se dé por concluida.

Toda la información que se va generando durante el desarrollo del proyecto debe irse almacenando de manera ordenada en el conjunto de documentos. El contenido de estos documentos abarca la mayoría de la información que se puede generar, sin embargo no es necesario que se llenen por completo todos los puntos de ellos.

Los documentos se deben trabajar en conjunto con la ejecución de etapas, al igual que estas, no se espera llenarlos en forma secuencial, sino ir completando su contenido como se vaya generando la información. La documentación se mantuvo actualizada a lo largo de todo el proyecto y durante la etapa de mantenimiento y operación del sistema.

El conjunto de documentos conformó el estándar de documentación. Los estándares de documentación se utilizaron para organizar la información que se genera durante el desarrollo del proyecto y del sistema. No se emplearon como guías para el desarrollo de actividades, pero sí, de los elementos que se deberán de integrar durante el proceso del desarrollo de sistemas. Se ajustaron al tipo y tamaño del sistema en desarrollo, por lo que no necesariamente se deben llenar todos, ni todos los incisos que éstos contienen. No fueron requisitados linealmente, sino conforme se desarrollaron actividades, se generaron productos como resultados de estas actividades, y estos se les vayan dando su lugar en los estándares de documentación.

#### **3.2.1 Uso de Métodos y Estándares.**

En cada una de etapas se definieron un conjunto de métodos y herramientas que sirvieron para el desarrollo de las actividades descritas. A continuación se presentan las referencias de los métodos y las herramientas en las cuales se describen y utilizan dichos métodos.

Para la detección de problemas, identificación de necesidades y especificación de requerimientos, se utilizaron entrevistas, reuniones de trabajo y revisión de documentos, con apoyo de diagramas de estilo libre, para documentar los resultados se hizo uso de herramientas de automatización de oficina.

Para la diseño de procesos se utilizó el estándar IDEF0 (la traducción literal de las siglas IDEF0 es Integration Definition for Function Modeling (Definición de la integración para la modelización de las funciones)). IDEF consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de

funciones modeladas, con apoyo de la herramienta BP-Win.

Para la diagramación de procesos se utilizó el estándar IDEF3, con apoyo de la herramienta BPWin, o con el uso del método Modelado de Procesos de la herramienta Designer 2000.

Para la descomposición funcional se utilizó el estándar IDEF 0, con apoyo de la herramienta BP-Win o el estándar especificado en el conjunto de métodos del producto Designer/2000 CASE Application Development Method (CADM).

Para los Diagramas Entidad-Relación, lógico y físico, se utilizará el estándar IDEF 1X, con apoyo de la herramienta ER-Win o Developer/2000.

Para los Diagramas de Flujo de Datos se utilizó la notación especificada en los productos BP-Win y Developer 2000.

Para el caso de utilizar Análisis Orientado a Objetos, tanto en diseño preliminar como en diseño detallado, se utilizaron los estándares Unified Modeling Language (UML), Object Modeling Tool o Booch, con apoyo de la herramienta Rational Rose. En estos estándares se especifican los diagramas tanto para diseño lógico (preliminar), como para diseño físico (detallado).

Para la generación de bases de datos y pistas de auditoría se utilizaron los estándares de nomenclatura de tablas y pistas de auditoría definidos por la Coordinación general de tecnologías de la Información.

### **3.2.2 Ingeniería del sistema o definición de requerimientos.**

La definición de requerimientos es el proceso por medio del cual las necesidades del cliente son trasladadas a una clara especificación general de las actividades que el sistema debe soportar.

El "Equipo de Definición de Requerimientos" genera un conjunto de requerimientos al nivel de subsistemas. Estos requerimientos definen que datos que se introducen en el sistema, tanto de entrada como de salida, y que procesamiento se debe realizar para transformar los datos de entrada en datos de salida.

La etapa incluye la revisión de la información disponible sobre la función específica, procesos y procedimientos de la Unidad o Unidades Administrativas, Direcciones, Subdirecciones y Departamentos involucrados en la ejecución de las actividades relacionadas. Esto incluye los eventos de inicio del proceso, procedimientos involucrados, actividades específicas y sobre todo los datos que se generan, utilizan, fluyen y transforman a lo largo de los procesos. Las principales funciones que el sistema debe ejecutar son definidas hasta el nivel de subsistema. Derivado de esta revisión, se desarrollaron los conceptos de operación que soportará el sistema, situación actual, situación deseada, se analizan el soporte actual de sistemas y se plantea la solución propuesta. El resultado se documentará en el formato de "Descripción de Conceptos Operacionales" (OCD).

Con una versión de borrador de los requerimientos se pueden iniciar las actividades de análisis de requerimientos. Los requerimientos al nivel de subsistema servirán para iniciar la generación del documento "Especificación del Sistema y Subsistemas" (SSS), en la etapa consecutiva.

### **3.2.3 Análisis de Requerimientos.**

En esta etapa, el "Equipo de Definición de Requerimientos" analiza los requerimientos y sus especificaciones para determinar que estén completos, determinar su viabilidad, clarifica y amplia los requerimientos mediante técnicas de análisis estructurado o análisis orientado a objetos.

El "Equipo de Desarrollo" inicia la revisión de los requerimientos y debe trabajar en conjunto con el "Equipo de Definición de Requerimientos" para resolver ambigüedades, discrepancias y todos aquellos requerimientos que queden pendientes de determinar.

Los resultados de esta actividad se documentan en el formato "Especificación del Sistema y Subsistemas" (SSS). Cuando el análisis de requerimientos esta completo, los diagramas y resultados del análisis forman la base para el diseño preliminar.

### **3.2.4 Diseño preliminar y detallado.**

#### **3.2.4.1 Diseño preliminar.**

Durante esta etapa, el "Equipo de Desarrollo" definió: la arquitectura del sistema, diseño general y diseño arquitectónico, que satisface las especificaciones del sistema. El diseño arquitectónico comprende la estructura organizacional de un sistema, subsistema o componente de software, sus interfaces (relación con otros componentes), y la relación dinámica de los componentes (conceptos de ejecución). Se organizan los requerimientos de acuerdo a los subsistemas mayores y se selecciona el diseño óptimo entre las diferentes alternativas posibles. Se definen todas las interfaces internas y externas en el ámbito de subsistema, y se especifica el diseño de las funciones u objetos del más alto nivel.

El "Equipo de Desarrollo" documentó el diseño de alto nivel en el formato "Descripción del Diseño de Sistema y Subsistemas" (SSDD), en el cual el equipo presenta formalmente el diseño de la solución.

El "Equipo de Definición de Requerimientos" deberá resolver cualquier duda existente en los requerimientos, y complementará aquellos requerimientos que por algún motivo no fue posible definir en la etapa anterior.

La "Especificación del Sistema y Subsistemas" (SSS) forma el documento de enlace entre el "Equipo de Definición de Requerimientos" y "El Equipo de Desarrollo" y establece el punto de partida para el diseño preliminar.

### 3.2.4.2 Diseño Detallado.

Durante la etapa de diseño detallado, el "Equipo de Desarrollo" extiende la arquitectura del sistema al nivel de componentes de software, definiendo el diseño de su comportamiento y el diseño detallado de los métodos, objetos, procedimientos o funciones que contendrá cada componente de software propiamente dicho. Por medio de técnicas de refinamiento sucesivo, se elabora el diseño detallado para producir especificaciones en forma de "pseudo-código" del software.

En esta etapa se produjeron todos los formalismos para la construcción del software, incluyendo todo el software necesario que incluirá lo siguiente:

- Funciones u objetos.
- Entradas del usuario, salidas del sistema (por ejemplo, reportes impresos, pantallas de consulta y exportación de archivos), y archivos de entrada y salida.
- Interfaces externas e internas, como unidades de software.
- Procedimientos para la operación.

El "Equipo de Desarrollo" documentó los resultados de la etapa en dos formatos: "Especificación de Requerimientos de Software" (SRS) y "Descripción del Diseño del Software" (SDD). Estos documentos deben contener el suficiente nivel de detalle para poder iniciar la codificación.

En esta etapa, al igual que en la anterior, el "Equipo de Definición de Requerimientos" interactuó con el "Equipo de Desarrollo" a fin de efectuar los cambios, correcciones o adecuaciones de los requerimientos que surjan en el proceso de diseño.

Por otra parte, el "Equipo de Pruebas del Sistema" inició el esquema y las baterías de pruebas que deberá realizar durante las etapas posteriores.

### 3.3 Codificación e implantación.

En la etapa de implantación, los desarrolladores que participaron en el "Equipo de Desarrollo" codificaron los componentes especificados en el diseño y, en su caso, se revisaron componentes existentes posibles de reutilizar, para satisfacer los nuevos requerimientos. Integrar cada componente en un sistema creciente, y ejecutar las pruebas unitarias y llevar a cabo las pruebas de integración para asegurar que las capacidades asignadas a cada componente de software funcionen correctamente.

En un proyecto típico, los integrantes del "Equipo de Desarrollo" construyen varios subsistemas, componentes de software (módulos, objetos, procedimientos o funciones) de manera simultáneamente y como componentes individuales. El "Equipo de Desarrollo" repetidamente probó cada subsistema o componente, como se fue generando en las unidades de software, codificando e integrando nuevos componentes al software en evolución. El "Equipo de Desarrollo" combinó capacidades de los



subsistemas en un sistema completo para posteriormente probar las capacidades de procesamiento de punta a punta.

La secuencia en la cual los componentes son codificados e integrados en los subsistemas, y el proceso de combinar estos subsistemas en el sistema esperado se deben especificar en el plan de implementación, el cual lo preparo el líder y el administrador del proyecto durante la etapa del diseño detallado.

El "Equipo de Pruebas del Sistema" inicia sus trabajos en esta etapa, en conjunto con el "Equipo de Desarrollo", los cuales consisten en empezar a generar los documentos "Descripción de Pruebas del Software" (STD) y el borrador del "Manual de Usuario del Software" (SUM), como trabajos preliminares a la etapa de pruebas del sistema.

### **3.4 Prueba del sistema.**

En esta etapa, el "Equipo de Pruebas del Sistema" refino este documento, basado en los requerimientos y especificaciones del sistema. Durante la etapa de pruebas del sistema, el "Equipo de Pruebas del Sistema" en conjunto con el "Equipo de Desarrollo" valido el sistema completamente integrado probando sus capacidades de punta a punta, de acuerdo a la "Descripción de Pruebas del Software" (STD) del sistema. El éxito de las pruebas completas especificadas en el documento de pruebas demuestra que el sistema satisface los requerimientos.

En esta fase, el "Equipo de Desarrollo" corrige cualquier error detectado en las pruebas y el "Equipo de Pruebas del Sistema" deberá de refinar el "Manual de Usuario del Software" (SUM), y producir una versión inicial de la "Descripción de la Versión del Software" (SVD). La etapa se considera concluida cuando todas las pruebas especificadas en el documento de pruebas del sistema han sido ejecutadas correctamente.

### **3.5 Pruebas de Aceptación.**

En la etapa de pruebas de aceptación, el sistema se probó por el "Equipo de Pruebas de Aceptación", integrado por personal independiente, tanto personal técnico que haya participado en el "Equipo de Definición de Requerimientos", como personal que será usuario del sistema (que no tenga las preconcepciones de los desarrolladores acerca del funcionamiento del sistema), para asegurar que el software satisface todos los requerimientos.

Esta etapa se probó el sistema por un equipo independiente del desarrollo, con lo que se asegura que el sistema satisface el propósito de los requerimientos originales.

Durante la pruebas de aceptación, el "Equipo de Pruebas del Sistema" proporciono el apoyo necesario al "Equipo de Pruebas de Aceptación" para que este pueda ejecutar pruebas no planeadas bajo su perspectiva. Cualquier error descubierto durante las pruebas es corregido por el "Equipo de Desarrollo".

La prueba de aceptación es considerada completa cuando las pruebas especificadas en la "Descripción de Pruebas del Software" (STD) corren exitosamente, los resultados se deberán documentar en el formato "Reporte de Pruebas del Software" (STR). Una vez concluidas las pruebas con resultados satisfactorios, el sistema debe ser formalmente aceptado.

El "Equipo de Pruebas de Aceptación" liberó la versión final del software y la documentación del sistema para el usuario, revisando la versión final del "Manual de Usuario del Software" (SUM), y refinando la versión de la "Descripción de la Versión del Software" (SVD) en su versión final.

### **3.6 Mantenimiento y Operación.**

Al final de las pruebas de aceptación del sistema, éste pasa a responsabilidad del "*Equipo de Mantenimiento y Operación*". Las actividades conducentes durante la etapa de mantenimiento son altamente dependientes del tipo de software involucrado. Para sistemas de misión crítica, la etapa debe considerar la actualización del marco normativo, la implementación de cambios en los procesos y procedimientos sistematizados, y la corrección o modificaciones menores que se presenten durante su operación.

Durante la etapa de mantenimiento, las actividades a realizadas comprendieron la adecuación de la documentación del sistema, cambios en el software y el control de versiones. El número y la formalidad de las actividades a realizar y la cantidad de cambios a los documentos producidos durante el desarrollo varían dependiendo del tamaño y la complejidad del software y lo extenso de las modificaciones

Por otra parte, las actividades de operación consistieron en vigilar que el sistema se ejecute correctamente, la administración de usuarios, instalación y actualización de software del equipo de producción, la producción centralizada, el soporte para la logística de operación, y apoyo para la instalación y uso del software.

Este equipo consideró la instalación de una mesa de ayuda que proporcionó el soporte técnico y de uso del sistema, dependiendo del número de sitios instalados y número de usuarios del software.

### **3.7 Análisis del Sistema.**

El análisis del sistema se conforma por una secuencia de pasos, por medio de los cuales se llegó a obtener el diseño lógico y físico, así como la definición de procesos en base a la información de entrada y salida, validado todo esto por una base de datos establecida y bien diseñada, resultando con ella un sistema confiable.

En el análisis del sistema se identificó las limitaciones y requerimientos, se especificó el problema por resolver y las posibles soluciones, además se hizo una valoración y evaluación a los recursos del equipo con el que se cuenta, a fin de seleccionar aquellos que benefician al desarrollo y se adapten a él, se

definió el tipo de usuario para el cual se realizó el sistema, así como los permisos o restricciones que tendrá éste, de acuerdo a los recursos que se posean para llevar a cabo el desarrollo del mismo.

A continuación se presenta una breve descripción del Sistema de Información de Medicina Familiar en su etapa de pruebas de aceptación y sus funciones en los nuevos subsistemas que lo conforman y de las adecuaciones a los subsistemas ya existentes.

### **3.8 Definición del problema.**

Se requirió optimizar y agilizar el registro de la información clínica de los pacientes del IMSS utilizando un sistema para reportes, consultas y modificaciones, todo registro se realizó en la base de datos del Sistema de Información de Medicina Familiar.

Para definir el problema se necesito describir la situación actual del proceso.

Todos los subsistemas que componían al SIMF, se crearon con la firme intención de brindar ayuda en la atención médica, trabajando con la mayor parte de los servicios que se ofrecen en las Unidades de Medicina Familiar, pero optimizando dichos servicios mediante la utilización de una herramienta de software, que agilice procesos, eleve la seguridad y mejore la calidad en la atención al derechohabiente. Los requerimientos para el sistema son determinados por medio de entrevistas directas con los usuarios, obteniéndose una especificación formal de éstos, tal especificación incluye toda la información necesaria para obtener eficacia, integridad y seguridad en los procesos en cuestión.

Los subsistemas y el SIMF en conjunto son utilizados por médicos con diferentes especialidades y personal relacionado con la atención médica; con la integración de subsistemas como: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS, Búsqueda de Diagnóstico CIE10 (Código o clasificación internacional de enfermedades, versión 10 corresponde a la de español), Cancelación de Recetas y Cancelación y Reposición de Incapacidades, será posible atender a derechohabientes con diferentes problemas y tener un sistema cada vez más completo que cubra todos los requerimientos en cuanto a la atención médica.

- a) El SIMF y todos los subsistemas que lo componen, han sido desarrollados usando estándares internacionales, como es el caso de HL7 (Health Level Seven, conjunto de estándares para el intercambio de información clínica de forma electrónica), con lo cual se logra que sea un sistema abierto que permita la relación con otros sistemas, mediante el uso de mensajes Institucionales.
- b) Todo esto en conjunto, buscó convertir al SIMF en una herramienta importante en la atención de Medicina Familiar.

### **3.9 Aplicación del Software.**

Los usos que se le podrán dar a los subsistemas que se integran al SIMF, son los siguientes:

#### **3.9.1 Estomatología.**

Dentro de los beneficios que están en el subsistema de estomatología son:

- El usuario puede registrar en cada una de las consultas del derechohabiente las odontopatías y padecimientos que sean detectadas.
- El usuario puede realizar una nota médica para el derechohabiente y así diagnosticar un tratamiento.
- El usuario puede registrar las odontopatías del derechohabiente por medio de un Odontograma electrónico.
- El usuario puede tener acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema de Estomatología.
- El usuario puede actualizar el odontograma electrónico por cada una de las visitas del derechohabiente.

#### **3.9.2 Vigilancia prenatal.**

Dentro de los beneficios del subsistema de vigilancia prenatal están los siguientes:

- El usuario puede registrar los antecedentes gineco–obstétricos de la derechohabiente.
- El usuario lleva el registro de los datos correspondientes a la evolución del embarazo de la derechohabiente.
- El usuario puede registrar los datos que corresponden al estado actual de la derechohabiente en cada una de las visitas de la misma.
- El usuario determina un diagnóstico para la derechohabiente.
- El usuario tiene acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema de Vigilancia Prenatal.

#### **3.9.3 Climaterio y menopausia.**

Dentro de los beneficios del subsistema del climaterio y menopausia están los siguientes:

- El usuario puede capturar los antecedentes de la derechohabiente en la etapa del climaterio
- El usuario captura los datos correspondientes a las consultas iniciales de la derechohabiente.
- El usuario registra la evolución de la derechohabiente a través de las consultas subsecuentes.

- El usuario captura el diagnóstico y tratamiento para el derechohabiente.
- El usuario puede tener acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema de Climaterio y Menopausia.

### **3.9.4 PREVENIMSS.**

Los beneficios de este subsistema son los siguientes:

- El usuario puede capturar las acciones preventivas que se toman para el derechohabiente.
- El usuario puede registrar las fechas en que se aplican vacunas a los derechohabientes.
- El usuario puede registrar las fechas en que los derechohabientes tomaron una plática.
- El usuario puede tener acceso a las acciones pendientes que tienen los derechohabientes.
- El usuario puede acceder a las cartillas clasificadas por edad del derechohabiente.
- El usuario puede tener acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema de PREVENIMSS.

### **3.9.5 Búsqueda de diagnóstico.**

Los beneficios que se pueden describir de este subsistema son:

- El usuario realiza la búsqueda de diagnóstico dentro del catálogo CIE-10 Vol. 3 utilizando sinónimos para facilitar la identificación de diagnósticos.
- El usuario realiza la búsqueda de diagnóstico dentro del catálogo CIE-10 a través de aparatos y sistemas, además de poder identificar las enfermedades crónicas.
- El usuario puede tener acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema Búsqueda de Diagnóstico.

### **3.9.6. Cancelación de recetas.**

Los beneficios de este subsistema son:

- El usuario puede cancelar recetas que se hayan expedido con anterioridad.
- El usuario puede tener acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema Cancelación de Recetas.

### **3.9.7 Cancelación y reposición de incapacidades.**

Dentro de los beneficios de este subsistema de Cancelación y Reposición de Incapacidades están:

- El usuario puede cancelar incapacidades que haya expedido con anterioridad.
- El usuario puede reponer y reimprimir incapacidades que se hayan expedido con anterioridad.
- El usuario tiene acceso a otros subsistemas del SIMF, mismos que tienen relación con el subsistema de Cancelación y Reposición de Incapacidades.

### 3.9.8 HL7

Los beneficios de la interfaz de HL7 son los siguientes:

- Rapidez de envío de información a través de los siguientes mensajes:
  - HL7PatientIMSS: mensaje que contiene la información capturada durante la alta y cambios de datos de los pacientes registrados en el SIMF.
  - HL7PersonalRecord: mensaje que contiene la información capturada de información clínica que el paciente informa al médico respecto a sus antecedentes médicos.
  - HL7StudyOrder: mensaje para informar cuando se levante la petición de un servicio de estudios.
  - CDAClinicalNote: mensaje que contiene la información de la consulta externa.
  - HL7Prescripción: mensaje que contiene la prescripción de medicamentos relacionados con una consulta.
  - CDAReferral: mensaje de notas de referencia que se generan desde el SIMF.

### 3.10 Organización de Software y Resumen de la Operación.

Los nuevos subsistemas que conformaron al SIMF, estuvieron enfocados a realizar diferentes tareas con el fin de satisfacer la mayor parte de los requerimientos y necesidades que hay en la atención médica. Estos subsistemas son: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS, Búsqueda de Diagnóstico CIE10, Cancelación de Recetas y Cancelación y Reposición de Incapacidades.

#### 3.10.1 Estomatología.

Este subsistema está diseñado para atender los problemas relacionados con la salud bucal. Con la utilización de éste fue posible atender a toda la población de derechohabientes, desde niños hasta adultos mayores.

Se registraron las odontopatías mediante la utilización de un Odontograma que facilitó la visualización de la pieza dental y el problema con el que se le relaciona.

Estomatología tiene relación con el subsistema de Auxiliares de Dx y Tx, el cual ya existe en el SIMF, mediante esta relación será posible que el estomatólogo pueda visualizar los datos que han sido generados en aquel, y de esta manera tener un panorama más amplio de la situación en la que el derechohabiente se encuentra.

Para que un usuario pueda visualizar el subsistema de Estomatología es necesario asignarle perfiles y facultades específicas, sin estas, no será posible trabajar en este subsistema, esto forma parte de la seguridad manejada dentro del SIMF.

### **3.10.2 Climaterio y Menopausia.**

El subsistema de Climaterio y Menopausia brindó la posibilidad de atender a las derechohabientes en la etapa de climaterio hasta llegar a la menopausia, llevando un seguimiento sobre los síntomas y reacciones que presente durante esta etapa.

Con el uso de las diferentes pantallas que conforman el subsistema de Climaterio y Menopausia, y la relación que mantiene con Auxiliares de Dx y Tx, es posible dar un diagnóstico y mantener así un registro actualizado del estado del derechohabiente.

Los médicos de medicina familiar son quienes tendrán la posibilidad de trabajar con este subsistema, ya que dentro de sus perfiles, está habilitado el uso de este componente.

### **3.10.3 Vigilancia Prenatal.**

Está diseñado para atender a las derechohabientes embarazadas; con el manejo de este subsistema, se podrá tener un registro de los embarazos y abortos que la derechohabiente ha tenido, así como el seguimiento del embarazo actual desde su inicio, hasta el parto.

Este subsistema, con el uso de diferentes datos que son requeridos en sus diferentes pantallas, calcula automáticamente, el Riesgo Obstétrico, el cual le servirá al médico para saber cómo manejar un embarazo de alto riesgo, en el caso que se presente.

El encargado de utilizar este subsistema es el médico familiar, quien tendrá incluidos en sus facultades, la posibilidad de utilizar este nuevo componente.

### **3.10.4 PREVENIMSS.**

El subsistema de PREVENIMSS está enfocado a la prevención de enfermedades y a la promoción de la salud, es por eso que se vale de varias pantallas, diferentes entre sí, para tratar diversos temas relacionados con la salud; ya sea presentando información ó ayudando a llevar un control preventivo contra enfermedades y epidemias.

Este subsistema trabaja con todos los derechohabientes, y haciendo una clasificación automática, dependiendo de la edad y el sexo del derechohabiente, presenta las pantallas correspondientes al grupo al que pertenece el derechohabiente; los grupos y las carillas correspondientes son: Niños menores de 10 años (cartilla Verde), Adolescentes entre 10 y 19 años (cartilla Azul), Mujeres entre 20 y 59 años (cartilla Roja), Hombres entre 20 y 59 años (cartilla Gris) y Adultos Mayores de 59 años (cartilla Dorada).

Este subsistema es usado por el médico familiar quien tendrá la facultad para brindar este servicio de PREVENIMSS a los derechohabientes que atienda.

### **3.10.5 Búsqueda de Diagnóstico CIE10.**

El subsistema de Nota Médica cuenta con un motor de Búsqueda de Diagnóstico CIE10, esta versión se actualizó en el volumen 3 y permitió la utilización de sinónimos; cada usuario podrá personalizar su subsistema creando nuevos sinónimos que el sistema relacionará con el diagnóstico correspondiente. Ya que el usuario de Nota médica es el médico familiar, es él quien podrá realizar la búsqueda de diagnóstico usando los nombres que regularmente usa para diagnosticar a los derechohabientes y el subsistema los relacionará con los del CIE10, formando así dichos sinónimos.

### **3.10.6 Cancelación de Recetas.**

Este subsistema sirve para realizar consultas sobre las últimas recetas que han sido creadas, y en el caso que así se requiera, podrán ser canceladas.

Se encontrará dentro del subsistema de Recetas, con el cual trabaja en conjunto, ya que es ahí donde son creadas las recetas que necesitarán ser surtidas o canceladas.

El médico familiar tiene los permisos y facultades para poder hacer la cancelación de las recetas que a su juicio deban serlo.

### **3.10.7 Cancelación y Reposición de Incapacidades.**

El subsistema tendrá la posibilidad de reimprimir las incapacidades que el médico necesite, también podrá consultar la información acerca de estas y en el último de los casos cancelarla.

El médico familiar tendrá los permisos requeridos por el sistema para poder hacer la reimpresión y cancelación de las incapacidades.

### **3.10.8 HL7.**

Aunque HL7 no es un subsistema, sino un estándar, es también una parte importante en el funcionamiento del SIMF, ya que va a dictar las reglas para permitir que el SIMF sea un sistema abierto y poder relacionarse con algún otro sistema médico mediante el uso de mensajes Institucionales. Permitiendo al usuario trabajar de una forma transparente, sin notar los procesos internos que logran esta interacción.

## **3.11 Seguridad y Privacidad.**

Para mantener la seguridad y privacidad en un nivel alto, los nuevos subsistemas que forman parte del SIMF como son Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS, Búsqueda de Diagnóstico CIE10, Cancelación de Recetas y Cancelación y Reposición de Incapacidades, manejanon



sesiones para poder trabajar dentro del SIMF, además del uso de perfiles y facultades específicos que permitirán a cada usuario poder acceder a estos.

Cada usuario tendrá asignado un perfil dependiendo de los servicios que proporcione, y para poder entrar a su sesión dentro del SIMF requerirá hacer uso de una contraseña que él podrá cambiar, para de esta forma, mantener seguro el uso de su cuenta dentro del sistema.

Cuando un usuario nuevo es dado de alta en el SIMF, la primera vez que entra, la contraseña que usa es su matrícula, y aparecerá un mensaje que le indica que debe cambiar su contraseña. De esta forma, el usuario elige su contraseña y nadie más tendrá conocimiento de ella.

Además del uso de perfiles, todos los subsistemas manejan los estándares de seguridad diseñados para cada uno de estos, así como las políticas de seguridad que se llevan dentro de las Unidades de Medicina Familiar, para así mantener la privacidad de la información.

### **3.12 Asistencia y Reporte de Problemas.**

Para poder dar asistencia sobre los nuevos subsistemas que se integraron al SIMF, se asignó personal para soporte físicamente dentro de las UMF's en las que se ha implantado el sistema SIMF 2002 por parte de la UNAM. Este servicio consiste en ayudar a los usuarios en todos los problemas que tengan que ver con el uso y la funcionalidad del SIMF.

Otro medio de ayuda es el que proporcionan de forma directa, el Centro de Atención y Soporte Tecnológico dentro de las instalaciones de la Torre de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y siguiendo el convenio IMSS-UNAM esta ayuda tuvo una fecha límite.

### **3.13 Análisis de los requerimientos del sistema (Diagramación).**

Los requerimientos para el sistema son determinados por medio de entrevistas directas con los usuarios, obteniéndose una especificación formal de éstos, tal especificación incluye toda la información necesaria para obtener eficacia, integridad y seguridad en los procesos en cuestión.

### **3.14 Objetivos del análisis de los requerimientos.**

- Bosquejar los datos en términos de objetos primitivos.
- Describir la información de los objetos y de sus relaciones entre éstos.
- Definir todo tipo de procesos.
- Especificar el hardware y software para la implementación del sistema.

### 3.15 Organización de Software y Resumen de la Operación.

Los nuevos subsistemas que conforman al SIMF, se enfocaron a realizar diferentes tareas con el fin de satisfacer la mayor parte de los requerimientos y necesidades que hay en la atención médica.

Estos subsistemas son: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS, Búsqueda de Diagnóstico CIE10, Cancelación de Recetas y Cancelación y Reposición de Incapacidades.

### 3.16 Requerimientos y necesidades.

**Portada del expediente clínico.** Su pantalla es la siguiente:

**Incapacidad - Microsoft Internet Explorer - Prodigy Internet**

AGENDA DE CITAS | ATENCION INTEGRAL | AUXILIARES Dx Y Tx | RESULTADOS

Usuario :JOSE LUIS GONZALEZ BARRERA Consultorio: 1 Turno: MATUTINO Delegación: 2 Noreste D.F.  
 Miércoles, 21 de Abril del 2004 10:09:06 AM Unidad de Medicina Familiar : UMF No. 14

Servicios Auxiliares > **Nutrición y Dietética**

**Paciente**

Nombre: MELITON HERNANDEZ VICENTE	Edad: 47 años 0 meses	Sexo: Masculino
NSS: 1178-57-0037	CURP: HEVM570401HDFRCLE1	A. Médico: 1M1957OR
Ocupación: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Domicilio, Calle: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Empresa: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Número: 00000	
Expediente No Depurable: <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	C.P.: 000000	
Motivo: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Ciudad y Estado: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Sin Derecho a: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Telefono: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
	Datos de Localización: XXXXXXXXXXXXXXXX	

**Datos Médicos**

Alergias: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Grupo Sanguíneo: XXXXXXXX	R.H.: XXXXXXXX
------------------------------------	---------------------------	----------------

**Nutrición**

Programa de Vigilancia y Control: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Grado de Riesgo: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Fecha Probable de parto: XX / XX / XXXX dd/mm/aaaa

[Registro Dietético en Embarazo y Lactancia](#) ✓ [Registro Dietético Pediátrico](#) ✓ [Registro Dietético Adulto](#) ✓ [Notas Previas](#) ✓

[Aceptar](#) ✓ [Salir](#) ✗

Administrativo | Portada | Resumen | Salir

Figura 3. 4: Pantalla del expediente clínico

**Caso de Uso correspondiente al expediente clínico:**

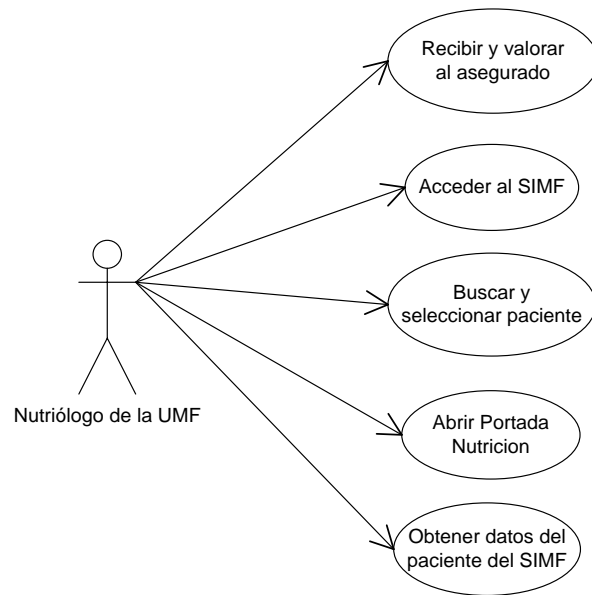


Figura 3. 5: Caso de Uso del expediente clínico

**Registro dietético pediátrico.**

Su caso de uso

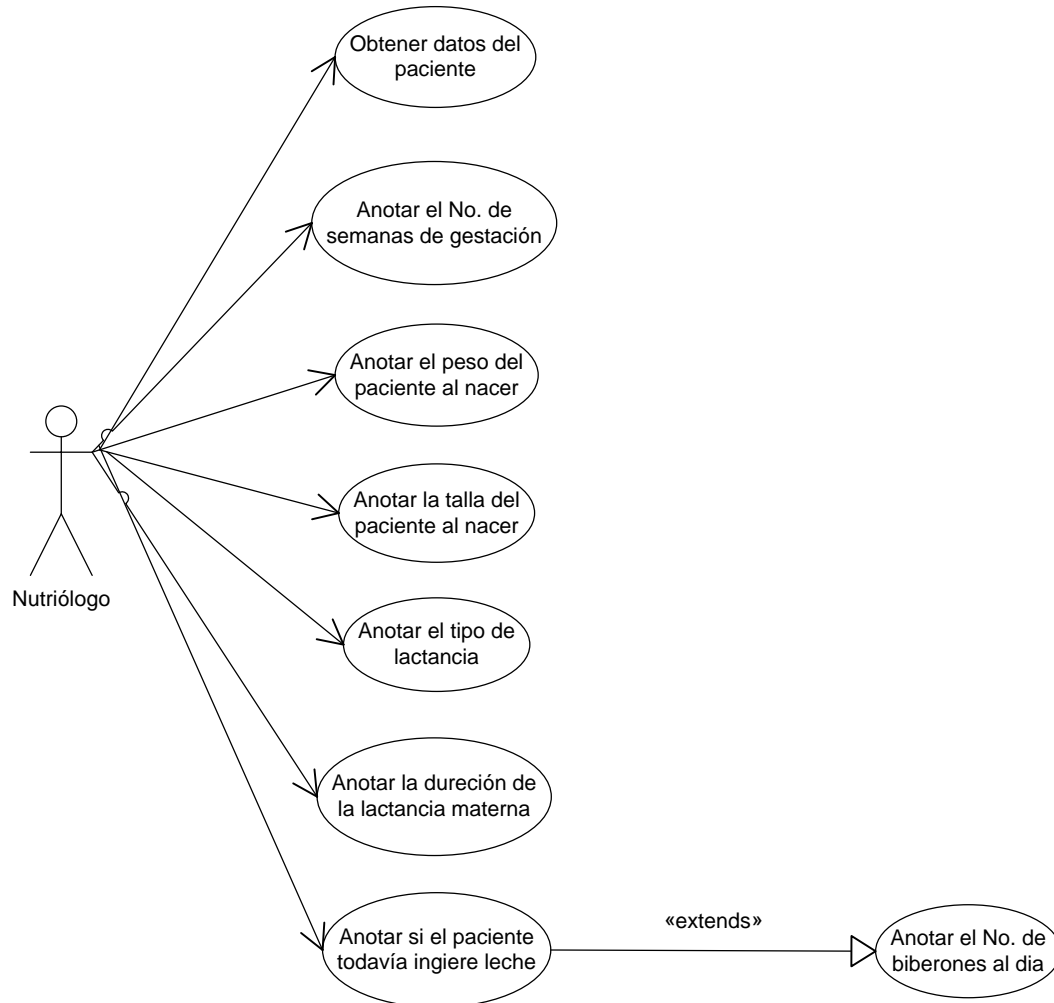


Figura 3. 6: Caso de Uso de Registro dietético pediátrico

Su pantalla es la siguiente:

Vigilancia prenatal - Microsoft Internet Explorer

AGENDA DE CITAS | ATENCION INTEGRAL | AUXILIARES Dx Y Tx | RESULTADOS

Usuario : MA ELENA SANCHEZ CORTES Consultorio: 8 Turno: MATUTINO Delegación: 2 Noreste D.F.  
 Jueves, 22 de Mayo del 2003 11:40:28 AM Unidad de Medicina Familiar : UMF No. 14

Motivo de Envío | Evaluación Nutricional | Perfil Antropométrico | Diagnóstico Nutricional

**Paciente**  
 Nombre: MELITON HERNANDEZ VICENTE Edad: 3 años 5 meses Sexo: Masculino  
 NSS : 1178-57-0037 CURP :HEVM570401VQ5YRTA1 A. Médico : 1M1957OR

**Motivo de Envío**  
 Fecha: 04/06/2004 dd/mm/aaaa Medico Tratante:   
 Diagnóstico:  Motivo:

Fecha	Medico Tratante	Diagnóstico	Motivo
<input type="button" value="Agregar"/>			

Semanas de Gestación:  Peso al nacer:  Kgs Talla al nacer:  cm  
 Tipo de Lactancia:  Duración de la lactancia materna:  meses  
 Ingiere Leche:  Si  No Biberones al día:   
 Ablactación a la edad de:  meses Antecedentes nutricionales:   
 Ingiere alimentos en papilla:  Si  No Edad en que se integra a la dieta familiar:  meses  
 Ingiere alimentos picados:  Si  No  
 Número de evacuaciones al día:  Escolaridad:   
 Alérgia o intolerancia a alimentos:   
 Actividad Física:  Gasto Calórico Postejercicio:   
 Consumo de medicamentos, complementos o suplementos alimenticios:

[Consulta de Notas previas](#)

HOJA ELECTRONICA DE REGISTRO CLINICO  
 Portada | Resumen | Salir

Figura 3. 7: Pantalla de registro dietético pediátrico

### Evaluación nutricional.

Esta sección es igual para los casos de Registro Dietético en Adulto y Registro Dietético en Embarazo y Lactancia.

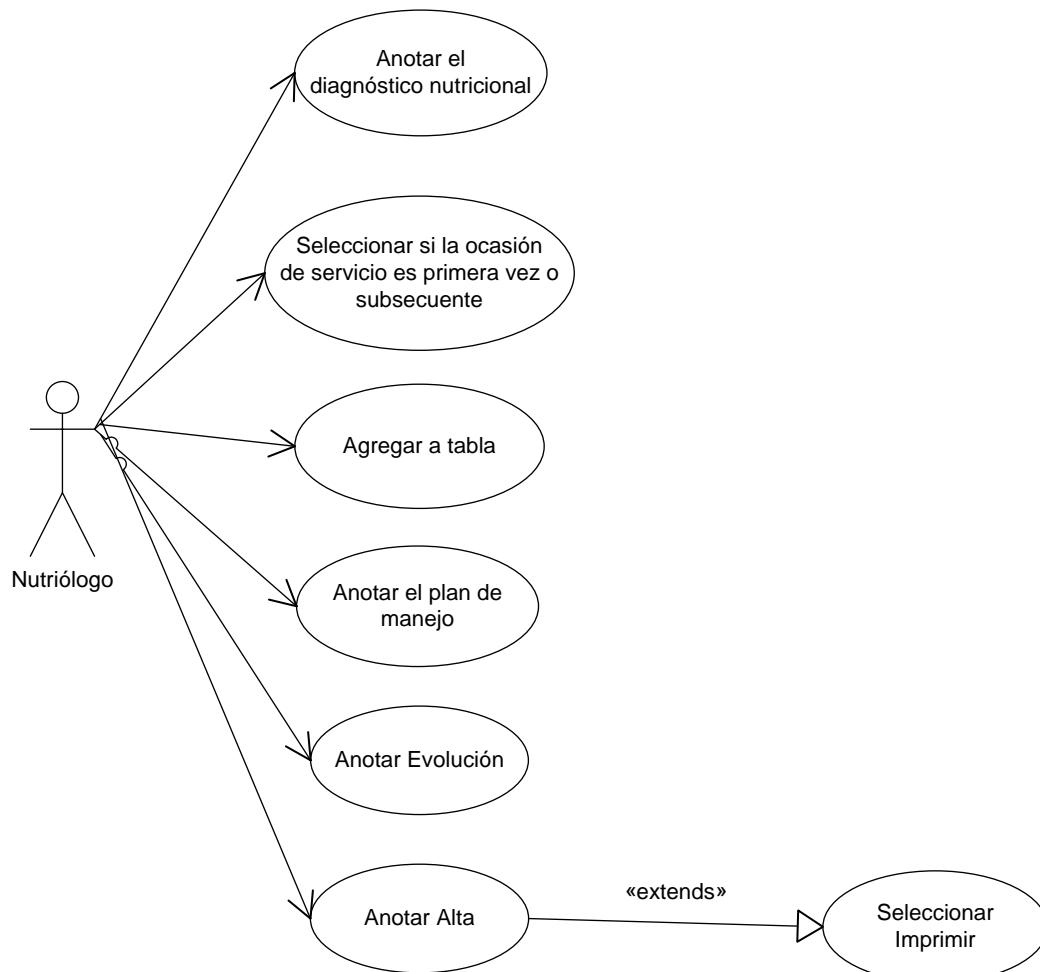


Figura 3. 8: Caso de uso de evaluación nutricional

Su pantalla es la siguiente:

The screenshot shows a web browser window titled 'Vigilancia prenatal - Microsoft Internet Explorer'. The page contains a navigation menu with options: AGENDA DE CITAS, ATENCION INTEGRAL, AUXILIARES Dx Y Tx, and RESULTADOS. Below the menu, user and session information is displayed: Usuario: MA ELENA SANCHEZ CORTES, Consultorio: 8, Turno: MATUTINO, Delegación: 2 Noreste D.F., Fecha: Jueves, 22 de Mayo del 2003, Hora: 11:40:28 AM, and Unidad de Medicina Familiar: UMF No. 14.

The main content area has four tabs: Motivo de Envío, Evaluación Nutricional (selected), Perfil Antropométrico, and Diagnóstico Nutricional. Under the 'Evaluación Nutricional' tab, there is a 'Paciente' section with the following data:
 

- Nombre: MELITON HERNANDEZ VICENTE
- Edad: 3 años 5 meses
- Sexo: Masculino
- NSS: 1178-57-0037
- CURP: HEVM570401VO5YRTA1
- A. Médico: 1M1957OR

Below this is the 'Evaluación Nutricional' form, which includes:
 

- Fields for 'Desayuno' and 'Cena' with sub-fields for 'Lugar' and 'Horario' (hrs.).
- Fields for 'Comida' and 'Otros' with sub-fields for 'Lugar' and 'Horario' (hrs.).
- 'Cantidad Diaria de Ingesta de Alimentos' section with dropdown menus for 'Desayuno', 'Cena', 'Comida', and 'Otros'.
- 'Aporte Nutricional' section with a table header:
 

Aporte Nutricional	Gramos	%	Kilocalorías

At the bottom right, there are 'Imprimir' and 'Aceptar' buttons. A vertical sidebar on the right contains 'Administrativo', 'Resumen', and 'Portada' buttons, along with a 'HOJA ELECTRONICA DE REGISTRO CLINICO' label.

Figura 3. 9: Pantalla de evaluación nutricional

### 3.17 Elección de software.

Para que el SIMF pueda ser instalado y trabajar correctamente, hay algunos requerimientos de hardware y software que deben ser cumplidos, los cuales se enlistan a continuación:

#### 3.17.1 Requerimientos de hardware

- Procesador Pentium III velocidad deseable 1.0 GHz., mínima 750 MHz.
- Memoria RAM deseable 1 GB, mínimo 512 MB.
- Tarjeta de Red
- Unidad de CD-Rom

**3.17.2 Requerimientos de Software.**

- Sistema Operativo Windows 2000 Server
- Service Pack 4 para Windows 2000
- SQL Server 2000
- WebSphere Application Server Advanced Edition versión 4.0
- Fix Pack 6 para WebSphere Advance Edition
- Internet Explorer 5.0
- Terminal Services
- WinZip
- Win 98 ó 2000 (equipos de cómputo de consultorios)

**3.17.3 Requerimientos de comunicaciones.**

- Red de Área Local (LAN)

**3.17.4 Requerimientos de periféricos.**

- En los consultorios de los médicos donde se instale el SIMF, será necesaria la utilización de una impresora para poder imprimir diferentes resultados que proporcionará el SIMF.

Los nuevos subsistemas que conformaron al SIMF, fueron enfocados a realizar diferentes tareas con el fin de satisfacer la mayor parte de los requerimientos y necesidades que hay en la atención médica.

Estos subsistemas son: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS, Búsqueda de Diagnóstico CIE10, Cancelación de Recetas y Cancelación y Reposición de Incapacidades.





---

## Capítulo 4. Diseño del Sistema

En este capítulo, hice una descripción general de cómo se desarrolló el sistema de información de medicina familiar (SIMF). Señaló los puntos más importantes para el desarrollo del sistema.

El obtener modelos que representen el sistema es como se define el concepto de diseño del sistema (diseño lógico), de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis.

### 4.1 Modelo General del Sistema

#### 4.1.1 En los módulos del sistema. Se mostrarán los diagramas de base de datos de cada módulo del SIMF.

##### **Estomatología**

En el subsistema de Estomatología, el estomatólogo registrará en la consulta inicial el diagnóstico y motivo de atención del derechohabiente, posteriormente generará notas subsecuentes por cada consulta en donde se irán registrando las acciones que realizan, el tratamiento que el estomatólogo envíe al derechohabiente y la evolución del mismo.

Además, el subsistema también permitirá actualizar el odontograma de los derechohabientes, que es la presentación gráfica de la dentadura, indicando diagnósticos, tratamientos y dientes sanos.

##### **Climaterio y menopausia**

En la consulta inicial, en el subsistema de Climaterio y Menopausia, el médico familiar registrará, los antecedentes gineco-obstétricos, trastornos del síndrome climatérico somáticos y psicológicos así como el estilo de vida del derechohabiente, posteriormente generará notas subsecuentes por cada consulta en donde se irán registrando las acciones que realizan, y el tratamiento que el médico familiar vaya a mandar al derechohabiente.

##### **Vigilancia prenatal**

En el subsistema de Vigilancia Prenatal, el médico familiar registrará, en los antecedentes gineco-obstétricos, resultados del embarazo anterior y el estado actual del derechohabiente, posteriormente generará notas de evolución por cada consulta en donde se irán registrando la evolución del embarazo así como el tratamiento que el médico familiar.

## **PREVENIMSS**

En el subsistema de PREVENIMSS, el médico familiar, y la enfermera materno infantil así como medicina preventiva podrán registrar, pláticas de información personal, métodos anticonceptivos y las vacunas de cada derechohabiente.

### **Cancelación de recetas**

En la Cancelación de Recetas el médico familiar ó el jefe de departamento clínico tendrán la posibilidad de cancelar las recetas que no se han surtido en farmacia, con el número de folio de la receta a cancelar.

### **Cancelación y reposición de incapacidades**

El sistema tiene relación con la interfaz de control de prestaciones económicas de la cual se podrá realizar la reposición de la última incapacidad expedida, por si al derechohabiente la extravió así como la cancelación de la última incapacidad si el jefe de departamento clínico así lo cree conveniente.

### **Búsqueda de diagnósticos**

En el subsistema de Búsqueda de diagnóstico, el médico familiar podrá registrar, diagnósticos a través del uso del Catálogo Internacional de Enfermedades (CIE 10), a través del cual se facilitará al médico el ingreso del diagnóstico de los derechohabientes para que quede codificado. Contará con un catálogo de sinónimos personalizable, en el que el médico podrá alimentar el nombre coloquial de su diagnóstico y el sistema podrá relacionarlo a un diagnóstico CIE 10. También se habilitará otra mecánica de búsqueda de diagnóstico por aparatos y sistemas, proporcionando una clasificación de todos los diagnósticos que pertenecen a un aparato o sistema, lo que facilitará al personal médico a encontrar el diagnóstico.

### **Soporte Propuesto para el Sistema**

Después de la realización e implantación del SIMF en las UMF's seleccionadas previamente por el Instituto se proporcionó un soporte en cada una de estas unidades, permitiendo al usuario resolver ciertas discrepancias respecto al uso correcto del sistema, hasta la fecha estipulada en el convenio.

El personal de soporte dentro de la unidad tendrá como ayuda directa el Centro de Atención y Soporte Tecnológico dentro de las instalaciones del instituto, para tener una mayor eficiencia en la solución de las incidencias presentadas.

## Estomatología

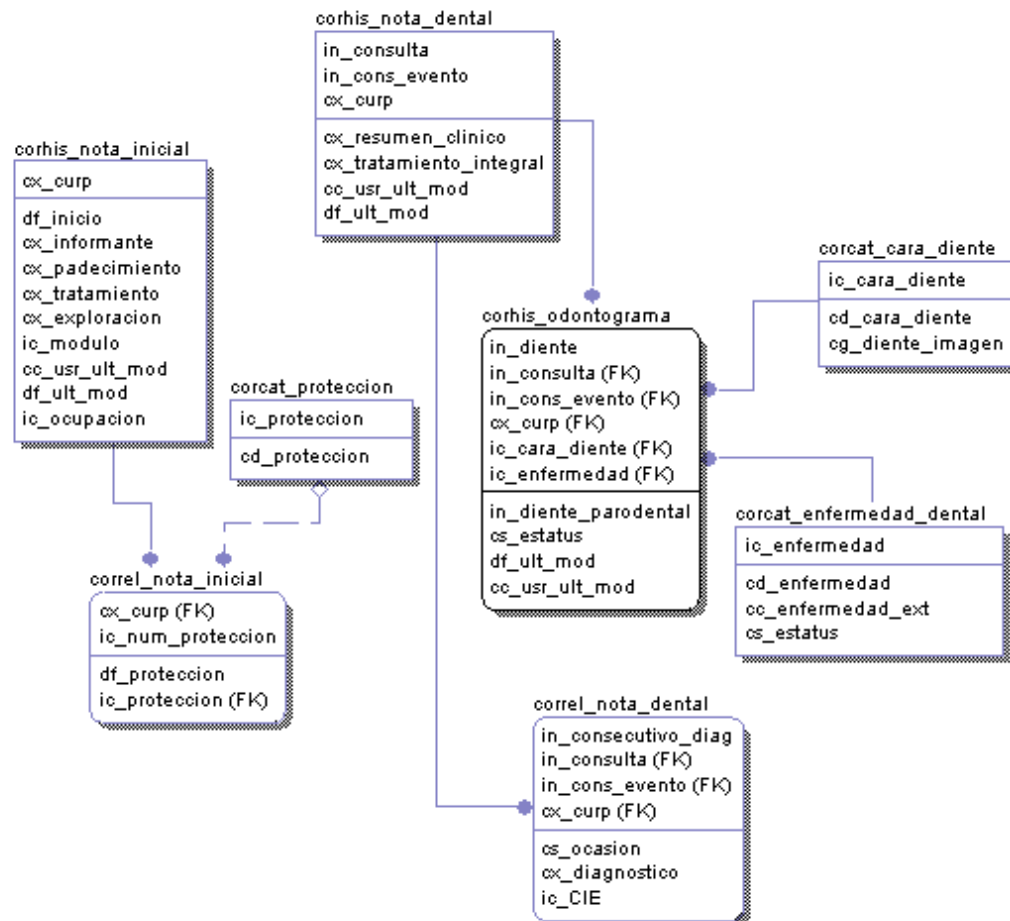


Figura 4. 1: Estomatología

## Climaterio y Menopausia

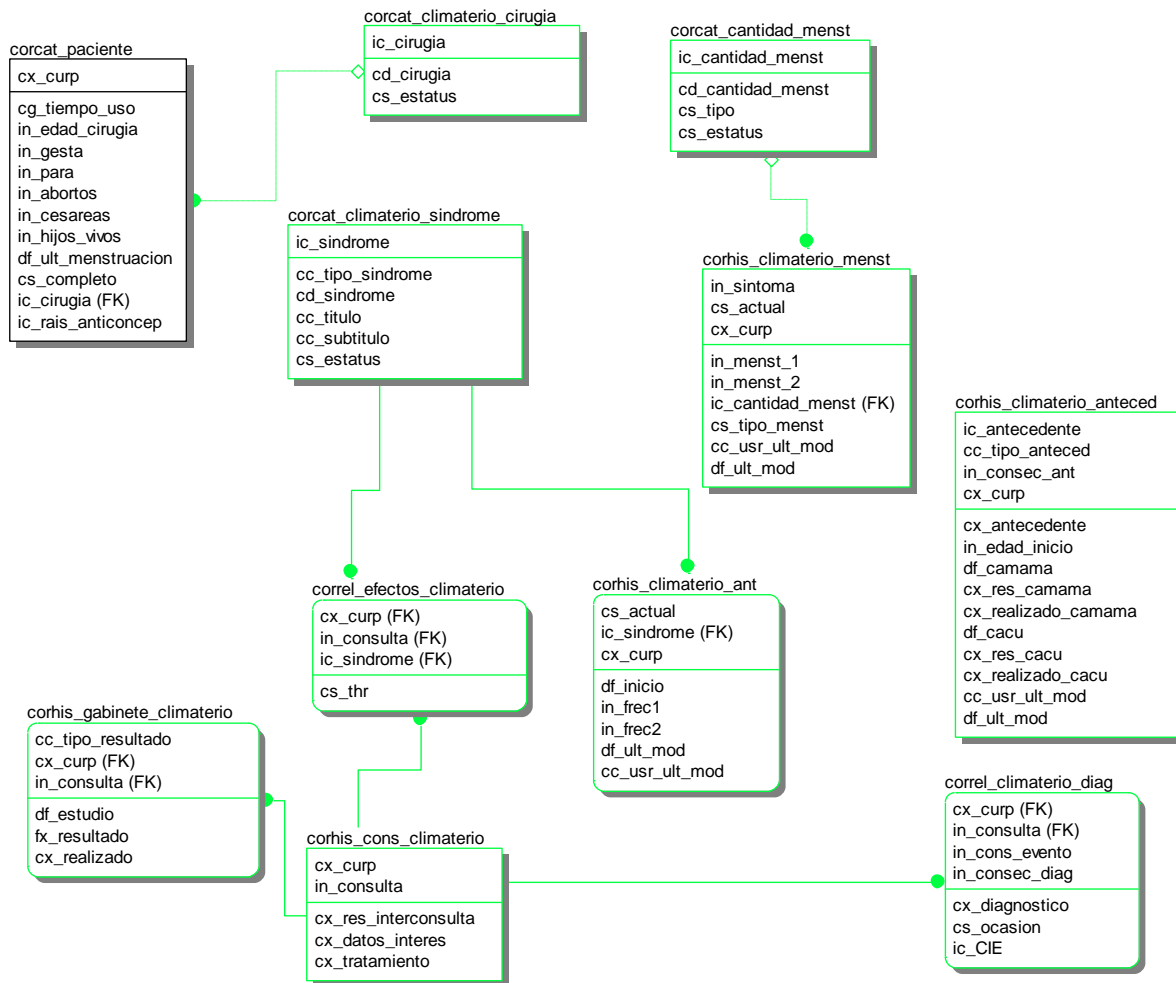


Figura 4. 2: Climaterio y Menopausia

## Vigilancia prenatal

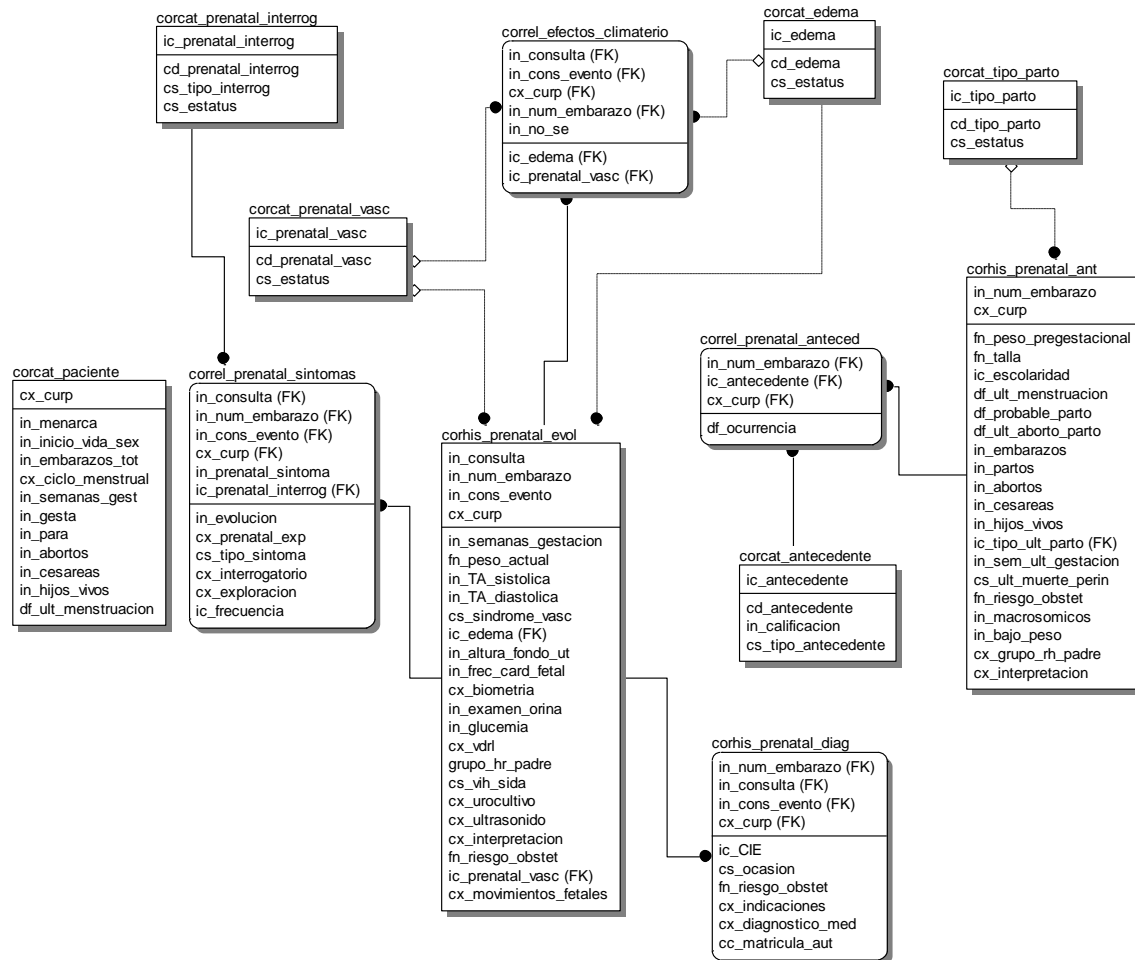


Figura 4. 3: Vigilancia prenatal



## Cancelación de recetas

corhis\_receta

in\_consulta: numeric NOT NULL (FK)  
 in\_cons\_evento: int NOT NULL (FK)  
 in\_cons\_canal: int NOT NULL (FK)  
 cx\_curp: varchar(18) NOT NULL (FK)

cc\_folio: varchar(15) NULL  
 df\_expedicion: datetime NOT NULL  
 cx\_indicaciones: text NULL  
 cs\_estatus: char(1) NULL

## Cancelación de incapacidades

corhis\_incapacidad

in\_consulta: numeric NOT NULL (FK)  
 in\_cons\_evento: int NOT NULL (FK)  
 in\_cons\_canal: int NOT NULL (FK)  
 cx\_curp: varchar(18) NOT NULL (FK)

cc\_folio: varchar(15) NULL  
 ic\_CIE: numeric NULL (FK)  
 cx\_patron: varchar(100) NULL  
 cx\_actividad\_trabajador: varchar(100) NULL  
 cs\_tipo\_incapacidad: char(1) NULL  
 fd\_expedicion: datetime NOT NULL  
 fd\_inicio: datetime NOT NULL  
 in\_dias\_amparados: int NOT NULL  
 ic\_ramo\_seguro: int NULL (FK)  
 cs\_control\_prenatal: char(1) NOT NULL  
 ic\_tipo\_riesgo: int NULL (FK)  
 cx\_diagnostico: char(50) NULL  
 cc\_presupuestal: char(14) NULL (FK)  
 in\_dias\_prob\_rec: int NULL  
 cc\_medico\_autoriza: char(16) NULL  
 cs\_prob\_rt: char(10) NULL  
 cc\_folio\_consultivo: char(10) NULL  
 cx\_doc\_identificacion: char(50) NULL  
 cs\_estatus: char(1) NULL

Figura 4. 5: Llaves de cancelación de recetas y cancelación de incapacidades



## Búsqueda de diagnósticos

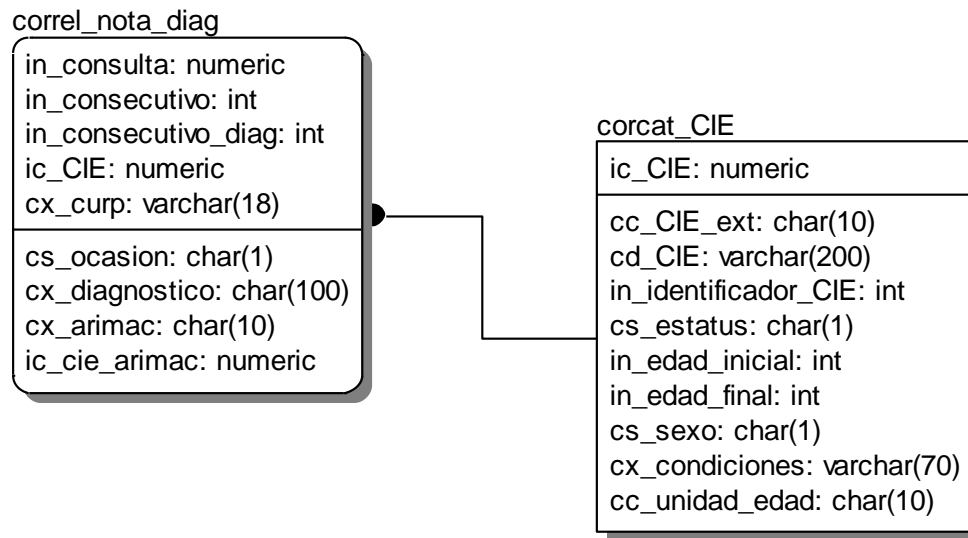


Figura 4. 6: Llaves de búsqueda de diagnósticos

### 4.2 Modelo Conceptual

#### 4.2.1. Modelo Conceptual HL7.

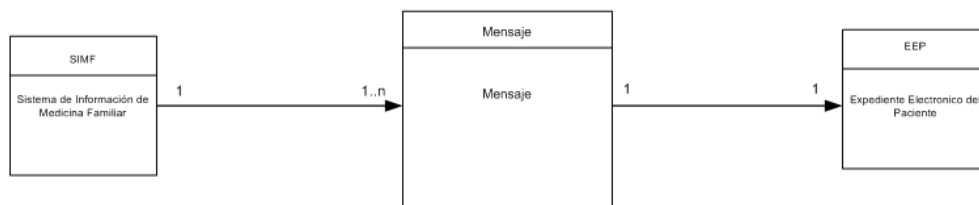


Figura 4. 7: Modelo conceptual de HL7

#### 4.2.2. Diagrama de Casos de Uso, Búsqueda de Diagnóstico.

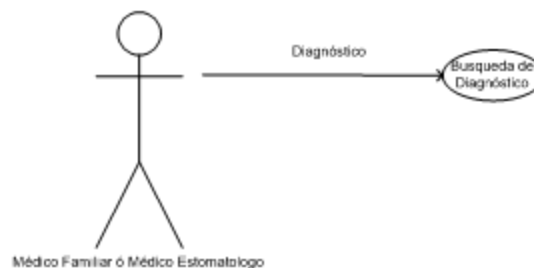


Figura 4. 8: Diagrama de Casos de Uso, Búsqueda de Diagnóstico

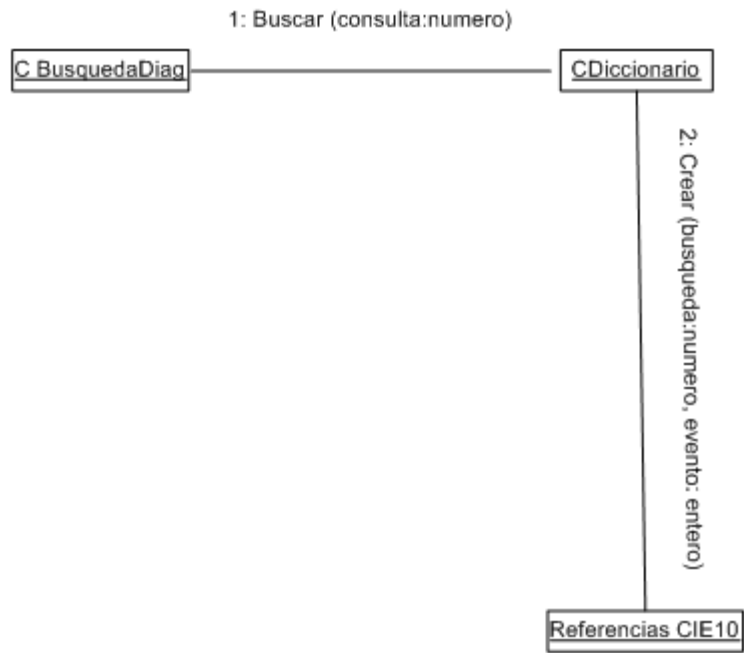


Figura 4. 9: Diagrama de colaboración, búsqueda de diagnósticos

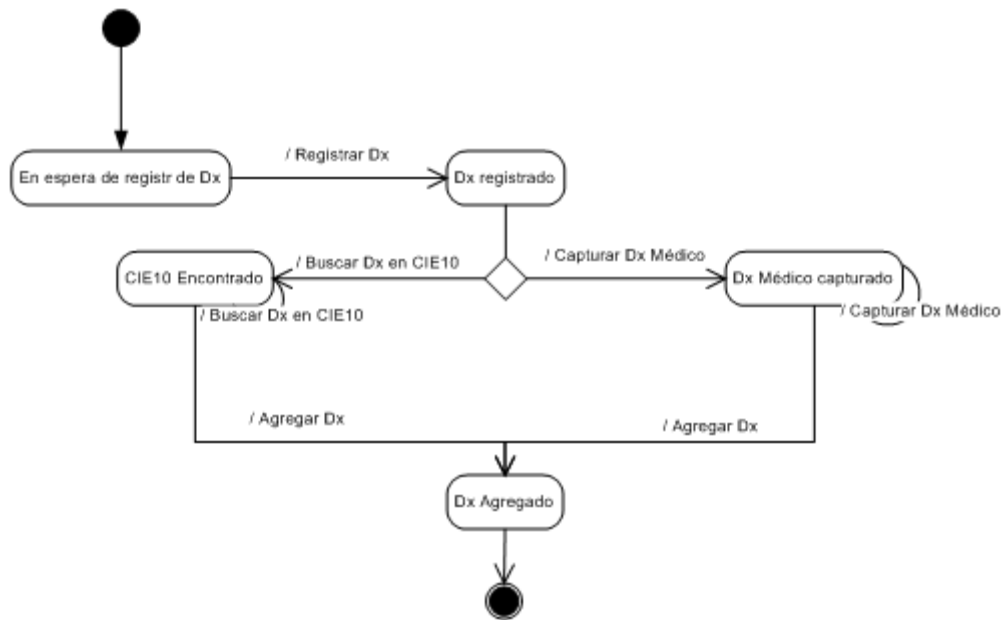


Figura 4. 10: Diagrama de Estados. Objeto, Búsqueda de Diagnóstico

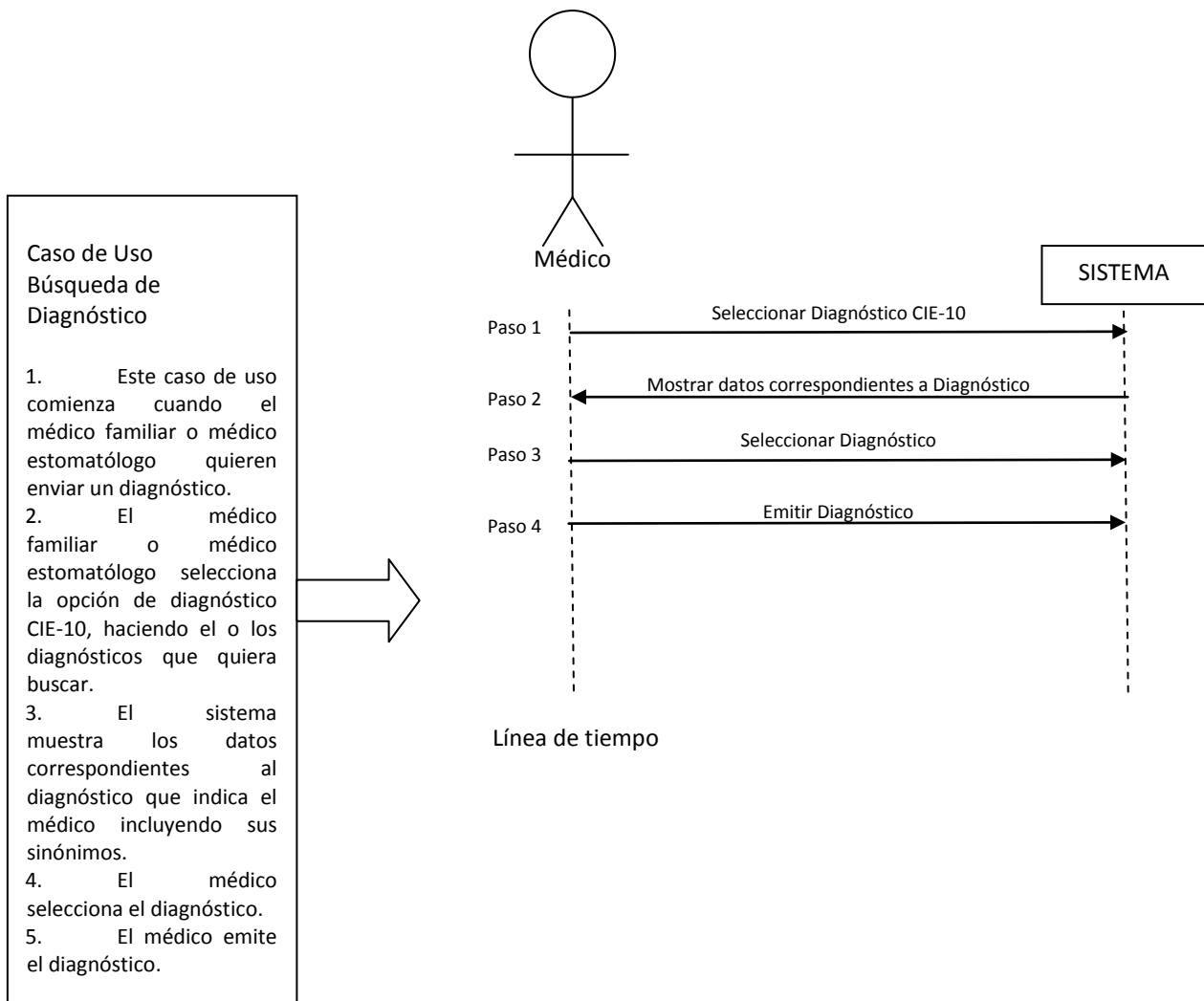


Figura 4. 11: Caso de uso búsqueda de diagnóstico

### 4.2.3 Modelo Conceptual: búsqueda de diagnóstico.

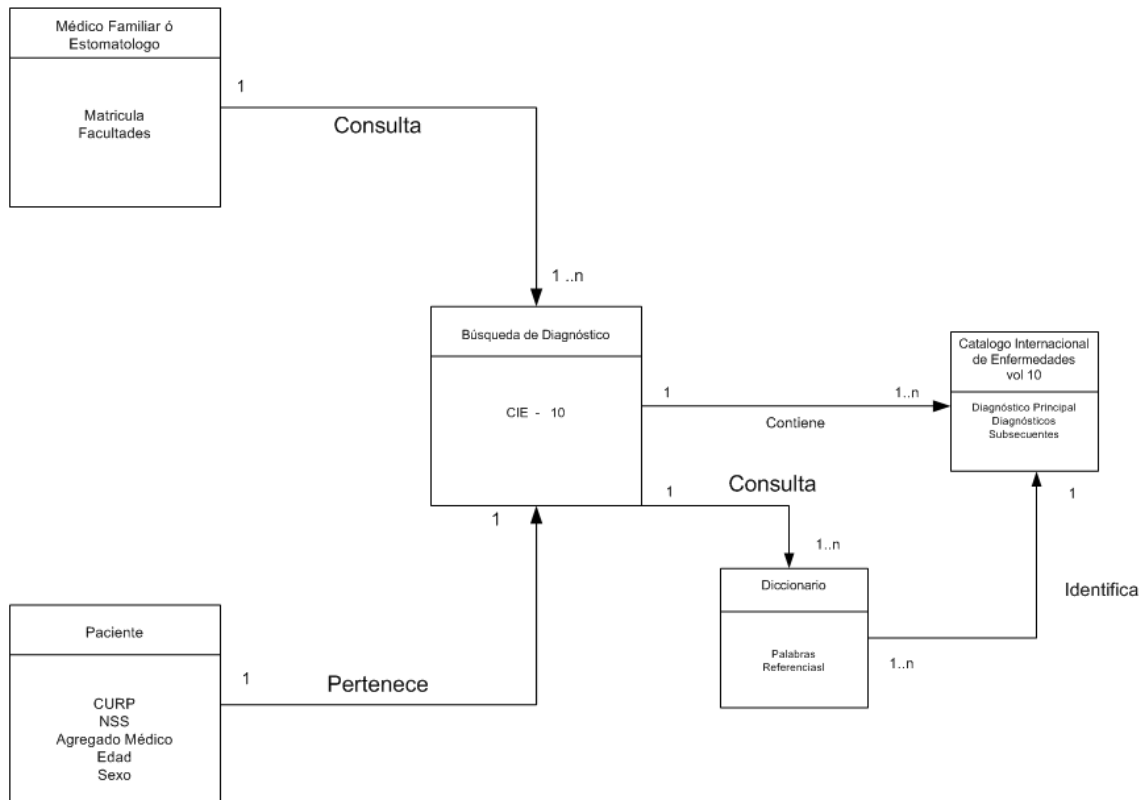


Figura 4. 12: Modelo conceptual, búsqueda de diagnóstico

4.2.4 Modelo conceptual: Cancelación de recetas.

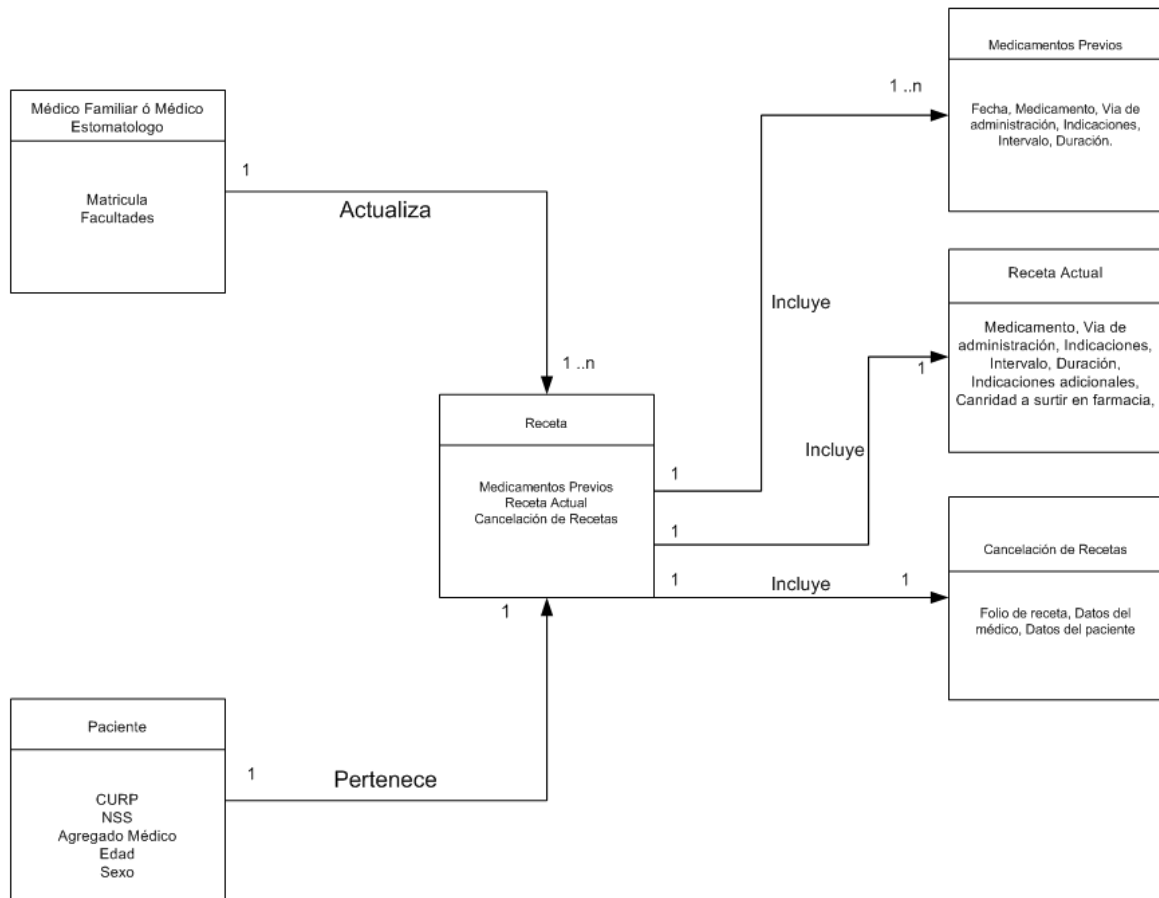


Figura 4. 13: Modelo conceptual, cancelación de recetas

4.2.5 Modelo Conceptual: Incapacidades.

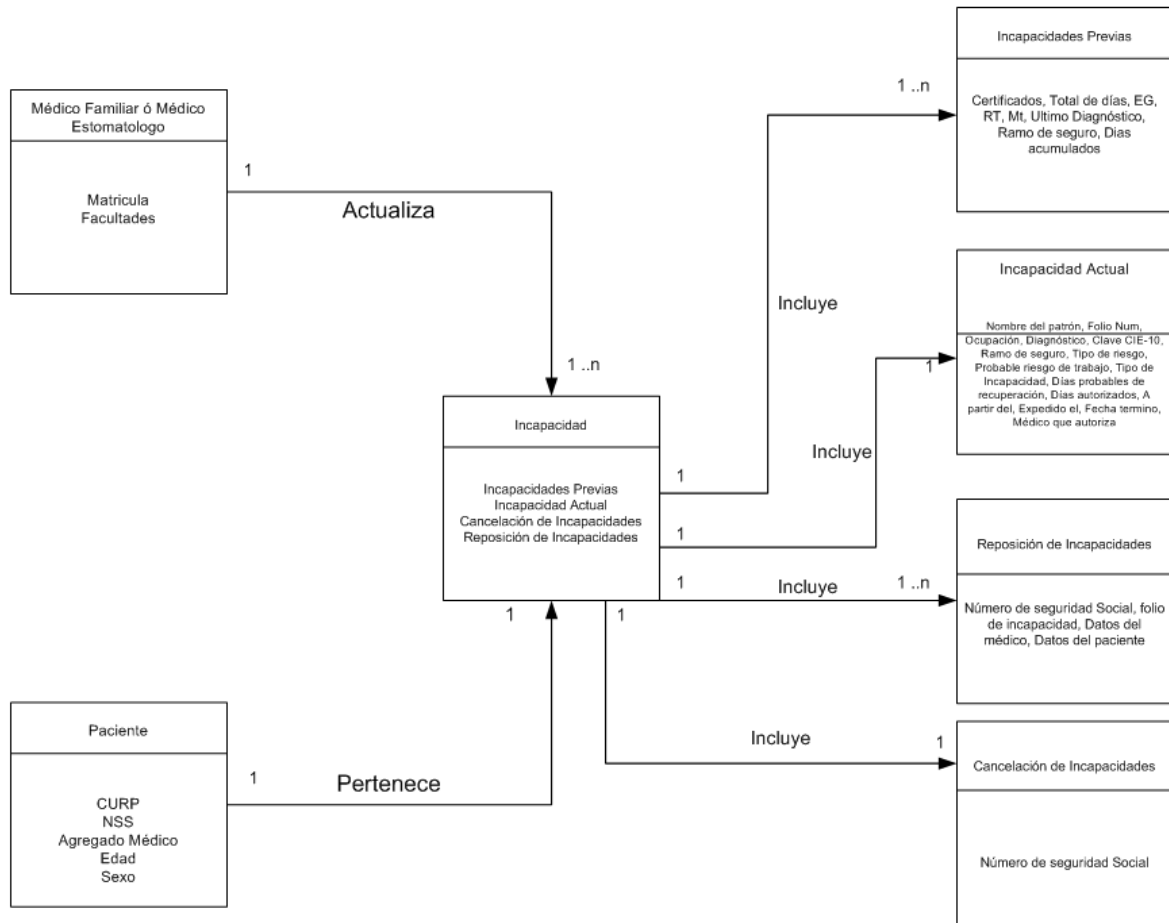


Figura 4. 14: Modelo conceptual, cancelación y reposición de incapacidades

### 4.2.6 Modelo Conceptual: climaterio y Menopausia.

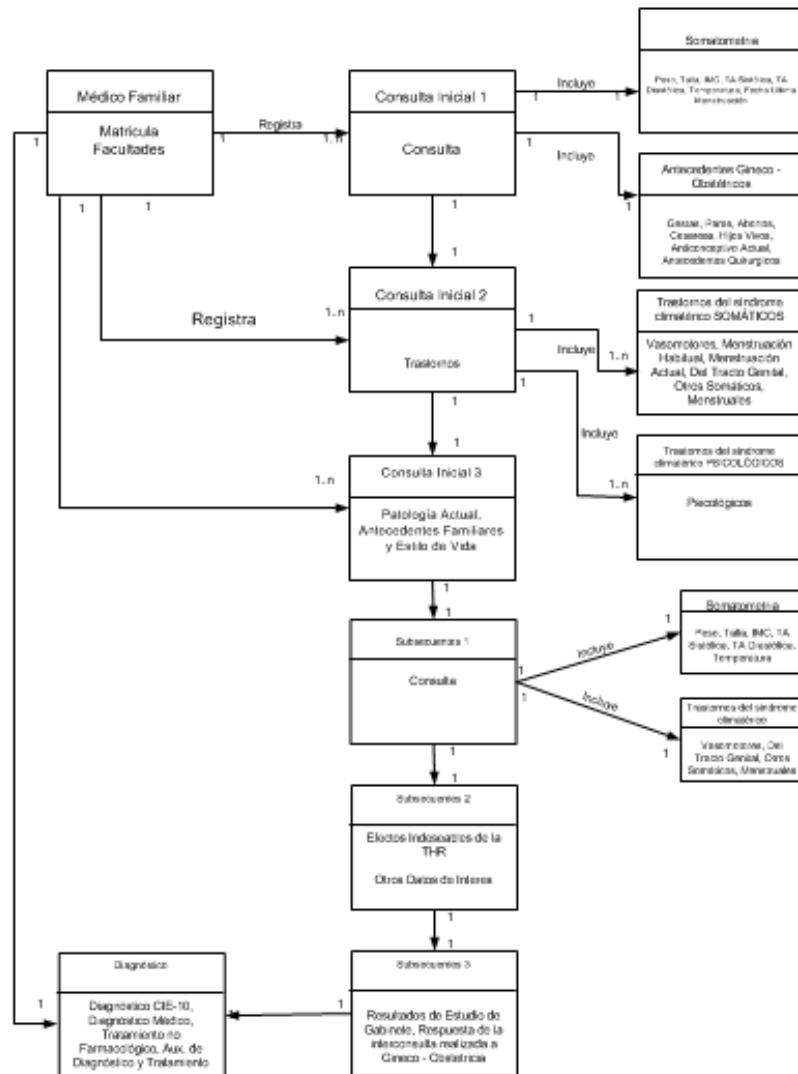


Figura 4. 15: Modelo conceptual, climaterio y menopausia

4.2.7 Modelo Conceptual: Estomatología.

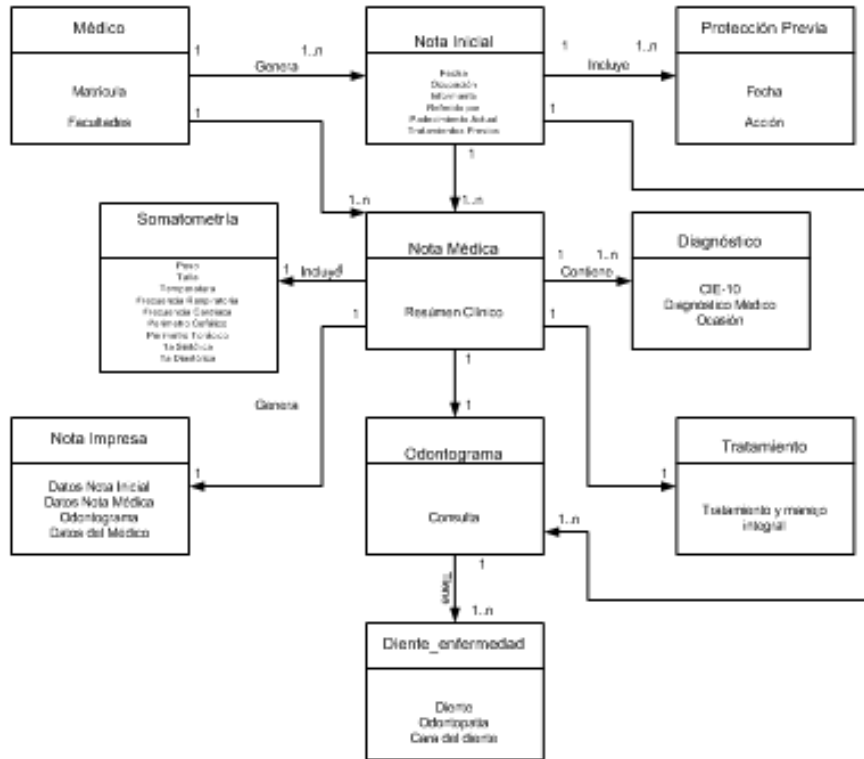


Figura 4. 16: Modelo conceptual, estomatología



4.2.8 Modelo conceptual PREVENIMSS.

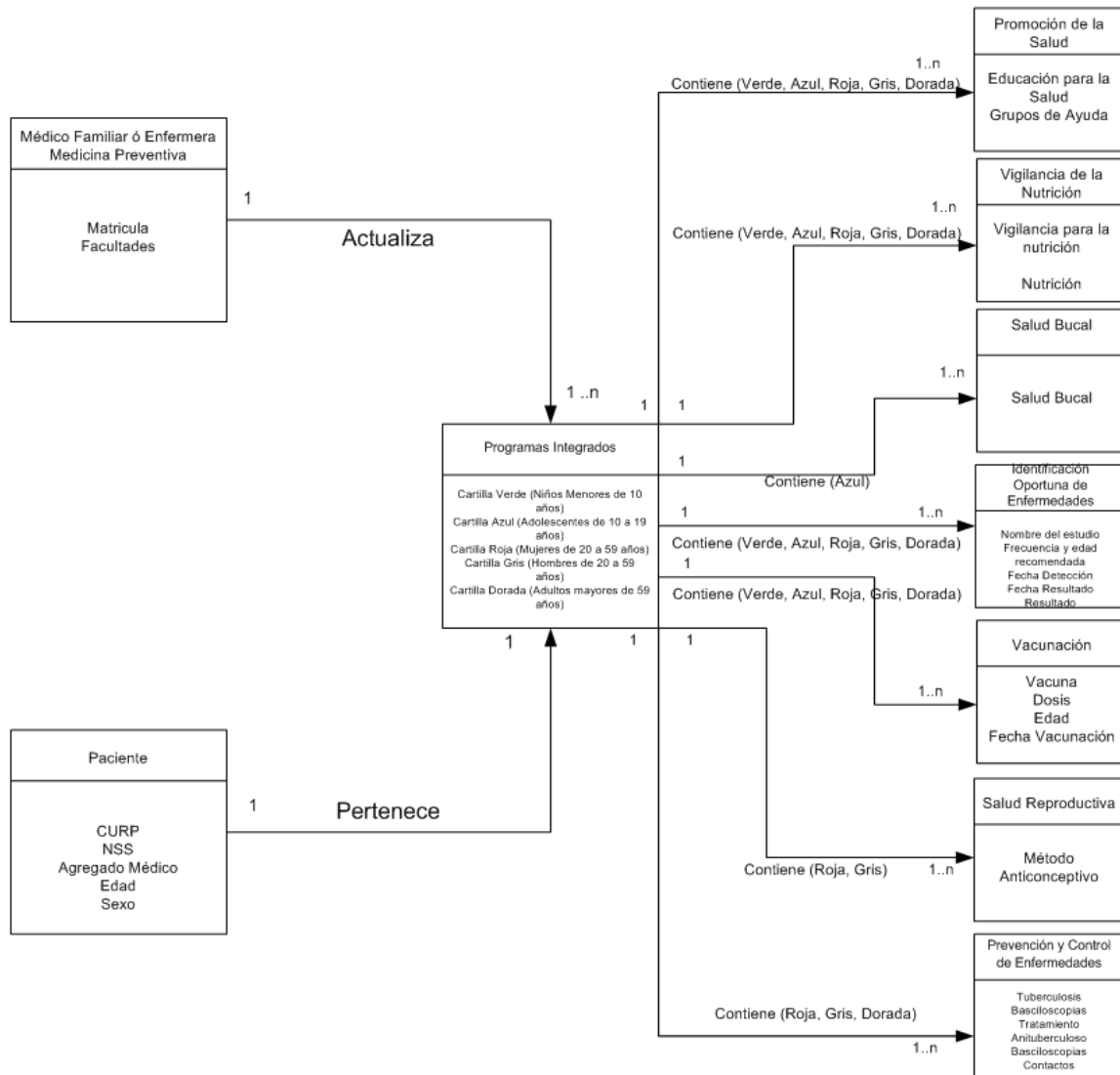


Figura 4. 17: Modelo conceptual, PREVENIMSS

4.2.9 Modelo conceptual, vigilancia prenatal.

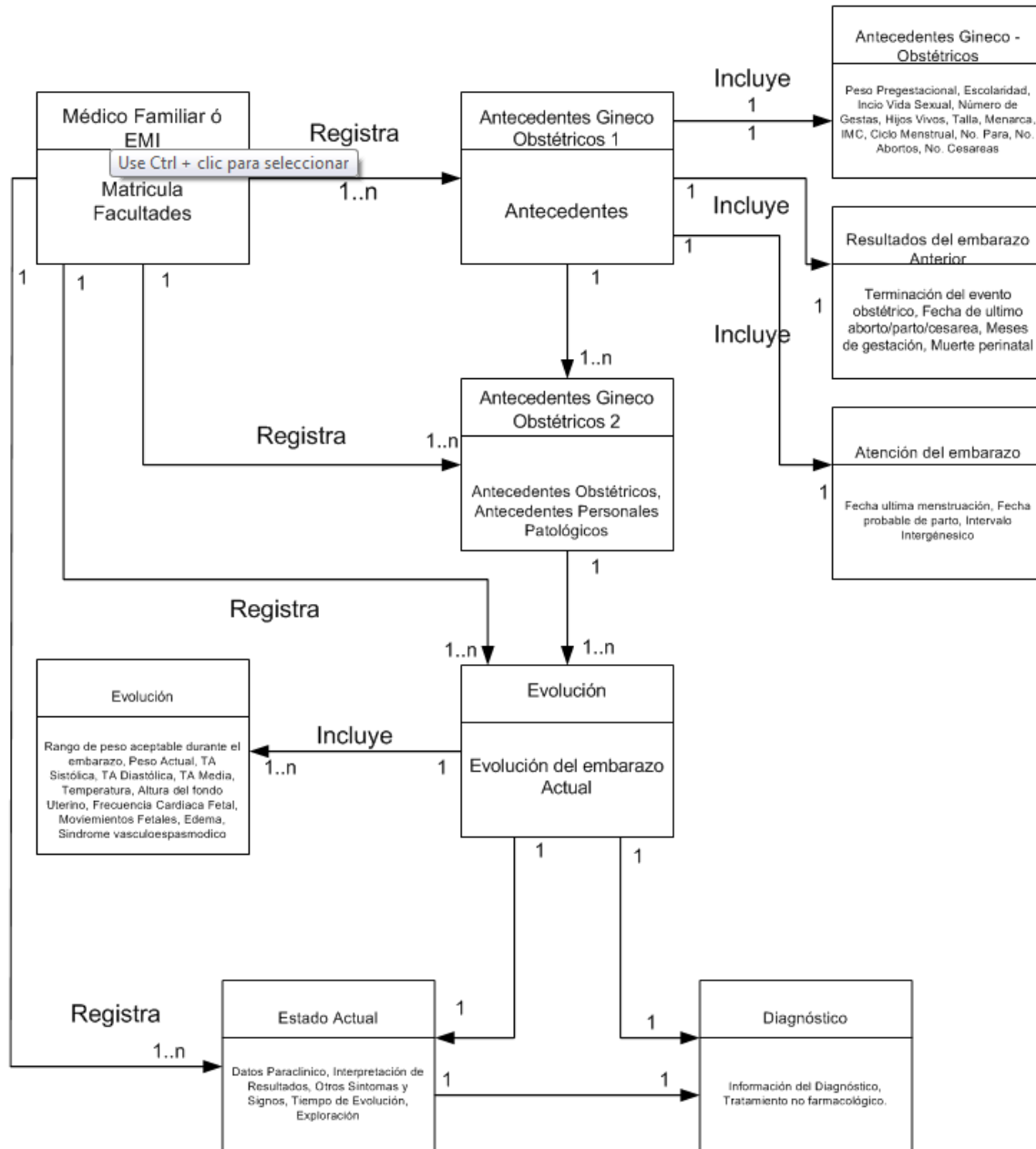


Figura 4. 18: Modelo conceptual, vigilancia prenatal

## 4.3 Diseño de Pantallas

### 4.3.1 Pantalla principal del sistema

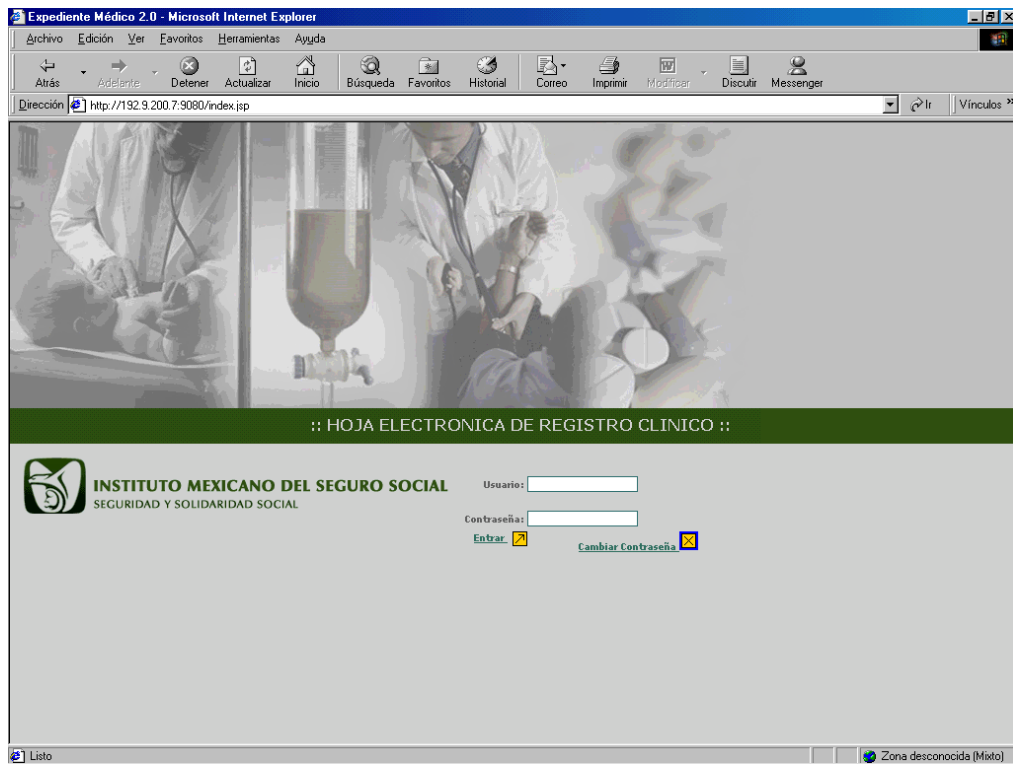


Figura 4. 19: Pantalla principal del sistema

### 4.3.2 Pantalla de captura de consultas.

**Consulta**

Servicio : MEDICINA FAMILIAR  
 Turno : MATUTINO  
 Consultorio : 8  
 Médico : MA ELENA SANCHEZ CORTES

**Calendario**

D L M M J V S MAYO 2003

27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

**Detalle de Cita**

NSS:  
 Agregado Médico:  
 Fecha de Nacimiento:  
 Solicitó:  
 Agendado por:

**AGENDA DE CITAS**

Lunes, 19 de Mayo del 2003.

Hora Cita	Nombre	Est.	Elegir.
1 07:00	CISNEROS ESTUDILLO ARELIS	A	✓

**Pacientes Espontáneos**

Hora de Llegada	Nombre	Est.	Elegir.
NO EXISTEN DATOS			

Estatus: A: Agendada O: Confirmada T: Atendido B: Bloqueado

Figura 4. 20: Pantalla captura de consultas

### 4.3.3 Pantallas subsecuentes, en donde se ve la pantalla de acceso y menús del sistema, así como la administración del mismo y los reportes

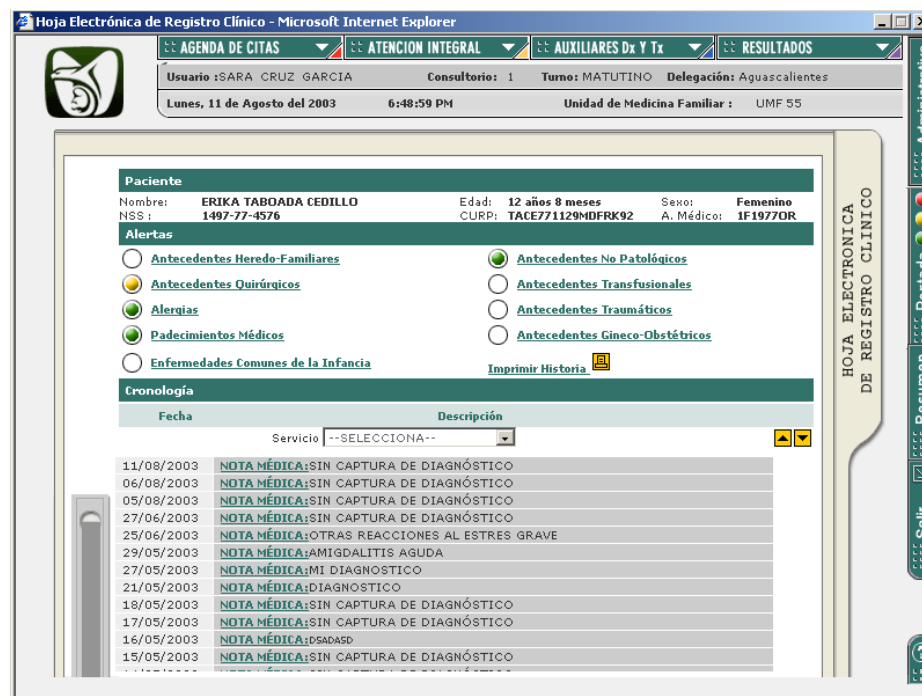
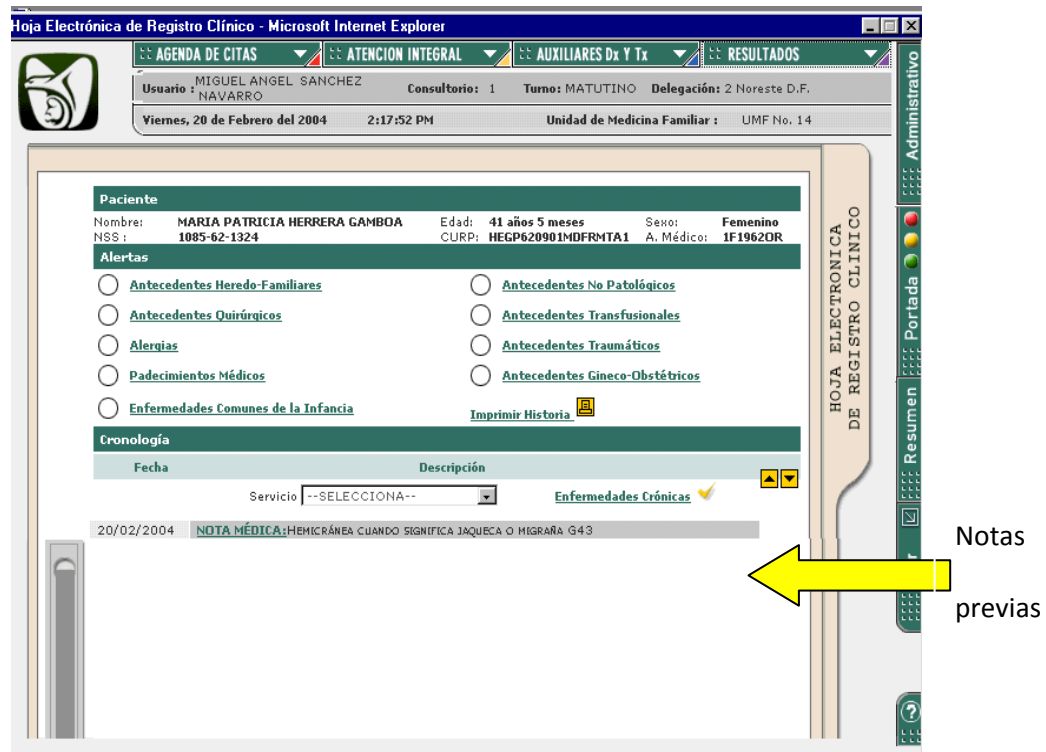


Figura 4. 21: Pantalla subsecuentes

**4.3.4 Cronología:** Muestra la descripción de las diez últimas consultas médicas de medicina familiar, vigilancia prenatal, estomatología y de climaterio y menopausia; Con la opción de ver las notas de todos los servicios del derechohabiente con la fecha en que se realizaron, para consultar alguna dar clic en la palabra **NOTA MÉDICA**, **NOTA PRENATAL**, **NOTA ESTOMATOLÓGICA** o **NOTA DE CLIMATERIO**; para poder visualizar en pantalla la nota que se requiera.

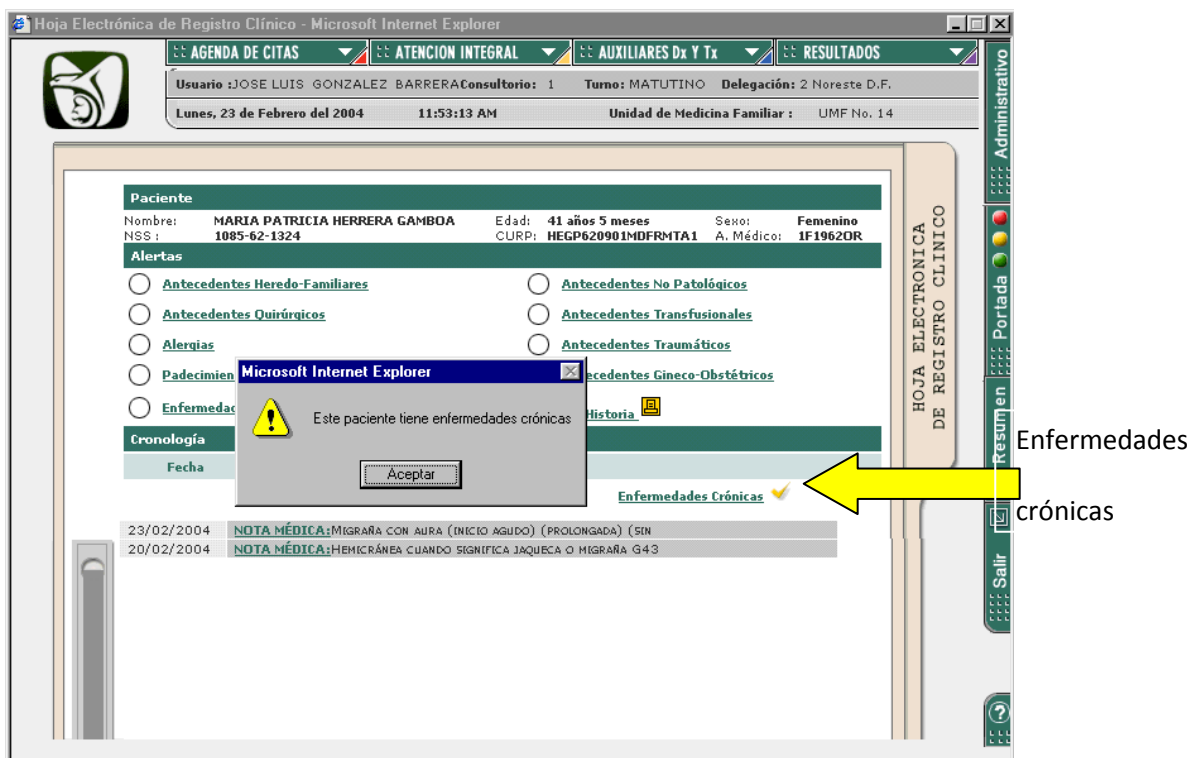


Figura 4. 22: Pantalla de enfermedades crónicas

Procedimiento:

- ✓ Si el paciente tiene alguna enfermedad crónica, el sistema mostrará un mensaje de alerta.
- ✓ De clic en el botón Aceptar.
- ✓ Para ver las enfermedades crónicas del paciente, de clic botón Enfermedades Crónicas que se encuentra en la portada, muestra todas las enfermedades crónicas que el paciente sufra.

Desde cualquier lugar en donde se encuentre el usuario, puede regresar a la Portada dando un clic en el botón **Portada** que se encuentra del lado derecho de la pantalla.

### 4.3.5 Agenda de citas.

The screenshot displays the 'Hoja Electrónica de Registro Clínico' interface. At the top, there are navigation tabs: 'AGENDA DE CITAS', 'ATENCIÓN INTEGRAL', 'AUXILIARES Dx Y Tx', and 'RESULTADOS'. The 'AGENDA DE CITAS' tab is active. Below the tabs, the user information is shown: 'Usuario: MIGUEL ANGEL SAN NAVARRO', 'Viernes, 20 de Febrero del 2004', 'Historia Clínica', 'Atención Médica', 'Turno: MATUTINO', 'Delegación: 2 Noreste D.F.', and 'Unidad de Medicina Familiar: UMF No. 14'. The main content area is titled 'Hoja Electrónica de Registro Clínico' and contains a 'Paciente' section with the following details: 'Nombre: MARIA PATRICIA HERRERA GAMBOA', 'Edad: 41 años 5 meses', 'Sexo: Femenino', 'NSS: 1085-62-1324', 'CURP: HEGP620901MDFRMTA1', and 'A. Médico: 1F1962OR'. Below this is a table for 'Enfermedades Crónicas' with columns for 'Diagnóstico', 'CIE-10', and 'Fecha'. The table contains one entry: 'DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE', 'E11X', and '20/02/2004'. A 'Cerrar Ventana' button is located at the bottom right of the main content area. On the right side of the interface, there is a vertical navigation bar with buttons for 'Administrativo', 'Portada', 'Resumen', and 'Salir'.

Diagnóstico	CIE-10	Fecha
DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE	E11X	20/02/2004

Figura 4. 23: Pantalla de agenda de citas

### 4.3.6 Documento de identificación.

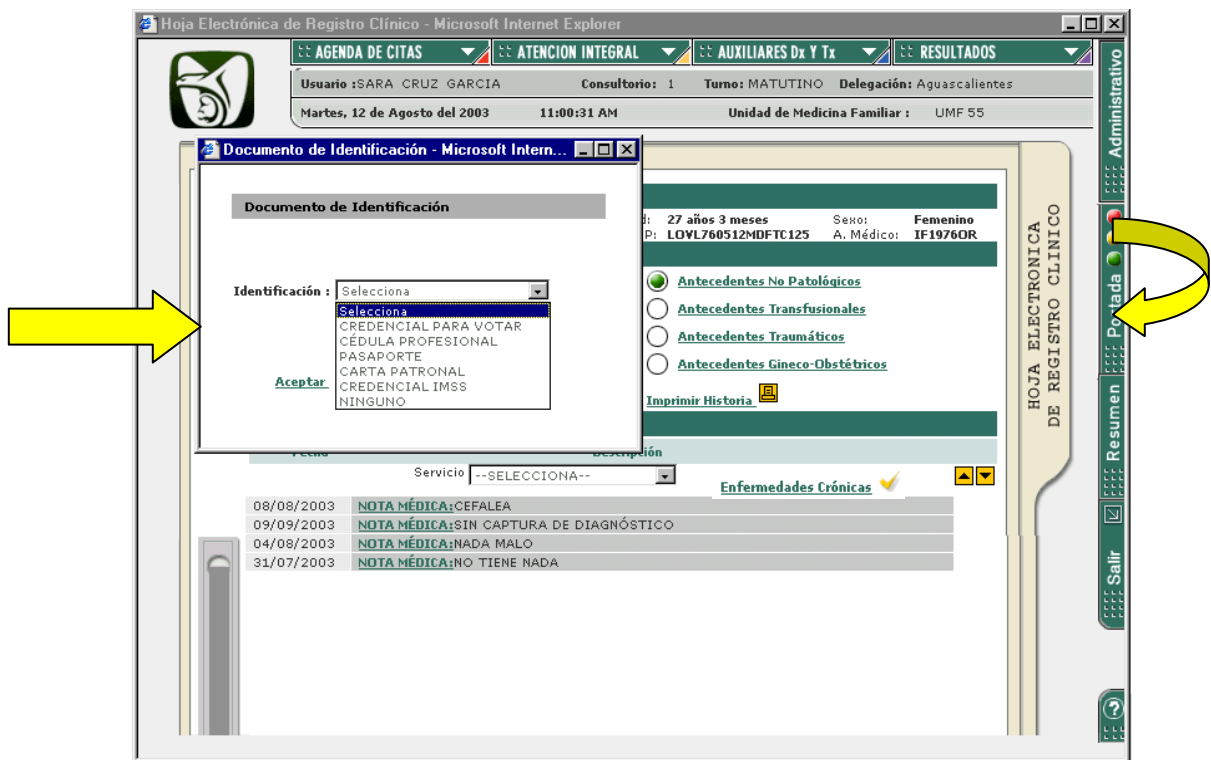


Figura 4. 24: Pantalla de documento de identificación

#### Procedimiento:

La pantalla de Documento de Identificación permite al usuario reconocer al derechohabiente que solicita consulta; dicha pantalla es mostrada al abrir la portada del expediente y se quita al seleccionar algún documento y darle clic al botón de *Aceptar*.



### 4.3.7 Resumen.

Esta pantalla se encuentra dentro del menú Resumen, ubicado del lado derecho de la pantalla.

El objetivo de esta pantalla es tener un resumen de los Padecimientos, Alergias y / o Adicciones del derechohabiente.

Esta pantalla es solo informativa para el médico.

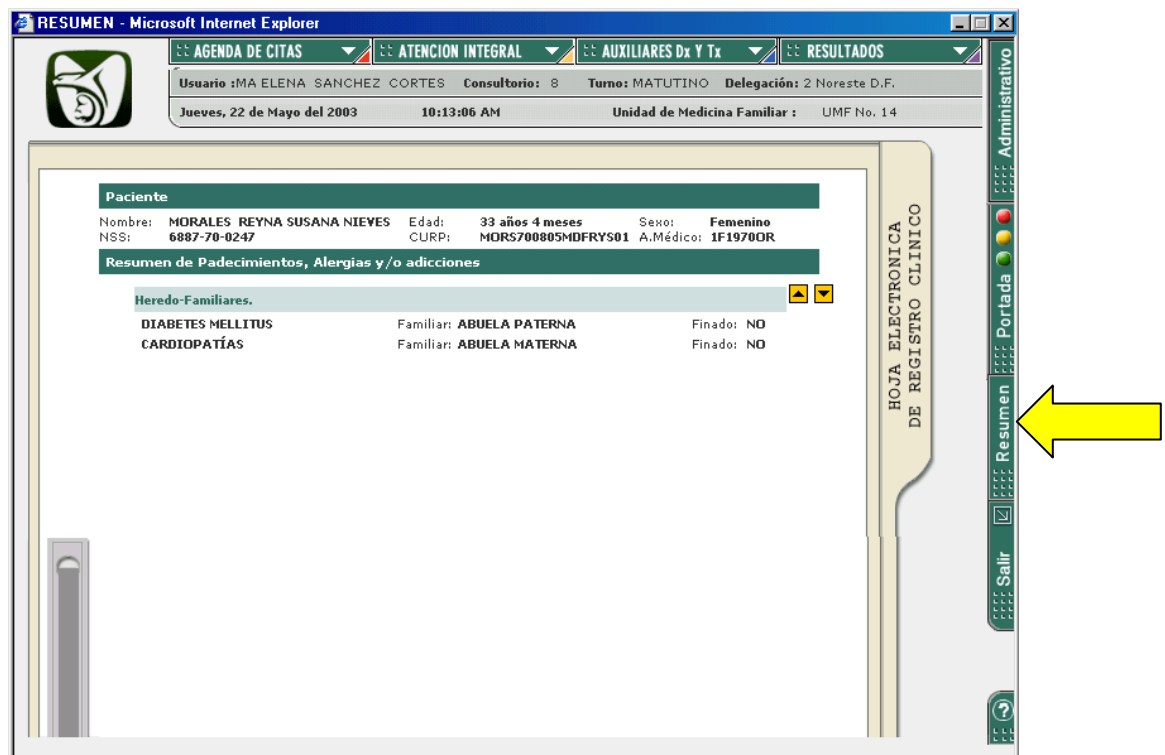


Figura 4. 25: Pantalla de resumen

### 4.3.8 PREVENIMSS

Esta pantalla se encuentra dentro del menú Atención Integral y la opción Programas Integrados.

Los Programas Integrados se componen de 5 grupos:

- Niños menores de 10 años.
- Adolescentes de 10 a 19 años.
- Mujeres de 20 a 59 años.
- Hombres de 20 a 59 años.
- Adultos mayores de 59 años.

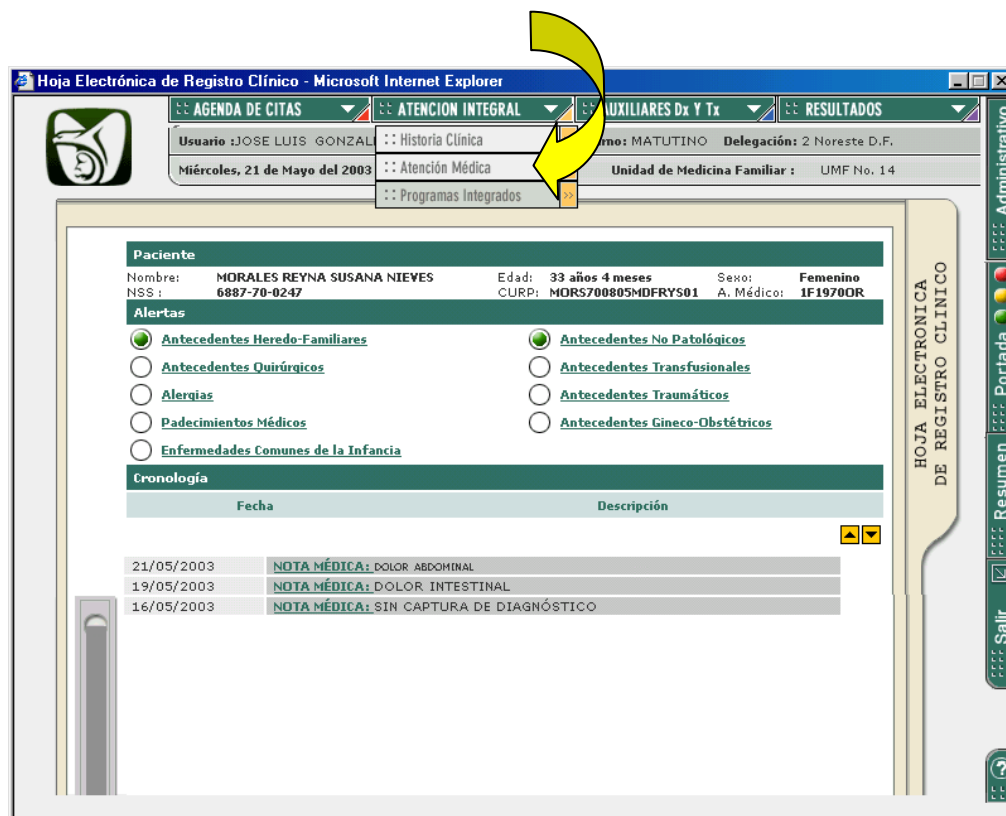


Figura 4. 26: Pantalla de atención integral

El objetivo de esta pantalla es registrar las acciones pendientes que tiene el derechohabiente, así como confirmar las acciones realizadas y actualizar cada uno de los componentes.

**Paciente**

Nombre: MORALES REYNA SUSANA NIEVES      Edad: 33 años 4 meses      Sexo: Femenino  
 NSS: 6887-70-0247      CURP: MORS700805MDFRYS01      A. Médico: 1F19700R

Cartilla Entregada      [Actualizar](#)

**Componentes**

[Promoción de la Salud](#)       [Vigilancia de la Nutrición](#)       [Identificación Oportuna de enfermedades](#)  
 [Salud Reproductiva](#)       [Vacunación](#)       [Prevención y Control de Enfermedades](#)

**Atención Médica Pendiente**

Componente	Fecha Ideal	Acción
VACUNACIÓN	31/12/1989	TETANOS DIFTERIA-PRIMERA
VACUNACIÓN	31/12/1989	TETANOS DIFTERIA-REFUERZO 1
VACUNACIÓN	21/05/2003	TD EMBARAZO-PRELIMINAR
IDENTIFICACIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDADES	31/12/1994	EXAMEN CLÍNICO DE MAMA
IDENTIFICACIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDADES	31/12/1994	PAPANICOLAOU
IDENTIFICACIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDADES	31/12/1999	MEDICIÓN DE GLUCOSA EN LA SANGRE
IDENTIFICACIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDADES	31/12/1999	MEDICIÓN DE GLUCOSA EN LA SANGRE

PROGRAMAS INTEGRADOS DE SALUD - Mujeres de 20 a 59 años

Figura 4. 27: Pantalla agenda de citas

## Procedimiento:

- Se selecciona la opción de Cartilla Entregada y se le da clic en Actualizar.
- Dar clic en el componente que se vaya a actualizar, por ejemplo Promoción de la Salud.
- Se abrirá una pantalla para poder capturar la información necesaria.
- En la parte de Atención Médica Pendiente muestra las acciones pendientes de cada uno de los componentes en color rojo y en color negro aparecerán las acciones que ya están programadas para el paciente.

### 4.3.9 Catálogo de derechohabientes

Esta pantalla se encuentra dentro del menú Administrativo.

El objetivo de esta pantalla es buscar y consultar los expedientes clínicos de los derechohabientes de la clínica.

#### 4.3.9.1 Expediente Médico

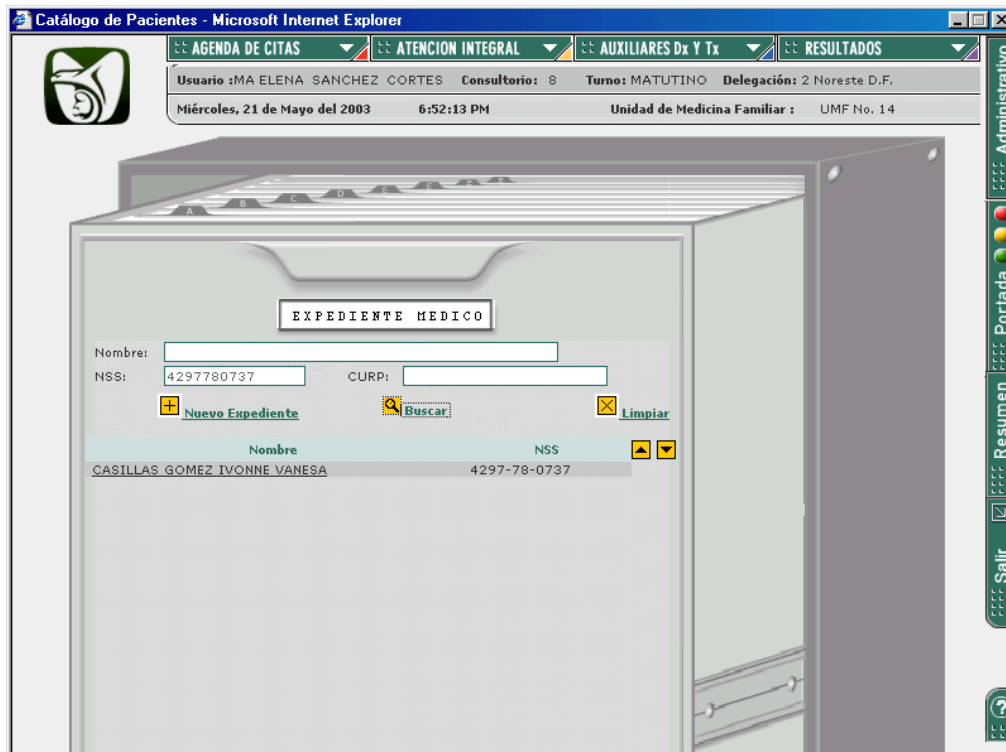


Figura 4. 28: Pantalla de expediente médico

#### Procedimiento

- Buscar al derechohabiente por NSS.
- Dar un clic en el botón buscar
- Elegir el derechohabiente con el que vayamos a trabajar
- El botón Limpiar nos limpia todos los campos
- Al dar clic en Nuevo Expediente nos da campos a llenar, para hacer un nuevo expediente.

### 4.3.9.2 Menú de Ayuda

El Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) cuenta con un menú de Ayuda ?, el cual le permite al usuario acceder a otros sitios del IMSS y consultar toda aquella información que le sea de utilidad.

Contiene las siguientes ligas:

- Biblioteca Médica
- MDA
- Guías Diagnósticas y Terapéuticas
- SIMF INTRANET
- SIMF INTERNET

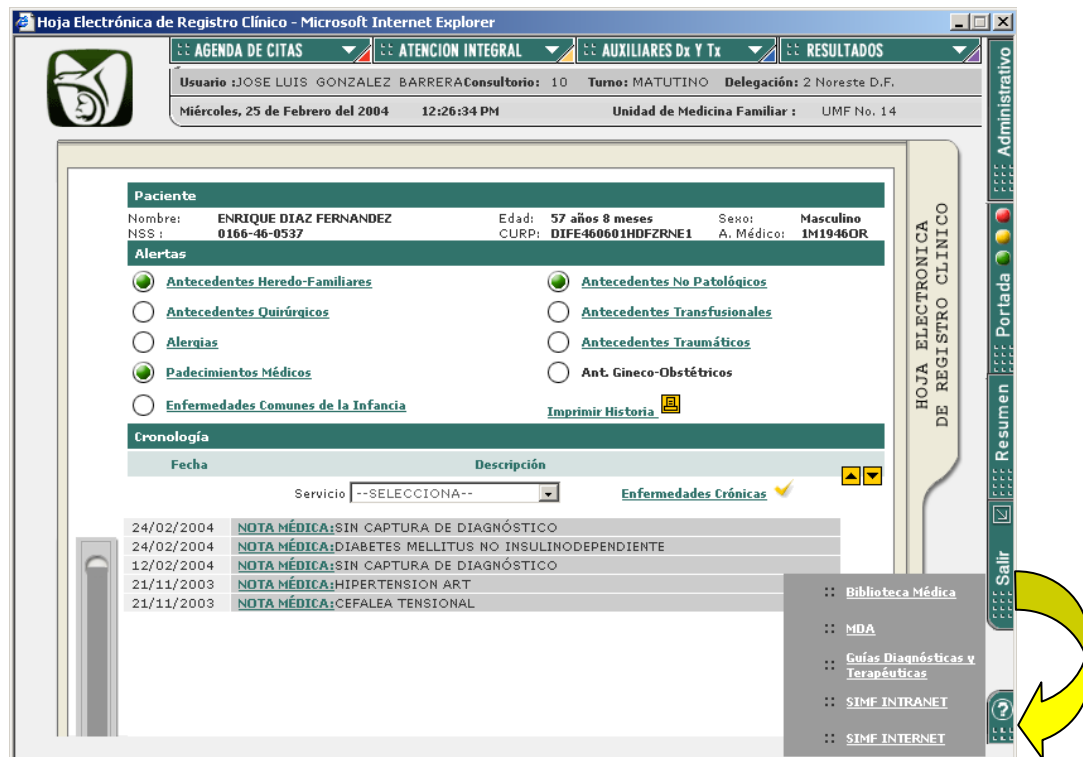


Figura 4. 29: Pantalla 2 de expediente médico

#### 4.4 Soporte para el Sistema SIMF

Para el SIMF, existió un soporte físico dentro de las UMF's durante la implantación el sistema SIMF versión 3 por parte de la UNAM, consistió en ayudar a los usuarios del sistema.

Además se contó con el apoyo directo de un Centro de Atención y Soporte Tecnológico dentro de las instalaciones de la Torre de ingeniería que funciona como centro de soporte central en la facultad de ingeniería de la UNAM, pero siguiendo el convenido IMSS-UNAM<sup>6</sup>.

#### 4.5 Requerimientos de Capacitación y Entrenamiento

El usuario recibirá capacitación en las UMF's que se determinen como unidades pilotos designadas por el Instituto, capacitación brindada por parte del personal de la UNAM, en los estatutos que se determinen, de acuerdo a el convenio de capacitación. De esta manera, se logrará el correcto uso de todos y cada uno de los subsistemas que se implantarán y alcanzar el máximo aprovechamiento de la herramienta de software que proporciona el Sistema de Información de Medicina Familiar.

#### 4.6 Requerimientos de Logística

La distribución y requerimientos logísticos que se apliquen a la operación y soporte de los subsistemas serán en primera instancia en las UMF's pilotos que el Instituto determine para hacer la instalación del subsistemas desarrollados, de esta forma, poder hacer las pruebas correspondientes para el buen funcionamiento de todos los subsistema instalados, apoyados por el personal de la UNAM, con las limitantes que el Instituto indique y las normas de los ambientes de operación impliquen.

#### 4.7 Evaluación del sistema (SIMF)

Esta etapa consistió en realizar un cuestionario a los directores de las Unidades de Medicina Familiar y usuarios del SIMF, con el fin de conocer la aceptación, requerimientos, funcionamiento, dudas, comentarios, etc. con respecto al sistema de parte de los usuarios. Se realizó la evaluación de las UMF's de la zona centro y sur de la república Mexicana, en tres fases.

Fase 1: La evaluación consistía en realizar un cuestionario de Calidad, durante la implementación del SIMF, en donde principalmente el personal de la UNAM, registramos los problemas detectados o comentarios propios o del personal de la Unidad de Medicina Familiar.

Fase2: Esta se realizo, una vez implementado el SIMF, y habiendo transcurrido cuando menos un mes de estar en uso el sistema.

Fase 3: Este fue un Cuestionario aplicado al final de la Implementación del SIMF.

Los cuestionarios aplicados se registraban por UMF, delegación, región y estado, arrojando graficas, en donde se observa el nivel de aceptación del SIMF, por parte de los diferentes usuarios del sistema.

DELEGACIÓN	REGIÓN	REGIÓN	DELEGACIÓN
Aguascalientes	NORTE	NORTE	1 Aguascalientes
Baja California Norte	OCCIDENTE	NORTE	5 Coahuila
baja California Sur	OCCIDENTE	NORTE	8 Chihuahua
Campeche	SUR	NORTE	10 Durango
Coahuila	NORTE	NORTE	20 Nuevo León
Colima	OCCIDENTE	NORTE	25 San Luis Potosí
Chiapas	SUR	NORTE	29 Tamaulipas
Chihuahua	NORTE	NORTE	34 Zacatecas
Durango	NORTE	OCCIDENTE	2 Baja California Norte
Guanajuato	OCCIDENTE	OCCIDENTE	3 Baja California Sur
Guerrero	CENTRO	OCCIDENTE	6 Colima
Hidalgo	SUR	OCCIDENTE	11 Guanajuato
Jalisco	OCCIDENTE	OCCIDENTE	14 Jalisco
México Oriente	CENTRO	OCCIDENTE	17 Michoacán
México Poniente	CENTRO	OCCIDENTE	19 Nayarit
Michoacán	OCCIDENTE	OCCIDENTE	26 Sinaloa
Morelos	CENTRO	OCCIDENTE	27 Sonora
Nayarit	OCCIDENTE	CENTRO	12 Guerrero
Nuevo León	NORTE	CENTRO	15 México Oriente
Oaxaca	SUR	CENTRO	16 México Poniente
Puebla	SUR	CENTRO	18 Morelos
Querétaro	CENTRO	CENTRO	23 Querétaro
Quintana Roo	SUR	CENTRO	35 1 D.F. Noroeste
San Luis Potosí	NORTE	CENTRO	36 2 D.F. Noreste
Sinaloa	OCCIDENTE	CENTRO	37 3 D.F. Suroeste
Sonora	OCCIDENTE	CENTRO	38 4 D.F. Sureste
Tabasco	SUR	SUR	4 Campeche
Tamaulipas	NORTE	SUR	7 Chiapas
Tlaxcala	SUR	SUR	13 Hidalgo
Veracruz Norte	SUR	SUR	21 Oaxaca
Veracruz Sur	SUR	SUR	22 Puebla
Yucatán	SUR	SUR	24 Quintana Roo
Zacatecas	NORTE	SUR	28 Tabasco
1 D.F. Noroeste	CENTRO	SUR	30 Tlaxcala
2 D.F. Noreste	CENTRO	SUR	31 Veracruz Norte
3 D.F. Suroeste	CENTRO	SUR	32 Veracruz Sur
4 D.F. Sureste	CENTRO	SUR	33 Yucatán

Figura 4. 30: Regiones en donde se implemento en SIMF

CAPTURA						
Cuestionario de Calidad 1						
UM No.:		184				
Nombre o Localidad:		Infonavit Sur, Cuautitlan Izcalli				
No. Delegación:		15				
Estado:		México				
Total de Cuestionarios Entregados:		25				
Total de Cuestionarios Contestados:		18				
Los cuestionarios fueron aplicados en fecha:		14/02/2005				
La respuesta fue:						
		a	b	c	d	e
1	¿El equipo de cómputo que utiliza para el uso del SIMF está completo?	16	2			
2	Si su equipo está completo ¿funciona correctamente?	16	0	1		
3	¿Considera que la capacidad del personal de la UNAM es suficiente para apoyarlo en el uso del sistema?	7	11	0	0	
4	La apariencia personal de la gente de UNAM es:	9	9	0		
5	La actitud del personal de la UNAM es:	14	4	0	0	
6	¿Con qué frecuencia el personal de la UNAM acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	13	5	0	0	
7	¿Sus dudas resueltas por el personal de la UNAM fueron satisfactorias?	12	5	0	1	0
8	Respecto al personal de su propia Unidad Médica, ¿con qué frecuencia acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	8	5	2	3	
9	¿Sus dudas resueltas por el personal de su propia Unidad Médica fueron satisfactorias?	7	3	4	1	2
10	La actitud del personal interno de su propia UM cuando le proporcionó apoyo fue:	8	7	2	0	
11	¿Considera que la capacidad del personal de su UM es suficiente para apoyarlo en el uso del sistema?	2	14	1	1	
12	Durante el periodo en que el personal de la UNAM ha estado en su Unidad, ¿usted ha solicitado de su apoyo?	7	4	7	0	0
13	¿Considera que con el SIMF se mejora la atención a los derechohabientes?	6	8	4	0	
14	¿Cree que el SIMF ayuda a mejorar la calidad de su trabajo cotidiano?	9	8	1	0	
15	¿Preferiría seguir trabajando de manera manual?	14	4			
Favor de capturar los tipos de categorías que contestaron el cuestionario:						
Categoría						
Asistentes		7	7			
Enfermería		1	1			
Médicos		6	6			
Estomatólogos		1	1			
Jefe Depto. Clínico						
Director		1	1			
Administrador		1	1			
Arimac		1	1			
suma=		18				
Comentarios adicionales <b>de los usuarios</b> al final del cuestionario (deben capturarse todos los comentarios que la gente haya escrito al final de su cuestionario):						
Si nos puede ayudar, pero en el momento en ocasiones, no, nos atrazamos mas, y mas con expediente. Estuvo muy bien la atencion que nos dieron, Gracias. El uso de la computadora, hace impersonal el trato con el paciente, sin embargo se trabaja más rapido.						
* Comentarios adicionales del personal de la <b>UNAM</b> (principalmente algún problema que el personal de la UNAM detecte en la UM y que perjudique el uso correcto del sistema: falta de alguna interfase, mala actitud de los usuarios, falta de equipo, etc.; tam El servicio de EMI no tiene computadora. Uno de los consultorios no esta trabajando, porque no tiene red. Ya se paso el reporte. En el servicio de medicina preventiva turno matutino, se ha estado trabajando pero de una manera inconforme. Por otra parte se						

Figura 4. 31: Cuestionario de calidad Fase 1



CAPTURA						
Cuestionario de Calidad 2						
UM No.		3				
Nombre o Localidad:		CHILPANCINGO				
No. Delegación:		12				
Estado:		GUERRERO				
Total de Cuestionarios Entregados:		21				
Total de Cuestionarios Contestados:		21				
Los cuestionarios fueron aplicados en fecha:		16/02/2005				
La respuesta fue:						
		a	b	c	d	e
1	Durante éste tiempo ¿Contó con un equipo de cómputo completo para el uso del SIMF? (¿qué le falta?*)	19	2			21
2	Si su equipo está completo, funciona:	17	4	0		21
3	¿Con qué frecuencia el personal de la UNAM acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	21	0	0	0	21
4	¿Sus dudas resueltas por el personal de la UNAM fueron satisfactorias?	18	3	0	0	21
5	La actitud del personal de la UNAM es:	17	4	0	0	21
6	Respecto al personal de su propia Unidad Médica, ¿con qué frecuencia acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	9	1	3	6	19
7	¿Sus dudas resueltas por el personal de su propia Unidad Médica fueron satisfactorias?	9	1	1	4	19
8	La actitud del personal interno de su propia UM cuando le proporcionó apoyo fue:	8	4	5	0	17
9	Durante el periodo en que el personal de la UNAM ha estado en su Unidad, ¿usted ha solicitado de su apoyo?	14	4	3	0	21
10	¿Cree que el SIMF ayuda a mejorar la calidad de su trabajo cotidiano?	9	4	6	1	20
11	¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo? (comentarios**)	13	3	5		21
1.* ¿qué le falta? (contabilizar equipo faltante)						
Falta equipo completo						
Falta mouse						
Falta teclado						
Falta monitor						
Falta CPU		1				
Falta impresora						
Otro (¿cuál?)						
Favor de capturar los tipos de categorías que contestaron el cuestionario:						
Categoría						
Asistentes		10				
Enfermería		2				
Médicos		7				
Estomatólogos		2				
Jefe Depto. Clínico						
Director						
(otros especifícarlos)						
suma=		21				
11.** Favor de capturar los comentarios de ésta pregunta lo más breve y conciso posible:						
1.- Se tiene que trabajar doble (raiz y computadora), ademas los medicos se limitan y siempre se atorán. 2.- Por la carga de trabajo. 3.- Tenemos que trabajar dos sistemas ya que no hay enlace con otros servicios y a veces no podemos imprimir notas. 4.						
Comentarios adicionales <b>de los usuarios</b> al final del cuestionario (deben capturarse todos los comentarios que la gente haya escrito al final de su cuestionario):						
1.- La mesa de la computadora no es la adecuada, necesitamos mas asesoria. 2.- Que nos den un curso bien fundamentado. 3.- Gracias a los ingenieros nos tuvieron mucha paciencia. 4.- Que sería bueno que continuara la persona auxiliar de la UNAM						
* Comentarios adicionales del personal de la <b>UNAM</b> (principalmente algún problema que el personal de la UNAM detecte en la UM y que perjudique el uso correcto del sistema: falta de alguna interfase, mala actitud de los usuarios, falta de equipo, etc.; tam						
1.- Por falla en el suministro de corriente eléctrica y debido a que no contaba con no-break el servidor se descompuso, por tanto la producción se detendrá algún tiempo. Informática ya está enterado del asunto. 2.- En algunas encuestas los trabajadores						

Figura 4. 32: Cuestionario de calidad Fase 2

CAPTURA						
Cuestionario aplicado al Final de la Implementación del SIMF						
UM No.		5				
Nombre o Localidad:		TAXCO				
No. Delegación:		12				
Estado:		GUERRERO				
Total de Cuestionarios Entregados:		11				
Total de Cuestionarios Contestados:		10				
Los cuestionarios fueron aplicados en fecha:		17/06/2005				
La respuesta fue:						
		a	b	c	d	e
1	Durante éste tiempo ¿Contó con un equipo de cómputo completo para el uso del SIMF? (¿qué le falta?)	9	1			10
2	Si su equipo está completo, funciona:	9	1	0		10
3	¿Considera que la capacidad del personal de la UNAM es suficiente para apoyarlo en el uso del sistema?	10	0	0	0	10
4	La apariencia personal de la gente de UNAM es:	9	1	0		10
5	La actitud del personal de la UNAM es:	9	1	0	0	10
6	¿Con qué frecuencia el personal de la UNAM acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	10	0	0	0	10
7	¿Sus dudas resueltas por el personal de su propia Unidad Médica fueron satisfactorias?	10	0	0	0	10
8	Respecto al personal de su propia Unidad Médica, ¿se siente lo suficientemente integrado con ellos como para recibir apoyo y lograr un buen uso del SIMF?	4	6	0	0	10
9	Durante el periodo en que el personal de la UNAM ha estado en su Unidad, ¿usted ha solicitado de su apoyo?	6	3	1	0	10
10	¿Cree que el SIMF ayuda a mejorar la calidad de su trabajo cotidiano?	3	7	0	0	10
11	¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo? (comentarios**)	8	2	0		10
12	¿Preferiría seguir trabajando de manera manual?	10	0			10
1.* ¿qué le falta? (contabilizar equipo faltante)						
Falta equipo completo		1				
Falta mouse						
Falta teclado						
Falta monitor						
Falta CPU						
Falta impresora						
Otro (¿cuál?)						
Favor de capturar los tipos de categorías que contestaron el cuestionario:						
Categoría						
Asistentes		1				
Enfermería						
Médicos		9				
Estomatólogos						
Jefe Depto. Clínico						
Director						
(otros especifícarlos)						
suma=		10				
11.** Favor de capturar los comentarios de ésta pregunta lo más breve y conciso posible:						
1.- Estoy aprendiendo. 2.- Seguimos trabajando doble. 3.- Aunque al momento no contamos con Resultados Laboratorio.						
Comentarios adicionales de los usuarios al final del cuestionario (deben capturarse todos los comentarios que la gente haya escrito al final de su cuestionario):						
1.- Ojala se pueda capacitar a todos nosotros cada vez que haya una actualización en el sistema, gracias. 2.- Creo que esto es algo más que aprender y como profesionista es un crecimiento. 3.- Creo que estas nuevas implementaciones nos ayudarán para mejorar nuestro trabajo. Gracias por la capacitación. 4.- Gracias por todo Damaris. 5.- Las dudas irán saliendo con el tiempo, espero seguimiento en el adiestramiento. 6.-Las nuevas innovaciones siempre causan retrasos ojala que el personal de la unam se quedara mas tiempo par seguir aclarando dudas con ella. 7.- Muchas Gracias!!!						
* Comentarios adicionales del personal de la UNAM (principalmente algún problema que el personal de la UNAM detecte en la UM y que perjudique el uso correcto del sistema: falta de alguna interfase, mala actitud de los usuarios, falta de equipo, etc.; también se vale poner comentarios positivos):						
La unidad perdió dos días de soporte nuevamente por que no se había realizado la carga inicial y el programa de registro de pacientes no fue configurado apropiadamente iniciando el soporte hasta el día miércoles 15/06/2005. A la unidad solamente llegaron 5 equipos, los cuales fueron instalados con los médicos familiares, las asistentes no cuentan con equipos así como estomatología, medicina preventiva, emi, laboratorio y rayos x. Considero que todo lo anterior afectará el rendimiento en la productividad de la unidad.						

Figura 4. 33: Cuestionario de calidad Fase 3

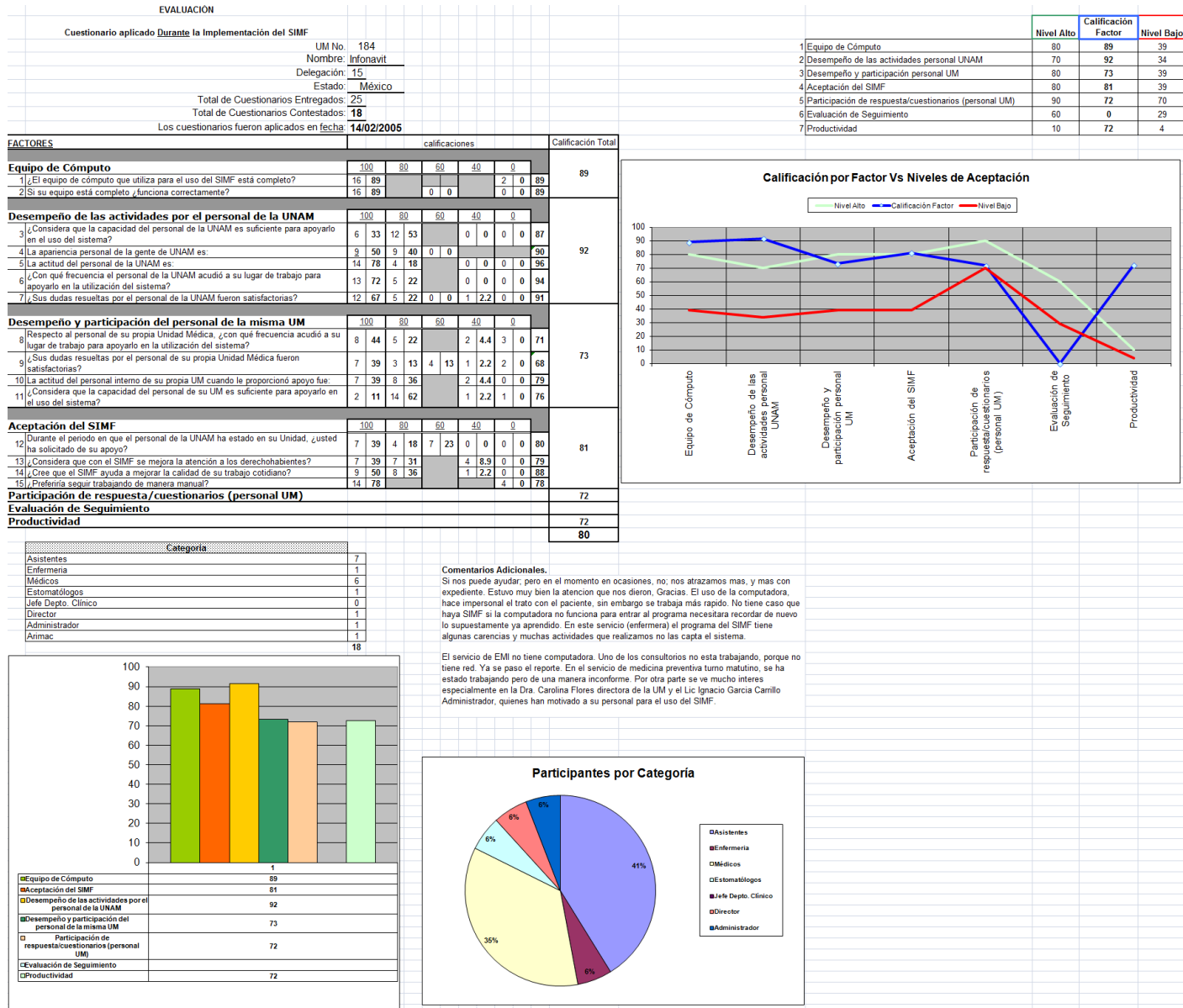


Figura 4. 34: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 1

**EVALUACIÓN**  
Cuestionario aplicado al término de la implementación del SIMF

UM No. 74  
Nombre: SAN RAFAEL  
Delegación: 16 OTE  
Estado: EDO. DE MEXICO  
Total de Cuestionarios Entregados: 30  
Total de Cuestionarios Contestados: 30  
Los cuestionarios fueron aplicados en fecha: 28/07/2005

FACTORES	calificaciones					Calificación Total					
	100	80	60	40	0						
<b>Equipo de Cómputo</b>											
1) Durante este tiempo ¿Contó con un equipo de cómputo completo para el uso del SIMF? (¿qué le falta?)	16	53			14	0	61				
2) Si su equipo está completo, funciona: (comentarios?)	12	40	14	28		4	0	68			
<b>Desempeño de las actividades por el personal de la UNAM</b>											
3) ¿Con qué frecuencia el personal de la UNAM acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	23	77	1	2,7	1	1	4	0	81		
4) ¿Sus dudas resueltas por el personal de la UNAM fueron satisfactorias?	23	77	1	2,7	1	2	1	1	4	0	83
5) La actitud del personal de la UNAM es:	23	77	7	19		0	0	0	0	0	95
<b>Desempeño y participación del personal de la misma UM</b>											
6) Respecto al personal de su propia Unidad Médica, ¿con qué frecuencia acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	23	77	2	5,3		0	0	5	0	82	
7) ¿Sus dudas resueltas por el personal de su propia Unidad Médica fueron satisfactorias?	22	73	1	2,7	0	0	2	3	5	0	79
8) La actitud del personal interno de su propia UM cuando le proporcionó apoyo fue:	23	77	2	5,3		5	7	0	0	89	
<b>Resistencia al SIMF</b>											
9) Durante el periodo en que el personal de la UNAM ha estado en su Unidad, ¿usted ha solicitado de su apoyo?	10	33	13	35	0	0	5	7	2	0	75
10) ¿Cree que el SIMF ayuda a mejorar la calidad de su trabajo cotidiano?	11	37	16	43		3	4	0	0	83	
11) ¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo?	24	80		5	10		1	0	0	90	
<b>Participación de respuesta/cuestionarios (personal UM)</b>						<b>100</b>					
<b>Evaluación de Seguimiento</b>						<b>90</b>					
<b>Productividad</b>						<b>N/A</b>					
<b>Total</b>						<b>84</b>					

1.\* ¿qué le falta? (contabilizar equipo faltante)

Falta equipo completo	11
Falta mouse	0
Falta teclado	0
Falta monitor	0
Falta CPU	0
Falta impresora	7
Otro (¿cuál?) NODOS ASISTENTES EST. T.S. LAB RX. URG	11

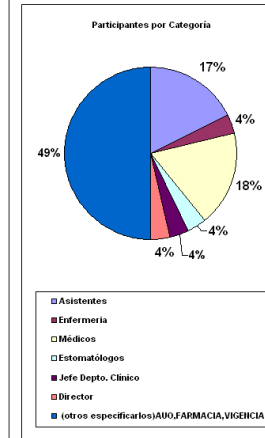
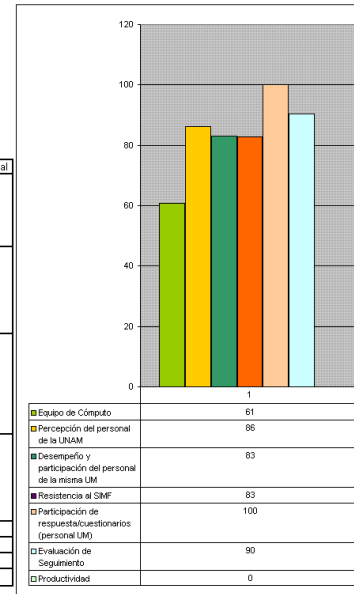
**Categorías Participantes**

Asistentes	5
Enfermería	1
Médicos	5
Estomatólogos	1
Jefe Depto. Clínico	1
Director	1
(otros especificarlos)AUO.FARMACIA.VIGENCIA	14
ARIMAC	2
Administrador	0
	0
	30

11. ¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo?  
 POR SU UTILIZACION SERA MAS RAPIDO EL MANEJO DE LOS PACIENTES, SIEMPRE Y CUANDO CONTEMOS CON EL EQUIPO COMPLETO, YA QUE POR EL MOMENTO LA UNIDAD NO CUENTA CON EL EQUIPAMIENTO SUFICIENTE Y SERA NECESARIO EL REGRESO DEL PERSONAL DE LA UNAM, PARA ACTUALIZARLOS

**Comentarios adicionales:**  
 EXCELENTE EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL DE LA UNAM, SERIA NECESARIO QUE ESTUVIERAN MAS TIEMPO EN NUESTRA UNIDAD, YA QUE NO TODOS TUVIMOS LA OPORTUNIDAD DE LLEVAR A LA PRACTICA LO APRENDIDO EN LOS CURSOS DEL EXPEDIENTE ELECTRONICO.

LA ENERGIA FALLA MUCHISIMO EN ESTA UNIDAD, SOBRE TODO EN TEMPORADA DE LLUVIAS Y EL SERVIDOR NO CUENTA CON UPS, POR OTRA PARTE HAY FALTA DE EQUIPOS SUFICIENTES EN ALGUNOS SERVICIOS Y POR TAL MOTIVO DE REPENTE SE TORNA LENTA LA OPERACION YA QUE DEBEN DE COMPARTIR LOS MISMOS.



	Nivel Alto	Calificación Factor	Nivel Bajo
Equipo de Cómputo (totalidad y funcionalidad)	80	61	39
Percepción del personal de la UNAM	70	86	34
Desempeño y participación del personal de la misma UM	80	83	39
Resistencia al SIMF	80	83	39
Participación de respuesta/cuestionarios (personal UM)	90	100	70
Evaluación de Seguimiento	80	90	39
Productividad	50	N/A	24

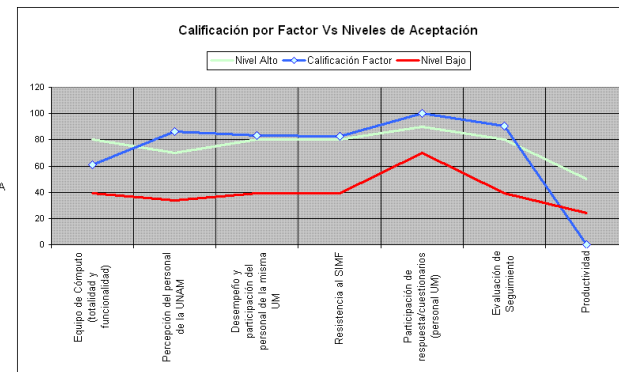


Figura 4. 35: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 2

**EVALUACIÓN**  
**Cuestionario aplicado al Final de la Implementación del SIMF**

UMF No. 59  
Nombre: Lechería Cuautitlan Izcalli  
Delegación No.: 15  
Estado: Estado de México  
Total de Cuestionarios Entregados: 10  
Total de Cuestionarios Contestados: 6  
Los cuestionarios fueron aplicados en fecha: 13-May-05

FACTORES	calificaciones					Calificación Total
	100	80	60	40	0	
<b>Equipo de Cómputo</b>						
1) Durante este tiempo ¿Contó con un equipo de cómputo completo para el uso del SIMF? (¿qué le falta?)	3	50				3 0 50
2) Si su equipo está completo, funciona: (comentarios?)	3	50	0	0		0 0 50
<b>Desempeño de las actividades por el personal de la UNAM</b>						
3) ¿Considera que la capacidad del personal de la UNAM es suficiente para apoyarlo en el uso del sistema?	3	50	3	40	0	0 0 90
4) La apariencia personal de la gente de UNAM es:	4	67	2	27	0	0 93
5) La actitud del personal de la UNAM es:	6	100	0	0	0	0 100
6) ¿Con qué frecuencia el personal de la UNAM acudió a su lugar de trabajo para apoyarlo en la utilización del sistema?	6	100	0	0	0	0 100
7) ¿Sus dudas resueltas por el personal de su propia Unidad Médica fueron satisfactorias?	6	100	0	0	0	0 100
<b>Participación del personal de la misma UM</b>						
8) Respecto al personal de su propia Unidad Médica, ¿se siente lo suficientemente integrado con ellos como para recibir apoyo y lograr un buen uso del SIMF?	2	33	2	27	2	20 0 0 80
<b>Resistencia al SIMF</b>						
9) Durante el periodo en que el personal de la UNAM ha estado en su Unidad, ¿usted ha solicitado de su apoyo?	2	33	2	27	2	20 0 0 80
10) ¿Cree que el SIMF ayuda a mejorar la calidad de su trabajo cotidiano?	5	83	1	13	0	0 0 97
11) ¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo?	4	67		0	0	1 0 67
12) ¿Preferiría seguir trabajando de manera manual?	6	100		0	0	0 0 100
<b>Participación de respuesta/cuestionarios (personal UM)</b>						
13) ¿Evaluación de Seguimiento						60
<b>Evaluación de Seguimiento</b>						95
<b>Productividad</b>						N/A
						78

1.\* ¿qué le falta? (contabilizar equipo faltante)

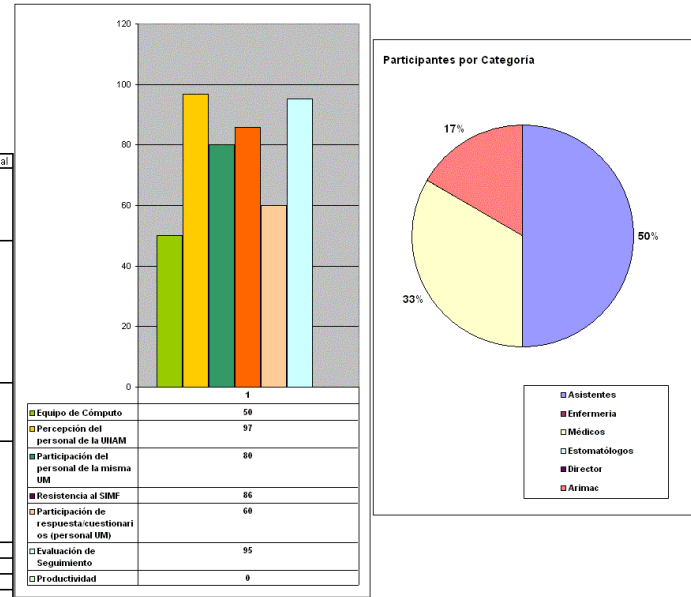
Falta equipo completo	3
Falta mouse	0
Falta teclado	0
Falta monitor	0
Falta CPU	0
Falta impresora	0
Otro (¿cuál?)	0

**Categorías Participantes**

Asistentes	3
Enfermería	0
Médicos	2
Estomatólogos	0
Director	0
Arimac	1
	6

11. ¿De qué manera ha participado el uso del SIMF en el desempeño de su trabajo?  
Temporalmente lo ha entorpecido, posteriormente lo va a facilitar. Es muy lento. Ya es menor la presión de capturar la RAIS

**Comentarios adicionales:**  
Toda esta evolución en el trabajo nos trarea como consecuencia, satisfacción y buen desempeño. Creo que es insuficiente el soporte técnico de 3 días y las 9 horas de curso.  
Faltan equipos, solo tienen equipo dos consultorios, arimac y la dirección. Las asistentes entran a agendar a los consultorios cuando el medico no tiene paciente. Los médicos están trabajando bien. El servidor se encuentra en control de prestaciones, pero no hay nada que lo resguarde esta al acceso de cualquier persona que entre a este servicio.



	Nivel Alto	Calificación Factor	Nivel Bajo
Equipo de Cómputo (totalidad y funcionalidad)	80	50	39
Percepción del personal de la UNAM	70	97	34
Desempeño y participación del personal de la misma UM	80	80	39
Resistencia al SIMF	80	86	39
Participación de respuesta/cuestionarios (personal UM)	90	60	70
Evaluación de Seguimiento	80	95	39
Productividad	50	N/A	24

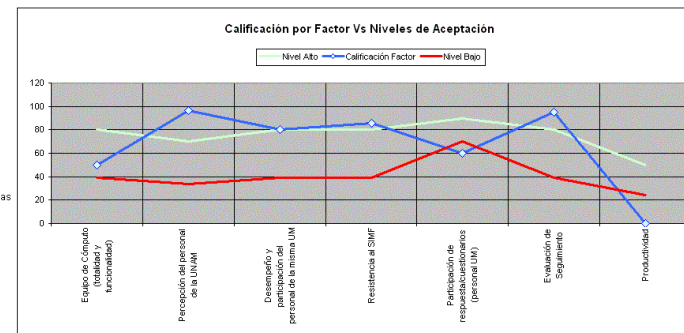


Figura 4. 36: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 3

## 5. Conclusiones

### **Desventajas del método antiguo de información de medicina familiar.**

La realización del sistema de información de medicina familiar, tuvo como finalidad mejorar el sistema que se utilizaba anteriormente ya que este contaba con los siguientes inconvenientes:

- El uso de papel para manejar y solicitar la información clínica del paciente es engorroso.
- Existen errores al transcribir la información del paciente en papel o no se entiende lo escrito a mano.
- La información podía extraviarse.
- El método anterior, necesita de apoyo para que el personal busque el archivo clínico de papel (expediente), ocasionando pérdida de tiempo y posibles errores u omisiones por la cantidad de expedientes que se manejan por clínica.
- Diariamente se generaban nuevos expedientes médicos en papel, lo cual ocasionaba demasiada inversión de tiempo, de recursos, sin contar con el hecho de archivarlos de acuerdo al departamento y al orden alfabético que labora en cada especialidad.
- No existía un estándar para el intercambio de información de los datos médicos del paciente.
- En versiones anteriores al SIMF versión 3, no contenía los subsistemas: Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS y en Nota Médica se implemento un nuevo motor de búsqueda de diagnóstico para el uso del Catálogo Internacional de Enfermedades CIE-10, para el subsistema de Dx y Tx en recetas e incapacidades específicamente, no existe la opción para cancelarlas y no se podían hacer reposiciones.
- No había relación entre los subsistemas del SIMF que permita la entrada y salida de datos.

### **Ventajas de automatizar el sistema de información de medicina familiar (SIMF):**

- El sistema facilitó la tarea de captura, obtención y control de los datos en cuanto al expediente médico del paciente.
- Debido a que es una tarea repetitiva se automatizó el proceso de tal forma que al guardar el registro de cualquier consulta, reportes y operaciones a realizar en los expedientes médicos, es práctico y se hace en el menor tiempo posible.
- No existirán errores de captura, excepto en la captura de una nueva persona, al darla de alta pero será detectada de manera inmediata de tal forma que la corrección será inmediata y no habrá desperdicio en papel.
- Los diagnósticos y recetas se van haciendo constantemente de tal forma que si se solicita un reporte de ellos de cualquier día, automáticamente se puede obtener, sin tener que esperar a que la persona encargada baje a archivo, busque al paciente, y proporcione en papel su información clínica. Se eliminará todo este proceso tan engorroso.
- Se evitará la pérdida o tras papeleo de expedientes.
- Factibilidad en las consultas, reportes, modificación y captura de información del paciente.

- Se emiten reportes de manera rápida y eficiente, confiando en los datos que se tienen almacenados en la base de datos.
- La asistencia del paciente a consulta solo se registra con el hecho de teclear su clave, sin tener que buscar tarjeta y día, el sistema automáticamente verifica que el día y hora en que el paciente está asistiendo a consulta sean correctos, una vez verificado se da de alta la asistencia.
- Los reportes se pueden visualizar en pantalla o imprimir en papel.
- Los doctores o cualquier otra persona autorizada automáticamente pueden revisar el registro de consultas.
- Los datos son conservados en la base de datos hasta que se elimine el registro, por lo cual las modificaciones y consultas son más rápidas y fáciles, por el contrario del sistema manual, en donde si se da de baja un paciente automáticamente ya no se cuenta con la información para la siguiente consulta en esa especialidad, ocasionando que se pida toda la documentación correspondiente.
- La modificación de datos de los pacientes, como altas, consultas y bajas se hacen de manera automática, de tal forma que si un paciente se dio de alta o baja se encuentra su información en el sistema.
- Seguridad. Solamente el doctor y el administrador del sistema, podrá tener acceso a los datos. Personas ajenas no pueden modificar el expediente, al igual que para las modificaciones, bajas y altas, se limitará el acceso
- Permite procesar rápidamente la información de consulta médica, facilitando el trabajo de la contabilización de asistencias y el tener el sistema al día para la generación de reportes.
- Elimina errores de captura de información.
- Facilita que en cualquier especialidad se visualice la situación clínica del paciente.
- Se capacitó al personal que actualmente captura y maneja los expedientes médicos.
- Además de realizar los diversos reportes que se requieran.
- El jefe de departamento clínico, puede realizar cancelación o reposición de recetas o incapacidades.
- Sistematización de los servicios de Estomatología, Climaterio y Menopausia, Vigilancia Prenatal, PREVENIMSS y Recetas e incapacidades.
- En Nota Médica se implementó un nuevo motor de búsqueda de diagnóstico para el uso del Catálogo Internacional de Enfermedades CIE-10.
- Reducción de tiempos de espera.
- Reducción de costos operacionales.
- Agilización en los procesos de atención dentro de la consulta de los servicios mencionados anteriormente.
- Proporcionar los estándares para el intercambio, administración e integración de información del derechohabiente a través del estándar HL7, con su debida interfaz.

El desarrollo del SIMF tiene ciertos inconvenientes ante los usuarios tales como:

- Depende de que exista una infraestructura de los equipos de cómputo. Tal vez el usuario tenga la mejor disposición para utilizar el sistema, pero muchas veces no se cuenta con el equipo de cómputo adecuado o suficiente en la Unidad de Medicina Familiar para utilizar el sistema.
- Renuencia al cambio por parte de los usuarios. Hay usuarios que prefieren no utilizar el sistema, muchas veces porque no saben utilizar los equipos de cómputo, o porque piensan que van a descomponer los equipos o simplemente prefieren utilizar el método que siempre han utilizado que es el registro manual en papel.





## Referencias Bibliográficas

Kroenke, David M.  
Procesamiento de bases de datos  
8a. Edición  
México  
Pearson / Prentice Hall, 2003

Rob, Peter; CORONEL, Carlos  
Database systems (Design, Implementation and Management)  
6th. Edition  
U.S.A.  
Course Technology, 2004

Pressman, Roger S.  
Ingeniería del Software, Un enfoque práctico.  
5a. edición  
México  
Mc Graw Hill, 2002

Jacobson, Ivar  
El proceso unificado de desarrollo software  
Editorial Addison Wesley

<http://www.uml.org/>

[http://compiladores.galeon.com/tarea\\_4.htm](http://compiladores.galeon.com/tarea_4.htm)

<http://tipsinformatica.blogspot.mx/2010/05/scriptlets.html>

<http://aprenderinternet.about.com/od/Glosario/g/Applet-En-Java.htm>

<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/deployment/applet/>

<http://docs.oracle.com/javase/1.4.2/docs/api/java/applet/Applet.html>

<http://hl7.org.mx/>

<http://www.hl7spain.org/>

<http://openh7.net/>

<sup>1</sup> Los métodos indican cómo construir técnicamente el software, entre las tareas que abarca están: Planificación y estimación de proyectos, análisis de requisitos del sistema, diseño (de estructuras, de programas y procedimientos algorítmicos), codificación, prueba y mantenimiento. Las herramientas son instrumentos o sistemas automatizados para realizar algo de la mejor manera posible. Esta manera óptima puede significar que la herramienta produce resultados más exactos, más eficientes, más

productivos, o que refuerza la calidad del producto resultante. Los procedimientos son los elementos de unión entre los métodos y las herramientas, definen la secuencia en la que se aplican los métodos, ayudan a coordinar los cambios y a asegurar la calidad, etc. Lee todo en: [Definición de metodología - Qué es, Significado y Concepto http://definicion.de/metodologia/#ixzz2WaKSdTaH](http://definicion.de/metodologia/#ixzz2WaKSdTaH)

<sup>2</sup> También denominado Modelo en Cascada o Modelo lineal secuencial.

<sup>3</sup> Debug (depurar). Consiste en la revisión de la aplicación con el fin de buscar y corregir posibles errores.

<sup>4</sup> La ingeniería del software es la disciplina tecnológica y administrativa dedicada al tratamiento sistemático de todas las fases del ciclo de vida del software, aplicando principios de la ingeniería para obtener software de calidad <http://www.monografias.com/trabajo5/inso/inso.shtml#compe>

<sup>5</sup> Prototipo descartable. Se utiliza para establecer los requerimientos del sistema, el cual es documentado y desechado. Se dividen en tres categorías: Diseño de pantallas (incluyendo navegación), Simulaciones y Diseño de pantallas con validación de campos.

<sup>6</sup> Convenio SIMF 2002(clave: 13985-835-3-IX-03)



---

## Glosario

**Analizador Sintáctico o Parser:** es una de las partes de un compilador que transforma su entrada en un árbol de derivación. El análisis sintáctico también es un estado inicial del análisis de frases de lenguaje natural. Es usado para generar diagramas de lenguajes.

**Patrón de diseño:** Los patrones de diseño son un conjunto de prácticas de óptimo diseño que se utilizan para abordar problemas recurrentes en la programación orientada a objetos. Puede considerarse como un documento que define una estructura de clases que aborda una situación particular.

**Scriptlet:** es una pieza de código Java embebido en el código JSP de tipo HTML. Contiene código que se ejecuta cada vez que se llama a la JSP (Java Server Pages).

**Servlet:** son módulos escritos en Java que se utilizan en un servidor, que puede ser o no ser servidor web.

**Applet:** es un programa escrito en Java y que forma parte de los componentes de una página de Internet.

**API:** Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface).

**Java Naming and Directory Interface ( JNDI ):** es una Java API para un servicio de directorio que permite a los clientes de software de Java para descubrir y buscar datos y objetos a través de un nombre.

**Enterprise JavaBeans (EJB):** son una de las API que forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales J2EE (ahora JEE) de Oracle (inicialmente desarrollado por Sun Microsystems).

**System.out.println's:** métodos para escribir con formato en el flujo de salida, usualmente el monitor.

**Data Access Object (DAO, Objeto de Acceso a Datos):** es un componente de software que suministra una interfaz común entre la aplicación y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, tales como una Base de datos o un archivo.

**HL7 (Health Level Seven):** es un conjunto de estándares para facilitar el intercambio electrónico de información clínica. HL7 utiliza una notación formal de modelado (UML) y un metalenguaje extensible de marcado con etiquetas (XML)

**XSLs:** es un estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.

**RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP):** Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en una empresa de desarrollo (quién hace qué, cuándo y cómo).

**BP-Win:** es una herramienta de modelado de procesos de negocios que te permite capturar las actividades (léase procesos o funciones) del negocio para entenderla mejor, modelarla y cambiarla.

**Oracle Designer:** es Oracle 's CASO herramienta para el diseño de un sistema de información y la generación de ella. Después de generar el sistema de información que uno es capaz de editar el código generado con Oracle Developer Suite.

**HL7:** (Health Level Seven, conjunto de estándares para el intercambio de información clínica de forma electrónica).

## Índice de Figuras

Figura 3. 1: Ciclo de vida clásico.....	15
Figura 3. 2: Construcción de prototipos.....	17
Figura 3. 3: Espiral.....	18
Figura 3. 4: Pantalla del expediente clínico.....	33
Figura 3. 5: Caso de Uso del expediente clínico.....	34
Figura 3. 6: Caso de Uso de Registro dietético pediátrico.....	35
Figura 3. 7: Pantalla de registro dietético pediátrico.....	36
Figura 3. 8: Caso de uso de evaluación nutricional.....	37
Figura 3. 9: Pantalla de evaluación nutricional.....	38
Figura 4. 1: Estomatología.....	43
Figura 4. 2: Climaterio y Menopausia.....	44
Figura 4. 3: Vigilancia prenatal.....	45
Figura 4. 4: PREVENIMSS.....	46
Figura 4. 5: Llaves de cancelación de recetas y cancelación de incapacidades.....	47
Figura 4. 6: Llaves de búsqueda de diagnósticos.....	48
Figura 4. 7: Modelo conceptual de HL7.....	48
Figura 4. 8: Diagrama de Casos de Uso, Búsqueda de Diagnóstico.....	48
Figura 4. 9: Diagrama de colaboración, búsqueda de diagnósticos.....	49
Figura 4. 10: Diagrama de Estados. Objeto, Búsqueda de Diagnóstico.....	49
Figura 4. 11: Caso de uso búsqueda de diagnóstico.....	50
Figura 4. 12: Modelo conceptual, búsqueda de diagnóstico.....	51
Figura 4. 13: Modelo conceptual, cancelación de recetas.....	52
Figura 4. 14: Modelo conceptual, cancelación y reposición de incapacidades.....	53
Figura 4. 15: Modelo conceptual, climaterio y menopausia.....	54
Figura 4. 16: Modelo conceptual, estomatología.....	55
Figura 4. 17: Modelo conceptual, PREVENIMSS.....	56
Figura 4. 18: Modelo conceptual, vigilancia prenatal.....	57
Figura 4. 19: Pantalla principal del sistema.....	58
Figura 4. 20: Pantalla captura de consultas.....	59
Figura 4. 21: Pantalla subsecuentes.....	60
Figura 4. 22: Pantalla de enfermedades crónicas.....	61
Figura 4. 23: Pantalla de agenda de citas.....	62
Figura 4. 24: Pantalla de documento de identificación.....	63
Figura 4. 25: Pantalla de resumen.....	64
Figura 4. 26: Pantalla de atención integral.....	65
Figura 4. 27: Pantalla agenda de citas.....	66
Figura 4. 28: Pantalla de expediente médico.....	67
Figura 4. 29: Pantalla 2 de expediente médico.....	68
Figura 4. 30: Regiones en donde se implemento en SIMF.....	70
Figura 4. 31: Cuestionario de calidad Fase 1.....	71
Figura 4. 32: Cuestionario de calidad Fase 2.....	72
Figura 4. 33: Cuestionario de calidad Fase 3.....	73
Figura 4. 34: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 1.....	74
Figura 4. 35: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 2.....	75
Figura 4. 36: Ejemplo de gráficas de cuestionario Fase 3.....	76