

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 7**



**Título: Análisis del Registro de Población  
de la Atención Primaria del  
Sistema de Información para la Salud**

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autores:** Maidelys Pulido Morera

Roberto Badaló González

**Tutores:** Ing. Alberto Acuña Sánchez

Ing. Lourdes Escalona Peral

**Asesor:** Lic. Orlenis Vega Rodriguez

La Habana, Julio 2007

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 5 días del mes de julio del año 2007.

---

Maidelys Pulido Morera

Autor

---

Roberto Badaló González

Autor

---

Ing. Alberto Acuña Sánchez

Tutor

---

Ing. Lourdes Escalona Peral

Tutor

Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano.

Isaac Newton.

## DATOS DE CONTACTO

**Ing. Alberto Acuña Sánchez:** Graduado en la especialidad de Ingeniería Informática en el año 1996. Posee la Categoría Docente de Profesor Auxiliar y cursa la maestría de Gestión de Proyectos Informáticos. Imparte la asignatura de Ingeniería de Software I y II en la Facultad 7 desde el curso 2004-2005. Ha presentado ponencias y trabajos en eventos científicos obteniendo diferentes reconocimientos y premios. Es Jefe de Proyectos dentro del equipo APS para el desarrollo de aplicaciones para la salud en la empresa Softel.

Correo electrónico: [chino@softel.cu](mailto:chino@softel.cu)

**Lourdes Escalona Peral:** Profesor graduado de Ingeniero Informático en el año 2004 en la Universidad de Holguín. Ha impartido las asignaturas ISW I y II y Seminario de Tesis. Posee la categoría docente de Instructor y cursa la maestría de Ciencias de la Computación en la UCI. Jefe de Departamento de la Especialidad de la Facultad 7.

Correo electrónico: [lescalonap@uci.cu](mailto:lescalonap@uci.cu)

**Orlenis Vega Rodríguez:** Profesor graduado de Licenciado en Matemática en la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba en el año 2003. Ha impartido las asignaturas de Matemática Discreta, Matemática I y Álgebra Lineal. Posee la categoría docente de Instructor y cursa la maestría de Ciencias Matemáticas en la Universidad de La Habana en la Mención de Ecuaciones Diferenciales. Jefe de Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 7.

Correo electrónico: [orlenisvr@uci.cu](mailto:orlenisvr@uci.cu)

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestras familias y en especial a nuestros padres por haber depositado en nosotros toda su confianza y apoyarnos a lo largo de nuestra etapa estudiantil.

A nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por habernos dado la posibilidad de estudiar en esta Universidad y de forjarnos como profesionales preparados y comprometidos con la Revolución.

A todos los profesores y especialistas de Softel que contribuyeron a nuestra formación profesional, gracias por su tiempo, dedicación y amistad. En especial a Mirna por sus consejos y la contribución que ha aportado en nuestra formación profesional y personal.

A nuestros compañeros de estudio gracias por su ayuda, apoyo y amistad incondicional en todo momento, en especial:

A Jacqueline por soportarme durante estos 5 años, Yenity por estar ahí cada vez que la necesito, Yaimé y Teresa por compartir estos últimos años conmigo.

Maidelys.

A Yunaisi, Alain, Maikel, Kenia y Orlando por su amistad y ayuda durante estos 5 años.

Roberto.

En fin a todas las personas que han contribuido al desarrollo de este trabajo de diploma en especial a Denis, Marín, nuestros tutores: Chino y Lourdes, y al equipo de trabajo de Población.

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia y en especial a mis padres: Raúl y Carmen

que siempre han estado a mi lado apoyándome en cada paso de mi vida.

A mis amistades por su comprensión, dedicación y cariño en todo momento.

A todos los compañeros de estudio que compartieron

junto a mí esta etapa tan importante de mi vida.

A Mirna y a Lourdes por confiar en mí y por su amistad tan incondicional.

En fin, a todos los que han confiado en mí.

Maidelys Pulido Morera

A toda mi familia y en especial a mis padres:

Juan José Badaló Plaza y Mayra María González Leyva

por la confianza que siempre tuvieron en mí.

A mi hermana Tania y mi sobrina Cynthia que tanto preguntaba por su tío.

A todas mis amistades de la UCI a las cuales no voy a olvidar.

A Mirna por ser un ejemplo de consagración en el trabajo.

Roberto Badaló González

## **RESUMEN**

En el proceso de informatización de la sociedad cubana se definió como una de las principales estrategias la Informatización del Sistema Nacional de Salud, comenzando por la Atención Primaria ya que es el nivel de atención del primer contacto de las personas, la familia y la comunidad con el sistema de salud.

El presente trabajo tiene como objetivo modelar el análisis del Registro de Población para facilitarle al Equipo Básico de Salud, la gestión de la información de las Historias de Salud Familiar asociada a la población que atiende, constituyendo la base para el diseño, implementación y prueba del sistema propuesto.

Para su desarrollo se utilizó la metodología RUP, la cual usa UML para preparar todos los artefactos, y se elaboró la documentación con la herramienta Rational Rose. Este componente utilizará información de otros componentes para su funcionamiento como también proporcionará para el funcionamiento de otros.

El Registro de Población le permitirá a los Equipos Básicos de Salud gestionar la información de las Historias de Salud Familiar de la población que atiende, permitiendo la dispensarización de cada paciente, la planificación de las acciones de salud y la elaboración de reportes estadísticos con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos en términos de salud.

## **PALABRAS CLAVES**

Registro de Población, Historia de Salud Familiar, Equipo Básico de Salud, Dispensarización, Negocio, Requerimientos, Análisis.

## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....	6
Introducción.....	6
1.1. Sistema Nacional de Salud. ....	6
1.1.1. Informatización del Sistema Nacional de Salud. ....	8
1.1.2. Niveles de Atención del Sistema Nacional de Salud.....	10
1.1.3. Informatización de la Atención Primaria de Salud.....	12
1.2. Descripción de los Procesos del Negocio Actual. ....	14
1.2.1. Proceso de Dispensarización de Pacientes. ....	15
1.2.2. Descripción de la Situación Problemática. ....	16
1.2.3. Objeto de Automatización. ....	17
1.3. Sistemas Informatizados vinculados con el Campo de Acción. ....	18
1.4. Tecnologías Actuales. ....	21
1.4.1. Arquitectura. ....	21
1.4.2. XML-Web Services.....	22
1.4.3. Plataforma de Servicios.....	23
1.5. Metodologías de Desarrollo de Software. ....	23
1.5.1. Metodologías Ágiles. ....	24
1.5.1.1. eXtreme Programing (XP). ....	24
1.5.1.2. Scrum. ....	25
1.5.2. Metodologías Orientadas a Objetos.....	27
1.5.2.1. Object Oriented Desing (OOD).....	27
1.5.2.2. Object Modeling Tecnique (OMT). ....	28
1.5.3. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). ....	29
1.5.3.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML). ....	32
1.6. Herramienta a utilizar. ....	33
1.6.1. Rational Rose Enterprise Edition. ....	34
Conclusiones.....	34
CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	36
Introducción.....	36
2.1. Modelo de Negocio. ....	36
2.1.1. Descripción General. ....	36
2.1.2. Justificación de Actores y Trabajadores del Negocio.....	39
2.1.3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio. ....	40
2.1.4. Descripción de los Casos de Uso del Negocio.....	41
2.1.5. Modelo de Objetos del Negocio. ....	47
2.2. Propuesta de Sistema. ....	48
2.2.1. Especificación de Requerimientos de Software. ....	48

2.2.1.1. Requerimientos Funcionales.....	48
2.2.1.2. Requerimientos no Funcionales.....	57
2.2.2. Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	62
2.2.2.1. Definición de Actores del Sistema.....	62
2.2.2.2. Diagrama de Casos de Uso.....	63
2.2.2.3. Descripción textual de los Casos de Uso.....	68
Conclusiones.....	70
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	71
Introducción.....	71
3.1. Modelo de Análisis.....	71
3.1.1. Diagramas de Clases del Análisis.....	71
3.1.2. Diagramas de Interacción.....	75
3.1.3. Descripción de las Clases de Análisis.....	81
Conclusiones.....	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	92
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	99

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad con el auge de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) cada día aumenta el número de empresas que comienzan a sumergirse en la informatización de los procesos que gestionan, siendo ésta una vía de mejorar la calidad y eficiencia de los servicios que proveen a sus clientes, debido a que las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir de manera instantánea la información.

Como parte del proceso de informatización de la sociedad cubana y con la incorporación progresiva y sistemática de las TIC, la dirección de la Revolución conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), han trazado grandes estrategias para la reorientación del Sistema Nacional de Salud (SNS) en la Atención Primaria, fundamentalmente encaminadas al trabajo de los Médicos y Enfermeras de la Familia, dúo que conforma el Equipo Básico de Salud (EBS), piedra angular de este nivel de atención. Para apoyar estas estrategias se pretende implementar un Programa General de Informatización del SNS, con el cual se quiere que las instituciones alcancen un elevado nivel de informatización, de manera que se logre un incremento de la efectividad de los servicios que se prestan a la población. [1]

El Proceso de Informatización de la Atención Primaria de Salud (APS), es un proyecto priorizado para el SNS, cuyo objetivo fundamental consiste en la creación del Sistema Informatizado de Atención Primaria (SIAP) que permita la gestión médica, la interacción con los EBS, la obtención de estadísticas y el apoyo en la logística de los nuevos servicios.

Para desarrollar el Proceso de Informatización del SNS abarcando a la APS y al policlínico como su eje fundamental fue encomendada esta tarea, por la dirección del MINSAP y el Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC), a la empresa Softel, empresa cubana dedicada al desarrollo de Soluciones Informáticas para la Salud, que en conjunto con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y Médicos Especialistas en Medicina General Integral en calidad de expertos funcionales, tienen la misión, en el marco del Proyecto APS, de elaborar un producto de software que facilite la gestión de la información y la toma de decisiones en este nivel de atención. [2]

En el marco del Programa de Informatización de la Sociedad Cubana, el Proyecto APS en su concepción general se propone abordar el análisis, diseño y desarrollo de un producto de software siguiendo las buenas prácticas internacionales y las normativas del MINSAP, logrando que facilite la gestión de la información en la Atención Primaria, acorde a los cambios y necesidades de este sector, permitiendo el flujo de información hacia los diferentes niveles de toma de decisiones. [3]

Para cumplir los objetivos anteriormente expuestos se propone un conjunto de componentes que formarán parte del Sistema de Información para la Salud (SISalud), siendo uno de ellos el que ocupa el interés del presente trabajo: el Registro de Población (RPOB).

Actualmente el EBS capta y actualiza en la Historia de Salud Familiar (HSF) los datos generales de los pacientes, sus problemas de salud y las evaluaciones de la familia, realizando posteriormente una planificación de las acciones de salud, necesarias para mejorar la calidad de vida de su población.

Uno de los procesos más importantes llevado a cabo por el EBS en la población que atiende es la dispensarización de cada individuo de la familia, a partir del cual se diseña y desarrolla la estrategia de atención médica ambulatoria a las personas en la comunidad, planificándose acciones de salud que se registran en el Modelo de Planificación de Acciones de Salud. Con la información recogida en ambos documentos se confeccionan consolidados estadísticos, que sirven para comparar el comportamiento de los principales indicadores de salud de su población y evalúa si las acciones de salud realizadas fueron efectivas.

Luego de lo anteriormente mencionado sobre el proceso actual de atención a la población, se han detectado los siguientes problemas:

1. El diseño de la HSF no contempla toda la información necesaria.
2. Existe dificultad para actualizar los constantes cambios de la HSF.
3. La gestión de la información de las HSF se realiza de forma manual.
4. Se producen demoras en la actualización de la HSF.
5. No es posible acceder a la información de las HSF estando fuera del Área de Salud del EBS.

6. La HSF y el Modelo de Planificación de Acciones de Salud son documentos que se deterioran debido al uso frecuente que hace de ellos el EBS.
7. El control de la información relacionada con los pacientes y el estado de cumplimiento de los diferentes programas de salud se realiza de forma manual.
8. La emisión de informes y datos estadísticos conlleva a un procesamiento engorroso de información.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y la necesidad de buscar una respuesta a estas dificultades que frenan el desarrollo eficiente de las actividades del EBS, los esfuerzos estarán encaminados a solucionar el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo automatizar la gestión de la información de las Historias de Salud Familiar para solucionar los problemas existentes en los Equipos Básicos de Salud?

Se propone como **Objetivo de la Investigación**: Modelar el Análisis del Registro de Población para facilitarle al Equipo Básico de Salud, la gestión de la información de las Historias de Salud Familiar asociada a la población que atiende.

El **Objeto de Estudio** se identifica como el Proceso de gestión de la información en la Atención Primaria de Salud y como **Campo de Acción** se define el Proceso de gestión de la información de las Historias de Salud Familiar del Equipo Básico de Salud en la Atención Primaria de Salud.

Como **Idea a defender** se plantea que al realizar un análisis de la gestión de la información de las Historias de Salud Familiar, siguiendo la metodología RUP (Rational Unified Process), se propondrá un Registro de Población que garantizará al Equipo Básico de Salud mayor dominio y control de la información asociada a la población que atiende.

Para lograr el objetivo anteriormente planteado se trazan las siguientes **Tareas de la Investigación**:

1. Identificar las características del proceso de gestión de la información de las Historias de Salud Familiar.

2. Modelar las condiciones actuales que rigen el proceso de captación de los datos de las Historias de Salud Familiar en los Equipos Básicos de Salud.
3. Analizar la propuesta de arquitectura definida por el MINSAP (Orientada a Servicios y Basada en Componentes) con la cual modelar el Registro de Población.
4. Definir los requisitos funcionales y no funcionales requeridos por el cliente.
5. Identificar los elementos de integración con otros componentes del Sistema de Información para la Salud.
6. Obtener un Modelo de Sistema para el Registro de Población.
7. Obtener un Modelo de Análisis del Registro de Población acorde con la arquitectura propuesta.

El documento muestra un trabajo compuesto por 3 capítulos, que incluyen la investigación realizada, la modelación del sistema propuesto, así como el análisis del mismo. Cuenta con Introducción, Conclusiones y Recomendaciones, además de un conjunto de Anexos que permitirán una mejor ilustración del estudio realizado y un Glosario de Términos donde se profundiza en los términos utilizados durante la investigación.

La distribución del documento es la siguiente:

En el **Capítulo 1** se refleja la investigación de los principales conceptos de la presente investigación haciendo mayor énfasis en el proceso de gestión de la información de las Historias de Salud Familiar del Equipo Básico de Salud y en sus antecedentes. Además, se realiza una investigación de las tecnologías y metodologías para el desarrollo de software y se define cómo intervienen éstas últimas en el sistema, haciendo una propuesta de herramientas para el uso de las mismas.

En el **Capítulo 2** se explica de forma más detallada todos los procesos que componen el negocio y la propuesta del sistema. Más específicamente, este capítulo contiene todos los artefactos que componen ambos flujos de trabajo: Modelado del Negocio y Gestión de Requerimientos, mostrando las reglas del negocio, los diagramas de actividades, las descripciones de los casos de uso, los diagramas de casos de uso y el listado de requisitos.

Todo lo relacionado con el análisis del sistema propuesto se resume en el **Capítulo 3** mediante la propuesta de los artefactos que incluye el modelo de análisis: las clases, sus descripciones, los diagramas de clases y los diagramas de colaboración.

## **CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **Introducción.**

El objetivo fundamental de este capítulo es abordar los diferentes aspectos que forman parte de la fundamentación teórica. Se estructura en el estudio del estado del arte del tema tratado y de las tecnologías, metodologías y herramientas usadas en la actualidad para dar solución al problema planteado.

Se exponen los conceptos fundamentales vinculados a la problemática a resolver, relacionados con el Sistema Nacional de Salud, su informatización y los diferentes niveles de atención médica, centrandó la investigación en la informatización del Nivel de Atención Primaria, así como los conceptos principales para comprender la gestión de la información de los pacientes y las familias que son atendidos por el Equipo Básico de Salud. Se define la situación problemática de la presente investigación y se realizan estudios e investigaciones sobre los antecedentes del tema a nivel nacional e internacional.

Se abordan aspectos de la arquitectura y la plataforma a utilizar, se valoran algunas de las diferentes metodologías de desarrollo de software empleadas en la actualidad y se expone la utilización de la metodología RUP unida al Lenguaje Unificado de Modelado, así como de la herramienta Rational Rose, la cual permite el modelado de los artefactos definidos.

### **1.1. Sistema Nacional de Salud.**

En la etapa prerrevolucionaria, la mayoría de los cubanos no disponían de un sistema de salud capaz de satisfacer las necesidades de salud más imperiosas en lo asistencial, es decir, la atención médica y hospitalaria se caracterizaba por el predominio de servicios de carácter privado y mutualista. Esta modalidad en los servicios de salud impedía el acceso a las personas de más bajos ingresos, las que contaban, como única opción, con las Casas de Socorro que atendían principalmente los casos de urgencia.

La garantía de la atención médica gratuita a toda la población cubana se convirtió desde los primeros momentos del triunfo de la Revolución en uno de los paradigmas sociales fundamentales, por ello se

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

adoptaron diferentes medidas para transformar la salud pública en Cuba. En 1960 se lleva a cabo una reestructuración del antiguo Ministerio de Salubridad y Asistencia Social, cambiando su denominación y recibiendo el nombre de Ministerio de Salud Pública, más consecuente con sus verdaderos propósitos, e igualmente se promulga la Ley del Servicio Médico Rural y la creación de los hospitales rurales, que ha contribuido al desarrollo del nivel primario hasta la actualidad.

Una de las medidas principales y más novedosa fue la creación del Sistema Nacional de Salud que llevó la acción del trabajador de la salud a los lugares más apartados, designándose al MINSAP como su organismo rector, el cual cumple funciones metodológicas, normativas, de coordinación y de control.

El SNS en Cuba es único, integral, regionalizado y descentralizado. Cuenta con tres niveles de atención (primario, secundario y terciario), tres niveles administrativos (nacional, provincial y municipal) y cuatro niveles de servicios (nacional, provincial, municipal y de sector). Las direcciones provinciales y municipales de salud se subordinan administrativamente a las asambleas provinciales y municipales de los organismos de los gobiernos locales, de los que reciben el presupuesto, los abastecimientos, la fuerza laboral y el mantenimiento. Técnicamente, las direcciones provinciales y municipales están subordinadas al MINSAP. Cada provincia conforma sistemas locales de salud en sus municipios. [4]

El objetivo básico del SNS es elevar el nivel de salud de la población con proyecciones y estrategias encaminadas a fortalecer el enfoque de la Atención Primaria de Salud, recuperar la vitalidad de los hospitales, perfeccionar la formación y capacitación de los recursos humanos, el desarrollo de la tecnología médica cubana, la consolidación del programa nacional de medicamentos y el uso de la medicina natural y tradicional, garantizar las especialidades y la introducción de tecnologías de punta en los programas, así como fortalecer la actividad de estomatología, ópticas, transporte sanitario, sistema integrado de urgencia médica y lograr una mayor participación de la comunidad, al organizar los Consejos de Salud a cada nivel e impulsar el movimiento de comunidades saludables. [5]

En la década de los ochenta se impulsa el modelo de Atención Primaria con el Programa del Médico y la Enfermera de la Familia, que desempeña un rol protagónico en la estrategia de salud del país. Con este programa se inicia una manera de trabajar en el campo de la salud pública fundada en una nueva

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

comprensión de las relaciones que pueden existir entre el conocimiento altamente especializado, la actividad académico-científica y las acciones de salud centradas en la prevención y la promoción de la salud de la población. El modelo está basado en el enfoque clínico, epidemiológico y social de los problemas de salud. La existencia del médico y la enfermera de la familia realizan una cobertura superior al 90% de la población, lo cual representa, sin lugar a dudas, la piedra angular del programa. [6]

La década de los noventa se caracteriza por preservar las conquistas logradas en el campo de la salud pública en el período de crisis económica. A principios de 1992 el MINSAP planteó un cambio en la estrategia de salud, en función de la coyuntura socioeconómica imperante: "Objetivos, propósitos y directrices para incrementar la salud de la población cubana 1992-2000 (OPD-2000)". La idea básica del documento era la de mantener lo conquistado en materia de bienestar y salud de la población, en términos de cobertura y calidad de la atención, en un contexto de situación crítica de la economía con un drástico descenso del nivel de vida. [7]

En 1996, el SNS adoptó desde el punto de vista organizativo, estrategias fundamentales y priorizó cuatro programas básicos para continuar perfeccionándose: el Programa de Atención Materno Infantil (PAMI), el Programa de Prevención y Control de Enfermedades Transmisibles, el Programa de Prevención y Control de Enfermedades Crónicas no Transmisibles y el Programa de Atención al Adulto Mayor; todos los que han sido monitorizados, controlados y evaluados de acuerdo a la metodología establecida.

### **1.1.1. Informatización del Sistema Nacional de Salud.**

La Informatización del SNS tiene como objetivo fundamental acercar eficientemente y con calidad la prestación de los servicios de salud a la población. Para lo cual se ha trazado la misión de implementar un Programa General de Informatización del SNS, teniendo como centro del mismo al policlínico, que apoye las estrategias y políticas trazadas por la dirección del país y el MINSAP; de manera que se logre la incorporación progresiva y sistemática de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en función de la adquisición y gestión del conocimiento y los servicios de salud. [8]

La Informatización del SNS prevé que las instituciones alcancen un elevado nivel de informatización de las actividades que brindan, partiendo del Nivel de Atención Primaria y tomando como eje fundamental al

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

policlínico. Actualmente este proceso abarca a los casi 500 policlínicos existentes en el país y busca crear una plataforma que permita incrementar el intercambio entre los especialistas, perfeccionar el flujo de información de la APS hacia los niveles superiores, hacer más eficiente la toma de decisiones y potenciar proyectos de investigación-desarrollo que consoliden la posición de vanguardia de la medicina cubana.

Como parte de la Informatización del SNS en el año 2004 se propone el Sistema Integral para la Salud (SISalud), con el cual se pretende que todas las aplicaciones informáticas de la salud estén integradas. En el año 2006 pasó a llamarse Sistema de Información para la Salud manteniendo sus siglas. [9]

SISalud está formado por:

➤ **Registro Informatizado de Salud (RIS).**

El mismo sentó las bases para la existencia de un sistema formado por componentes, desarrollados con un nivel de cohesión y acoplamiento que le permiten ser capaces de interactuar entre ellos y de esta forma reutilizar la información gestionada por cada componente. Contiene los nomencladores nacionales que brindarán información para el funcionamiento del resto de las aplicaciones. Se puede citar como ejemplo: el Registro de Unidades de Salud (RUS), el Registro Personal de la Salud (RPS), el Registro de Equipos Médicos (REM), entre otros.

➤ **Sistema Informatizado de Atención Primaria (SIAP).**

Incluye los módulos específicos del Nivel de Atención Primaria, los mismos constituirán una nueva herramienta para la transformación de los servicios que se brindan en este nivel, ya que integrarán diversos sistemas como el Registro de Actividades Diarias del Equipo Básico de Salud (RAD) y el Registro de Población (RPOB).

➤ **Sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria (SIGH).**

Forman parte del mismo los módulos que pertenecen al nivel de atención secundario u hospitalario. Como por ejemplo el Registro de Autopsia (RA).

➤ **Sistema Informatizado de Atención Especializada (SIAE).**

Contiene todos los módulos que pertenecen al nivel de atención terciario o especializado, que incluye la Red de Nefrología, Cardiología, entre otras.

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

Cuba avanza en la informatización de su SNS con más de una docena de proyectos, se está trabajando en el establecimiento de las redes nacionales de Bancos de Sangre, Nefrología e Imágenes Médicas. Asimismo se estructura el Registro de Gestión Académica, los Proyectos de Genética Médica, Neurociencias, de Realidad Virtual en Cirugía de Mínimo Acceso y de Software Educativo. Estas iniciativas persiguen, ante todo, elevar la calidad del servicio de salud que en Cuba es completamente gratuito para todo el pueblo. Un eslabón fundamental de ese proceso descansa en garantizar el acceso a la Red Telemática de Salud (Infomed) a todas las unidades y trabajadores del sistema sanitario nacional. [10]

En el desarrollo de la mayoría de estos proyectos se encuentra trabajando Softel, una empresa cubana especializada en brindar Soluciones Informáticas para la Salud. Comenzó su actividad en 1986, para el desarrollo de trabajos de ingeniería y comercialización del software. Se establece en el mercado cubano y se destaca en el desarrollo de aplicaciones informáticas, prestación de servicios informáticos en sectores como el turismo, la salud y la gestión empresarial. En el año 2003 reorienta su trabajo y se especializa en Soluciones Informáticas para la Salud, con la misión de proporcionar productos y servicios informáticos que eleven la eficiencia del SNS y se ganen un espacio en el mercado internacional.

En la Dirección de Desarrollo de la empresa Softel se encuentra el grupo de trabajo de aplicaciones para la Atención Primaria de Salud, el cual se especializa en producir los componentes del Sistema de Información para la Salud relacionados con la Atención Primaria, siguiendo todo el ciclo de desarrollo de software. La inserción de Softel en la Infraestructura Productiva de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y la integración del MINSAP y el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), para potenciar la informatización de la salud, en el marco de la informatización de la sociedad cubana, hicieron posible el surgimiento del Proyecto APS y con él, hoy, la realización de este trabajo.

### **1.1.2. Niveles de Atención del Sistema Nacional de Salud.**

El SNS está organizado en tres niveles de atención médica: primario, secundario y terciario, de acuerdo con la complejidad de las acciones preventivas, curativas y de rehabilitación, así como una mayor especialización de los servicios.

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

### **- Nivel de Atención Primaria.**

El Nivel de Atención Primaria es el conjunto de actividades y procedimientos organizados y encaminados hacia la resolución de las necesidades y problemas de salud concretos y propios de todos los integrantes de la comunidad, que deben ser abordados mediante acciones de Promoción, Prevención, Curación y Rehabilitación de la Salud de las personas y acciones para mejorar y evitar el deterioro del medio donde vive y trabaja el hombre. [11]

El nivel primario de atención representa el primer nivel de contacto de las personas, la familia y la comunidad con el sistema de salud y constituye el primer elemento de un proceso permanente de asistencia sanitaria, por lo que debe dar solución aproximadamente al 80 % de los problemas de salud de la población. Aunque sus actividades se realizan en cualquier unidad del SNS, están relacionados fundamentalmente con las que se realizan en el Policlínico y en los Consultorios del Médico de la Familia, los Hospitales Rurales, Dispensarios y Postas Médicas.

A partir del triunfo revolucionario de 1959, comienza el proceso de desarrollo de la APS donde la práctica médica se orientó a la atención médica ambulatoria. En la década de los años 70, el policlínico integral se transforma en policlínico comunitario, y orienta sus programas a la promoción de salud de las personas, la familia y la comunidad y al control y prevención de enfermedades y factores de riesgo. [12]

En los años 80 se fortalece el SNS y en 1983 ya se cumplen en el país las metas de Salud para Todos propuestas por la Asamblea Mundial de la Salud en Alma Atá para el año 2000. A partir de 1984 el estado cubano decidió implementar el Programa del Médico y la Enfermera de la Familia como parte de un conjunto de medidas en función de responder a las nuevas necesidades sanitarias de la sociedad. En Cuba, por tanto, la APS se materializa en el Programa de Medicina Familiar. [13]

### **- Nivel de Atención Secundaria.**

El Nivel de Atención Secundaria es el conjunto de actividades y procedimientos organizados y encaminados a asegurar la atención especializada de todos los integrantes de la comunidad referidos del nivel primario, mediante acciones de Promoción, Prevención, Curación y Rehabilitación de la Salud de las

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

personas, para lo cual disponen recursos humanos más capacitados y especializados y tecnología más desarrollada. [14]

El nivel secundario da cobertura aproximadamente al 15 % de los problemas de salud, su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, tanto desde el punto de vista individual como colectivo. Se llevan a cabo acciones de salud más complejas y especializadas de acuerdo a las distintas Especialidades existentes. Comprende la atención médica brindada en los distintos Hospitales.

### **- Nivel de Atención Terciaria.**

El Nivel de Atención Terciaria es el conjunto de actividades y procedimientos organizados y encaminados a asegurar la atención muy especializada de los integrantes de la comunidad referidos del nivel secundario, mediante acciones de Promoción, Prevención, Curación y Rehabilitación de la Salud de las personas, para lo cual disponen de recursos humanos muy capacitados y especializados y tecnología más desarrollada para el diagnóstico y tratamiento. [15]

El nivel terciario debe abarcar alrededor del 5 % de los problemas de salud, relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de muy alta complejidad, con la óptima utilización de los recursos y medios existentes en los mismos y el desarrollo de la investigación. A este nivel pertenecen los Institutos y Hospitales Especializados.

### **1.1.3. Informatización de la Atención Primaria de Salud.**

El Proceso de Informatización del SNS comenzó por la Informatización de la Atención Primaria de Salud por ser este nivel de atención el primer eslabón de la cadena de atención médica o sanitaria integral al individuo y la comunidad. La Informatización de la APS es la aplicación gradual e integral de las TIC en la gerencia de los procesos relacionados con las funciones del SNS a ese nivel de atención. Ya desde hace años se han estado produciendo y poniendo en práctica soluciones informáticas para la automatización de algunos procesos administrativos, docentes, investigativos y asistenciales.

El uso de la Informática en la Medicina es una de las aplicaciones más comunes e importantes desde hace varias décadas, y ha permitido al sector de la salud, no sólo contar con métodos novedosos,

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, sino también disponer de complejos software que reducen la posibilidad de error en el diagnóstico de las enfermedades, y que aceleran su formulación. [16]

Pero la aplicación de la computación en el campo de la sanidad no se limita a eso; se cuenta para los policlínicos con una propuesta de fortalecimiento de la Informática, cuyos propósitos son fortalecer la conexión entre las instituciones territoriales, lo que favorecería la comunicación y la adopción de decisiones a nivel local y niveles superiores, y fortalecer el Subsistema del Médico y Enfermera de la Familia, entre otros. Hay que tener en cuenta que la tendencia en el mundo de la información apunta a que ésta y el conocimiento determinen la base de la mayoría de los procesos. [17]

La automatización de la gestión de la APS debe comenzar por utilizar las tecnologías que permitan modelar la gestión de la información en este nivel para almacenar, procesar, recuperar y comunicar información clínica y administrativa, relativa a todas las actividades de los policlínicos y unidades de la Atención Primaria. Debe tener la capacidad de comunicación y de integración de toda la información, independientemente de donde se haya generado y que sirva para el aprendizaje basado en experiencias compartidas entre los profesionales en el país y fuera de nuestras fronteras, así como para lograr la integración con los procesos de los otros niveles de atención.

El objetivo fundamental del Proceso de Informatización de la APS consiste en la creación del Sistema Informatizado de Atención Primaria (SIAP) el cual permitirá la gestión médica, la interacción con los Equipos Básicos de Salud, la obtención de estadísticas y el apoyo en la logística de los nuevos servicios. En el mismo se incluirá el Registro de Población, que ocupa el interés del presente trabajo, que es el resultado de un equipo de trabajo formado por los especialistas de la empresa Softel en vinculación con profesores líderes de proyectos y estudiantes de la Facultad 7 de la UCI y los expertos funcionales que en conjunto laboran día a día en el Proyecto APS, logrando vincular la producción y la docencia para cumplir sus objetivos.

### **1.2. Descripción de los Procesos del Negocio Actual.**

Los procesos de negocio comienzan cuando a un Equipo Básico de Salud se le asigna una población para ser atendida. Dentro del EBS, el médico es el responsable de atender a la familia y de registrar la información de la misma en la Historia de Salud Familiar. (Ver Anexo 1). El médico hace uso de la HSF en las consultas o en los terrenos planificados, creando o actualizando la misma en caso de que lo requiera.

En las consultas o en los terrenos el EBS revisa si ha habido algún cambio en los datos generales de los pacientes y en sus problemas de salud, y realiza las evaluaciones pertinentes de la familia, teniendo en cuenta la evaluación de las condiciones materiales de vida familiar, del funcionamiento familiar, y de la salud familiar, para definir la forma de intervención familiar. Todos estos cambios se anotan en la HSF. Cuando se incorpora un nuevo miembro a la familia o existe una baja, ya sea individual o familiar, se actualiza la HSF. En el caso del alta se registran los datos generales del paciente y sus problemas de salud, y en el caso de la baja se eliminan los datos del paciente plasmando la causa de la misma. Si la baja es familiar en la HSF se borran todos los integrantes y las evaluaciones que se le habían hecho a esa familia, así como en el Modelo de Planificación de Acciones de Salud, mostrado en el Anexo 2, se borran las acciones de salud que tenía planificada cada integrante de la familia que se da baja, quedando solamente la HSF con sus datos generales, como por ejemplo la dirección de la vivienda, en espera de una nueva familia.

El médico también puede crear o llenar una HSF si se encuentra con una nueva casa a la cual se le ha asignado una familia o con una nueva familia a ocupar una casa ya existente, respectivamente. En ambos casos se registran los datos generales de los pacientes y sus problemas de salud, posteriormente el médico realiza las evaluaciones de la familia como un todo, asentando la información en la HSF. La actualización de las HSF es de vital importancia, pues con la información recogida en éstas se realizan reportes estadísticos por parte del Técnico en Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo (GBT) y de los miembros del EBS, siendo éstos de gran necesidad e interés para evaluar los resultados obtenidos en términos de salud y para emitir el Análisis de la Situación de Salud de la comunidad que implicaría la realización de acciones específicas para elevar la calidad de vida.

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

Al captar los problemas de salud de forma individual de los miembros de un núcleo familiar se realiza la dispensarización del paciente, lo cual no es más que clasificar a cada paciente en un grupo dispensarial en dependencia de su problema de salud. Este proceso conlleva a que posteriormente se planifiquen acciones de salud a desarrollar por el EBS con cada paciente para controlar el estado de salud de su población, éstas se registran en el Modelo de Planificación de Acciones de Salud.

## 1.2.1. Proceso de Dispensarización de Pacientes.

La dispensarización es el proceso organizado, continuo y dinámico de evaluación e intervención planificada e integral, con un enfoque clínico, epidemiológico y social, del estado de salud de los individuos y familias. Es un proceso coordinado y liderado por el EBS; constituyendo, sin lugar a dudas, el eje de toda la actividad a desarrollar por el mismo, a partir del cual se diseña y se desarrolla la estrategia de atención médica ambulatoria a las personas en la comunidad.

La dispensarización permite al EBS conocer y accionar sobre los principales problemas de salud de los pacientes, tales como riesgos, enfermedades y discapacidades o deficiencias, que afectan su calidad de vida y no permiten alcanzar indicadores de salud positivos. En el proceso de dispensarización de un paciente se distinguen cuatro fases, no necesariamente deben desarrollarse consecutivamente pues el proceso puede iniciarse a partir de cualquiera de sus fases y luego desarrollar el resto.

- **Registro:** Se realiza un censo, que puede ser por medio de la presentación espontánea de los individuos a la consulta o por visitas programadas a las viviendas, notificándose los pacientes que sean sanos o no, para ello se recogen las características sociodemográficas de cada integrante de las familias que atiende el EBS, registrándose estos datos en la HSF.

- **Evaluación:** Contempla un examen integral de cada persona independientemente de su estado de salud, mediante procedimientos básicos de observación, exploración física e instrumental, interpretación y análisis de los resultados. Posteriormente se clasifican en un grupo dispensarial:

- ✓ Grupo I: Personas aparentemente sanas.
- ✓ Grupo II: Personas con algún riesgo para su salud a mediano o largo plazo.
- ✓ Grupo III: Personas que padezcan de alguna enfermedad.

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

✓ Grupo IV: Personas que presentan alguna discapacidad o deficiencia.

- **Intervención:** Prevé la planificación de las acciones y los recursos para la atención a las necesidades del individuo, mediante la orientación de medidas para promover un mayor estado de bienestar y equilibrio biopsicosocial o prevenir daños, con la aplicación de procedimientos y acciones educativas o terapéuticas en las cuales puede estar o no presente la prescripción de medicamentos.

- **Seguimiento:** Se realiza teniendo en cuenta el grupo dispensarial de cada individuo, manteniendo un constante seguimiento y evaluación de sus problemas de salud.

Este proceso surgido desde la práctica médica en la Atención Primaria, se ha planteado la búsqueda de mejores respuestas y soluciones para facilitar el trabajo de los profesionales de la salud y con esto mejorar la atención a los pacientes.

## 1.2.2. Descripción de la Situación Problemática.

Con el transcurso de los años se ha observado una notable mejora de los servicios médico-sanitarios del país, lo que ha repercutido positivamente en la calidad de vida de los habitantes; pero se han detectado algunos problemas que dificultan, sin duda alguna, el control de la información que se genera en el proceso de atención a pacientes y familias desarrollado por los EBS. A continuación se exponen los mismos:

1. El diseño actual de la HSF no contempla la captación de la información referente al movimiento poblacional (altas, bajas y sus causas), al Área de Salud en que se encuentra la familia, al Grupo Básico de Trabajo al que pertenece el EBS y al EBS que atiende a la población donde radica la familia.
2. La gestión de la información asentada en las HSF se realiza de forma manual, lo que trae como consecuencia omisiones de información, errores y en muchos casos demoras en la actualización o la no actualización de las mismas.
3. Dificultad para actualizar los constantes cambios de la HSF, ya que el diseño actual no contempla la posibilidad de éstos sin tener que borrar la información anterior y escribir la nueva.

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

4. El acceso a la información contenida en la HSF no está disponible fuera del Área de Salud a la cual pertenece el EBS y la familia que atiende éste, para tener dicha información es necesario solicitarla a los EBS o visitar los locales de consultas de los mismos.
5. La HSF y el Modelo de Planificación de Acciones de Salud son documentos que se deterioran debido al uso frecuente que hace de ellos el EBS, provocando que se pierda la información que contienen.
6. El establecimiento del control de la información relacionada con los pacientes, así como el estado de cumplimiento de los diferentes programas de salud de forma manual, como se hace actualmente, representa el empleo de gran parte del tiempo de la jornada laboral de los integrantes del EBS en estas tareas, que sin dudas pudiera ser destinado a labores asistenciales y de prevención.
7. La labor del Médico de la Familia abarca disímiles actividades, sobre las que frecuentemente es necesario emitir informes y ofrecer datos estadísticos, así como realizar Análisis de la Situación de Salud (ASS), todo lo cual conlleva a un procesamiento de información que en ocasiones se torna engorroso y consume tiempo en su realización.

Considerando lo anteriormente expuesto y la necesidad de encontrar una respuesta a estas dificultades que frenan el desarrollo eficiente de las actividades del EBS, los esfuerzos estarán encaminados a solucionar el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo automatizar la gestión de la información de las Historias de Salud Familiar para solucionar los problemas existentes en los Equipos Básicos de Salud?

### 1.2.3. Objeto de Automatización.

Analizando los problemas existentes en los EBS de la Atención Primaria relacionados con la gestión de la información de las HSF, se propone el desarrollo de una aplicación web que sea capaz de gestionar la información referente a las HSF, es decir, Insertar, Listar, Modificar y Eliminar: pacientes, condiciones materiales de vida familiar, funcionamiento familiar, evaluación de salud familiar e intervención familiar. Posibilitará buscar una HSF solicitada e insertar una nueva; además, gestionará (Insertar, Listar, Modificar y Eliminar) los problemas de salud, ingresos en el hogar, seguimientos diarios y planificación de acciones de salud de cada paciente de la familia. Permite, además, en el caso de los movimientos poblacionales de

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

los pacientes o familias mantener su información guardada en la aplicación para que sea utilizada por el EBS que continuará atendéndolos.

Permitirá gestionar los codificadores que le facilitarán al EBS la entrada de la información, es decir, al tener registrados los datos de cada codificador, a la hora de gestionar la información, el EBS sólo tiene que elegir los datos que quiera utilizar en su proceso de evaluación del paciente y la familia, en vez de escribirlos, lo que conlleva a optimizar el tiempo de trabajo destinado para estos fines. Además, facilitará la obtención, de forma automática, de los diferentes reportes estadísticos solicitados por el Departamento de Estadística del Área de Salud con el objetivo de realizar los Análisis de la Situación de Salud, e igualmente posibilitará la impresión de éstos.

Resumiendo, la aplicación que se propone permitirá la actualización de la información gestionada por los EBS, erradicando el trabajo manual durante el llenado de la Historia de Salud Familiar y del Modelo de Planificación de las Acciones de Salud, la omisión de la información y la disminución del tiempo de la jornada laboral que se dedica a mantener esta información actualizada, conllevando al mejor trabajo y funcionamiento del dúo.

Además, el EBS puede acceder a la información de las familias que atiende estando fuera del Área de Salud a la cual pertenece, debido a que la aplicación va a estar integrada en la Red Telemática de Salud (Infomed) y se podrá acceder a ella desde cualquier punto del país. Esta aplicación brindará servicios a las restantes aplicaciones integradas a SISalud y así mismo consumirá servicios de las aplicaciones que contienen la información necesaria para gestionar de forma completa la información que maneja la HSF, contribuyendo a impulsar la informatización de la sociedad cubana y la toma de decisiones en el Nivel de Atención Primaria.

### **1.3. Sistemas Informatizados vinculados con el Campo de Acción.**

Los sistemas de salud a nivel mundial recopilan la información relacionada con los pacientes de diversas formas, ya sea manual o automatizada. Con el crecimiento de la Informática y los beneficios que esto ha aportado, se han desarrollado sistemas en muchos países para hacer este proceso más rápido y eficaz. Un ejemplo de esto es:

### **- Castor. Sistema Informático para Áreas de Salud Rural.**

El Sistema Castor entre sus principales funcionalidades permite recopilar los datos generales de los pacientes, obtener información inmediata para conocer el estado de salud real de la población y facilitar la toma de decisiones, así como el diseño de estrategias de intervención en salud, realizar seguimientos a las enfermedades de los pacientes, guardar los historiales de consultas y la generación automática de reportes. Este sistema es un producto mexicano desarrollado en el lenguaje de programación PHP (**PHP Hypertext Pre-processor**), como gestor de base de datos tiene PostgreSQL y como servidor web el Apache 2.0. Es soportado por las plataformas Linux, Windows 2000 y Windows XP. [18]

En Cuba existen tres sistemas automatizados que permiten la gestión de la información de los EBS en la APS, ellos son: Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS (APUS), Sistema Informático para la Dispensarización en la APS (SIDAPS Ver. 2.0) y Aplicación Web para la Gestión de Datos Bioestadísticos en Atención Primaria de Salud (SYSAPS).

### **- Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS (APUS).**

Este sistema brinda la información necesaria para la formulación y actualización periódica de los Análisis de la Situación de Salud de la comunidad, permite el seguimiento de las familias y de los pacientes de forma individual, mediante el proceso de dispensarización y la captación de los datos de la HSF y de la Historia Clínica Individual. Controla y evalúa la eficiencia de los programas y servicios de salud en función del objetivo principal del EBS de la Atención Primaria, que consiste en la elevación del nivel de salud de la población bajo su responsabilidad. Además, integra y analiza la información extra-sectorial para la toma de decisiones en función de identificar y controlar los principales problemas y necesidades de salud de la comunidad. [19]

### **- Sistema Informático para la Dispensarización en la APS (SIDAPS Ver. 2.0).**

Es un sistema para la automatización de la información generada en el proceso de dispensarización de los pacientes en el Consultorio del Médico de la Familia, que, además de proveer al EBS de una herramienta informática de fácil utilización, posibilita de modo seguro, rápido y eficiente el registro, procesamiento y recuperación de los datos de los pacientes dispensarizados. Este sistema permite recopilar y gestionar la

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

información de los individuos y las familias, así como del funcionamiento familiar, las condiciones higiénicas de las viviendas, los factores socioeconómicos de la familia y evaluaciones que se le van haciendo a la misma para ver su evolución. [20]

También permite emitir reportes estadísticos con la información gestionada, los mismos están relacionados con la distribución de la población por grupos etáreos y sexo, con estadísticas sobre ocupación, profesión, nivel escolar, estadísticas sobre la clasificación de las familias en relación con las crisis y funcionamiento familiar, sobre el estado de cumplimiento de los programas de vacunación con toxoide tetánico en el adulto y el programa de citologías orgánicas, entre otros datos. [21]

Este sistema se encuentra en su versión 2.0 la cual tiene mejoras en la interfaz con relación a la versión 1.0 y además introduce la planificación de la acciones de salud. Es una aplicación Desktop realizada en el lenguaje de programación Borland Delphi Versión 7, los tipos de tablas de la base de datos son DBF y usa el gestor de BD DataBase Desktop, el cual lo trae consigo Delphi. Está diseñado para el sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones, pero no para Linux.

### **- Aplicación Web para la Gestión de Datos Bioestadísticos en Atención Primaria de Salud (SYSAPS).**

Es un sistema que permite gestionar los datos de la Historia Clínica Individual de los pacientes y de la Historia de Salud Familiar; teniendo en cuenta éstos, genera automáticamente una caracterización general de la población que atiende el médico de familia. Además, permite consultar y reportar información referente a las sospechas de reacciones adversas a los medicamentos. Este sistema ayuda tanto al médico de familia como a la Gerencia Local de Salud a identificar los principales problemas de salud, para que posteriormente se pueda ejecutar el plan de acción para la resolución o control de dichos problemas. [22]

Este sistema fue creado con dos bases de datos en MySQL accediendo a ellas a través de una interfaz web escrita en el lenguaje de programación PHP combinándolo con HTML, acrónimo de **HyperText Markup Language**, y CSS, acrónimo de **Cascade Style Sheet**, desarrollando éstos el diseño en la herramienta Dreamweaver MX 2004 y usando JavaScript para la validación de los campos de los

formularios desde el cliente. Esta metodología permitió crear páginas web dinámicas lo cual lleva implícito la actualización automática y generación prácticamente instantánea, así como la correcta validación de la información que contienen las mismas. Esta aplicación está basada en herramientas gratuitas para su uso siendo perfectamente compatible con el sistema operativo Linux, no siendo así con Windows. [23]

### **- Valoración de los sistemas vinculados al Campo de Acción.**

La necesidad de desarrollar el Registro de Población surge a partir de que los sistemas anteriormente expuestos no cumplen con los requisitos de integración plasmados en la estrategia de informatización de la salud en Cuba, es decir, no están integrados al Sistema de Información para la Salud lo cual imposibilita la uniformidad en cuanto al mismo sistema, y el acceso a ellos de los EBS de la Atención Primaria para desarrollar sus actividades de la misma forma. Estos sistemas en su mayoría no cumplen con todas las funcionalidades necesarias para que la gestión de la información manejada por los EBS sea lo suficientemente eficiente y ayude a mejorar los resultados en términos de salud.

### **1.4. Tecnologías Actuales.**

A partir de 2001 se realizaron profundos cambios en métodos y estilos de trabajo en el sector de la salud que propiciaron un salto cualitativo en el desarrollo estratégico relacionado con la informatización. Actualmente se trabaja en proyectos basados en nuevas tecnologías de Internet (XML, PHP, Web Services), software libre y otros, que garantizan una explotación integrada y compatible, y que serán introducidos utilizando como infraestructura la Red Telemática de Salud (Infomed). Por ello en la política trazada por el MINSAP para desarrollar productos informáticos se define que los mismos sean desarrollados con una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios, haciendo uso de la Plataforma de Servicios (PlaSer) y los Servicios Web (Web Services).

#### **1.4.1. Arquitectura.**

Para el desarrollo del Registro de Población se propone una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios. El objetivo de la arquitectura propuesta es proporcionar una plataforma que cubra los servicios comunes a cualquier aplicación de salud, y que permita el desarrollo y la integración de nuevos servicios de manera rápida, reutilizando la infraestructura y software existentes. Además, la arquitectura debe ser interoperable con diferentes sistemas de información que puedan disponer de datos

sobre los pacientes, por lo tanto debe caracterizarse por ser modular, distribuida, abierta, flexible e interoperable.

La arquitectura basada en componentes es utilizada para construir aplicaciones complejas mediante el ensamblado de módulos (componentes), que han sido previamente diseñados por otras personas a fin de ser reusados en múltiples aplicaciones. Cada componente debe describir de forma completa las interfaces que ofrece, así como las interfaces que requiere para su operación.

La Arquitectura Orientada a Servicios (Service Oriented Architecture o SOA) está formada por servicios de aplicación débilmente acoplados y altamente interoperables para comunicarse entre sí, estos servicios se basan en una definición formal independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación. Las SOAs son colecciones de componentes de software basados en estándares, como los servicios web, que permiten crear conexiones flexibles y reutilizables, capaces de solucionar problemas específicos.

## **1.4.2. XML-Web Services.**

XML es el acrónimo de eXtensible Markup Language, se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable. No es un lenguaje de marcado como su nombre lo indica sino un metalenguaje para definir otros lenguajes de marcados adecuados a un uso en específico, éste es la base de los servicios web.

Un servicio web (Web Service) es un sistema de software diseñado para soportar interacción máquina a máquina sobre una red. Posee una interfaz representada en un formato procesable por máquina (específicamente WSDL, Web Services Description Language). Otros sistemas interactúan con un servicio web de una manera prescrita por su descripción utilizando mensajes SOAP (Simple Object Access Protocol), típicamente transportados por el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) con una serialización en XML en conjunción con otros estándares relacionados a la web. [24]

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

Los servicios web XML actúan de forma independiente y además permiten que las aplicaciones compartan información e invoquen funciones de otras aplicaciones, independientemente del sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellos, o sea, son rutinas en Internet actuando como catalizadores de transacciones vía web. Los servicios web usan SOAP como protocolo de transporte estándar por su simplicidad, se puede identificar un mensaje SOAP como un documento XML conformado por una envoltura “envelope” obligatoria, un encabezamiento “header” opcional y un cuerpo “body” también obligatorio.

### **1.4.3. Plataforma de Servicios.**

La plataforma a utilizar es PlaSer, acrónimo de **Plataforma de Servicio**, la cual constituye una plataforma sobre la que se pueden desplegar aplicaciones XML-Web Services, además facilita la programación y homogeneidad de los componentes. Este sistema está concebido completamente sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usando el paradigma de XML-Web Services, específicamente SOAP. En su concepción se han utilizado estándares actuales y normas abiertas, y todo el código ha sido programado en PHP (**PHP Hypertext Pre-processor**). Desde el punto de vista estructural permite trabajar con cualquier base de datos que cumpla con el estándar SQL-92; pero desde el punto de vista de implementación sólo trabaja con las bases de datos soportadas por el componente DBX, ya que encapsula a dicho componente y lo utiliza para el acceso a bases de datos.

### **1.5. Metodologías de Desarrollo de Software.**

Una Metodología de Desarrollo de Software es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software. Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, indicando cada ciclo de vida qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto, pero no cómo hacerlo, en otras palabras, la metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales en el desarrollo de un software.

[25]

## 1.5.1. Metodologías Ágiles.

Las Metodologías Ágiles son estrategias de desarrollo de software que promueven prácticas que son adaptativas en vez de predictivas, centradas en la gente o en los equipos, iterativas, orientadas hacia prestaciones y hacia la entrega, de comunicación intensiva y que requieren que el negocio se involucre en forma directa. [25]

Entre las metodologías ágiles más destacadas hasta el momento se pueden nombrar:

- XP – eXtreme Programming.
- Scrum.
- Evolutionary Project Management (Evo).
- Crystal Methods.
- FDD – Feature Driven Development.
- DSDM – Dynamic Systems Development Method.
- ASD – Adaptive Software Development.
- Agile Modeling.

A continuación se dará un breve resumen de algunas de estas metodologías. La idea es poder observar las similitudes y diferencias entre las mismas.

### 1.5.1.1. eXtreme Programming (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas para proyectos de corto plazo y corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. [27]

#### Algunos lineamientos de XP:

1. **Entregas pequeñas y frecuentes.** Se produce un pequeño sistema rápidamente, al menos uno cada dos o tres meses. Pueden liberarse nuevas versiones diariamente, pero al menos se debe liberar una cada mes.
2. **Diseño simple.** El énfasis se deposita en diseñar la solución más simple susceptible de implementarse en el momento. Se eliminan complejidades innecesarias y código extra, y se define

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

la menor cantidad de clases posible. Con esto se minimiza la realización de diagramas y documentos.

3. **Prueba continua.** El desarrollo está orientado por las pruebas, los clientes ayudan a escribir las pruebas funcionales antes que se escriba el código. El propósito del código real no es cumplir un requerimiento, sino pasar las pruebas. Hay dos clases de prueba: la prueba unitaria, que verifica una sola clase o un pequeño conjunto de clases, y la prueba de aceptación que verifica todo el sistema o una gran parte de él.
4. **Refactorización continua.** Se refactoriza el sistema eliminando duplicación, mejorando la comunicación y agregando flexibilidad sin cambiar la funcionalidad. El proceso consiste en una serie de pequeñas transformaciones que modifican la estructura interna preservando su conducta aparente.
5. **Programación en pares.** Todo el código está escrito por pares de programadores, dos personas escriben código en una computadora, turnándose en el uso del ratón y el teclado. El que no está escribiendo, piensa desde un punto de vista más estratégico y realiza lo que podría llamarse revisión de código en tiempo real. Los roles pueden cambiarse varias veces al día.
6. **Propiedad colectiva del código.** Cualquiera puede cambiar cualquier parte del código en cualquier momento, siempre que escriba antes la prueba correspondiente.
7. **Integración continua.** Cada pieza se integra a la base de código apenas está lista, varias veces al día. Debe correrse la prueba antes y después de la integración.
8. **Ritmo sostenible, trabajando un máximo de 8 horas por día.** Todo el equipo debe irse a casa a las cinco de la tarde, dado que el desarrollo de software se considera un ejercicio creativo, se estima que hay que estar fresco y descansado para hacerlo eficientemente; con ello se motiva a los participantes, se evita la rotación del personal y se mejora la calidad del producto.
9. **Estándares de codificación.** Se deben seguir reglas de codificación y comunicarse a través del código. Como en XP rige un cierto purismo de codificación, los comentarios no son bien vistos. Si el código es tan oscuro que necesita comentario, se lo debe reescribir o refactorizar.

## 1.5.1.2. Scrum.

La literatura de Scrum se enfoca principalmente en la planeación iterativa y el seguimiento del proceso. Scrum divide un proyecto en iteraciones de 30 días, llamados carreras cortas. Antes de que comience una

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

carrera se define la funcionalidad requerida para esa carrera y entonces se deja al equipo para que la entregue. El punto es estabilizar los requisitos durante la carrera. La gerencia no se desentiende durante la carrera corta pues todos los días el equipo sostiene una junta corta (quince minutos), llamada scrum, dónde el equipo discurre lo que hará al día siguiente. En particular muestran a los bloques de la gerencia los impedimentos que se atraviesan para progresar y que la gerencia debe resolver, también informan lo que se ha hecho para que la gerencia tenga una actualización diaria de dónde va el proyecto. [28].

Al final de cada iteración hay una demostración a cargo del Scrum Master. Las presentaciones en PowerPoint están prohibidas. En los encuentros diarios los observadores externos deben estar fuera del círculo y todos tienen que ser puntuales, si alguien llega tarde se le cobra una multa que se destinará a obras de caridad. [29]

**Ciclo de vida de Scrum.** (Ver Anexo 3).

- **Pre-Juego: Planeamiento.** El propósito es establecer la visión, definir expectativas y asegurarse la financiación. Las actividades son la escritura de la visión, el presupuesto, el registro de acumulación o retraso del producto inicial y los ítems estimados, así como la arquitectura de alto nivel, el diseño exploratorio y los prototipos.
- **Pre-Juego: Montaje.** El propósito es identificar más requerimientos y priorizar las tareas para la primera iteración. Las actividades son planificación, diseño exploratorio y prototipos.
- **Juego o Desarrollo.** El propósito es implementar un sistema listo para entrega en una serie de iteraciones. Las actividades son un encuentro de planeamiento de carreras cortas en cada iteración, la definición del registro de acumulación de carreras cortas y los estimados, y encuentros diarios de Scrum.
- **Pos-Juego: Liberación.** El propósito es el despliegue operacional. Las actividades son documentación, entrenamiento, mercadeo y venta.

Scrum es muy cercana a otras metodologías ágiles en muchos aspectos, por ejemplo es habitual que se complemente con XP. En estos casos, suministra un marco de gerencia basado en patrones organizacionales, mientras XP constituye la práctica de programación, usualmente orientada a objetos y con fuerte uso de patrones de diseño. Uno de los nombres que se utiliza para esta alianza es XP@Scrum. [30]

## 1.5.2. Metodologías Orientadas a Objetos.

### 1.5.2.1. Object Oriented Desing (OOD).

El Método de Diseño Orientado a Objetos (Object Oriented Desing, OOD) fue definido por Grady Booch a principios de los años 80 y ha conocido varias versiones sucesivas. Desde el punto de vista de las aplicaciones industriales, es probablemente uno de los métodos precursores de la aproximación orientada a objetos. Fue definido para el Departamento de Defensa Estadounidense (DOD) con el fin de racionalizar el desarrollo de las aplicaciones en ADA y posteriormente ha sido ampliado para el lenguaje C++. Por lo tanto, se trata de un método de desarrollo (especificación técnica e implementación) y no de diseño (análisis de las necesidades y especificación formal). [31]

La idea principal de OOD es sugerir a los programadores la utilización de los paquetes de ADA, no para poner en ellos cualquier procedimiento o definición de tipo sino para implementar clases en el sentido de la aproximación orientada a objetos, de este modo cualquier objeto del sistema se representa como un paquete. Lo esencial del método está dedicado a la elaboración del modelo estático (describir los objetos del sistema); el modelo dinámico (cambios de estado de los objetos frente a ciertos eventos) solamente se aborda muy parcialmente y el modelo funcional (describe los procesos de transformación de los usuarios) no se tiene en cuenta. [32]

El método de Booch se basa en la necesidad de disponer de varias vistas para capturar todos los detalles de un sistema de software más o menos complejo. Por ello en la metodología de Booch se tienen diversos tipos de diagramas, cada uno dedicado a representar un aspecto concreto del sistema que se pretende construir. A su vez estos diagramas se dividen en dos grandes categorías: los que representan aspectos estáticos del sistema y los que representan aspectos dinámicos del mismo. Entre los primeros están los siguientes:

- **Diagramas de clase.** En ellos se representan las clases que existen y sus relaciones.
- **Diagramas de objetos.** En ellos se representan los mecanismos empleados para regular la colaboración entre los distintos objetos.
- **Diagramas de módulos.** En ellos se indica donde se debería de declarar cada clase y cada objeto utilizado.

- **Diagramas de procesos.** Estos diagramas se emplean para indicar a qué procesador se debería asociar un proceso y dado un procesador cuál debería ser la estrategia de planificación de los procesos asociados a él.

Entre los segundos están los **Diagramas de Transición entre Estados**, de los cuales se puede tener uno para cada clase y en ellos se representa el comportamiento de un objeto mediante una sucesión ordenada, en el tiempo, de eventos.

## 1.5.2.2. Object Modeling Tecnique (OMT).

OMT (Object Modeling Tecnique) es una de las metodologías de análisis y diseño orientadas a objetos más maduras y eficientes que existen en la actualidad, fue desarrollada por James Rumbaugh. La gran virtud que aporta esta metodología es su carácter libre (no propietaria), que le permite ser de dominio público y, en consecuencia, sobrevivir con enorme vitalidad. Esto facilita su evolución para acoplarse a todas las necesidades actuales y futuras de la ingeniería de software. [33]

Esta metodología se hace cargo de todo el ciclo de vida del software y durante ese tiempo mantiene la misma notación, dividiéndolo en la siguientes cuatro fases consecutivas: [34]

- **Análisis de objetos.** El analista construye un modelo del dominio del problema mostrando sus propiedades más importantes. El modelo de análisis es una abstracción resumida y precisa de lo que debe de hacer el sistema deseado y no de la forma en que se hará. Los elementos del modelo deben ser conceptos del dominio de aplicación y no conceptos informáticos tales como estructuras de datos.

- **Diseño del sistema.** El diseñador del sistema toma decisiones de alto nivel sobre la arquitectura del mismo. Durante esta fase el sistema se organiza en subsistemas basándose tanto en la estructura del análisis como en la arquitectura propuesta.

- **Diseño de objetos.** El diseñador de objetos construye un modelo de diseño basándose en el modelo de análisis, pero incorporando detalles de implementación. El diseño de objetos se centra en las estructuras de datos y algoritmos que son necesarios para implementar cada clase. OMT describe la forma en que el diseño puede ser implementado en distintos lenguajes.

- **Implementación.** Las clases y relaciones desarrolladas durante el análisis de objetos se traducen finalmente a una implementación concreta. Durante la fase de implementación es importante tener en

cuenta los principios de la ingeniería de software, de forma que la correspondencia con el diseño sea directa y el sistema implementado sea flexible y extensible.

La metodología OMT emplea tres tipos de modelos para describir el sistema: [35]

- **Modelo de objetos.** Describe la estructura estática de los objetos del sistema y proporciona el entorno esencial en el cual se pueden situar el modelo dinámico y el modelo funcional. El objetivo es capturar aquellos conceptos del mundo real que sean importantes para la aplicación y se representa mediante diagramas de objetos.

- **Modelo dinámico.** Describe los aspectos del sistema que tratan de la temporización y secuencia de operaciones, y la organización de sucesos y estados. Captura el control, aquel aspecto de un sistema que describe las secuencias de operaciones que se producen sin tener en cuenta lo que hagan las operaciones, aquello a lo que afectan o la forma en que están implementadas. Se representa gráficamente mediante diagramas de estado.

- **Modelo funcional.** Describe las transformaciones de valores de datos que ocurren dentro del sistema. Captura lo que hace el sistema, independientemente de cuando se haga o de la forma en que se haga. Se representa mediante diagramas de flujo de datos.

### 1.5.3. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0, actualmente se le conoce como Proceso Unificado de Desarrollo. [36]

#### Elementos del RUP.

- **Trabajadores.** Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.

- **Actividades.** Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

- **Artefactos.** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
- **Flujo de actividades.** Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

## **Ciclo de vida de RUP.** (Ver Anexo 4).

RUP cuenta con cuatro fases de desarrollo de software en su ciclo de vida y se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose nueve flujos de trabajo principales, los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería o flujos ingenieriles y los tres últimos como de apoyo.

## **Fases de RUP.** [37]

- **Conceptualización (Concepción o Inicio):** Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema. El objetivo en esta etapa es determinar el alcance, la viabilidad y la visión del proyecto.
- **Elaboración:** Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido. El objetivo de esta fase es determinar la línea base de la arquitectura de forma sólida, óptima y estable.
- **Construcción:** Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario. Se obtiene uno o varios release del producto que han pasado las pruebas. Se ponen estos release a consideración de un subconjunto de usuarios. El objetivo de esta fase es obtener la capacidad operativa inicial del producto.
- **Transición:** El release ya está listo para su instalación en las condiciones reales, esto puede implicar reparación de errores. El objetivo de esta fase es la liberación del producto.

## **Flujos de trabajo de RUP.**

- **Modelamiento del Negocio:** Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

- **Requerimientos:** Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y Diseño:** Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas, por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación, creando un software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- **Prueba (Testeo):** Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida del software, asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.
- **Instalación:** Produce release del producto y realiza actividades de empaque, instalación, asistencia a usuarios, etc. para entregar el software a los usuarios finales.
- **Administración del Proyecto:** Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes, administrando horarios y recursos.
- **Administración de Configuración y Cambios:** Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a utilización y actualización concurrente de elementos, guardando todas las versiones del proyecto.
- **Ambiente:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto, así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

## Características del ciclo de vida de RUP. [38]

1. **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.
2. **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo, en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

3. **Iterativo e Incremental:** Aunque el Anexo 4 puede sugerir que los flujos de trabajo se desarrollan en cascada, la “lectura” de este gráfico tiene que ser vertical y horizontal. RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones, una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros.

En el presente trabajo la metodología que se utilizará es RUP pues es la que definió la empresa Softel que se debía utilizar debido a que fue la metodología de desarrollo que los estudiantes del Proyecto APS recibieron en la asignatura Ingeniería de Software I y II. La dirección de la empresa concibió que utilizar otra metodología era poner a los estudiantes a estudiar algo nuevo que les llevaría mucho tiempo en aprender y dada las potencialidades de RUP no era necesario malgastar ese tiempo. RUP es una metodología que usa el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los artefactos de un software, por lo cual se indagará en este trabajo sobre las principales características del mismo.

### 1.5.3.1. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

El Lenguaje Unificado de Modelado o UML (Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos [39]. UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos y empezó como una consolidación del trabajo de Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares (Método de Diseño Orientado a Objetos, OMT y RUP). [40]

UML prescribe una notación estándar y semánticas esenciales para el modelado de un sistema orientado a objetos. Previamente, un diseño orientado a objetos podría haber sido modelado con cualquiera de la docena de metodologías populares, causando a los revisores tener que aprender las semánticas y notaciones de la metodología empleada antes que intentar entender el diseño en sí. Ahora con UML, diseñadores diferentes modelando sistemas diferentes pueden sobradamente entender cada uno los diseños de los otros. [41]

UML ha puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se han mantenido a lo largo de los años 90, en las que los principales métodos sacaban nuevas versiones que incorporaban las técnicas de los demás. Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros de software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos. Uno de los objetivos principales de la creación de UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE, para ello era necesario definir una notación y semántica común. [42].

Hay que tener en cuenta que el estándar UML se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar, tan solo se trata de una notación. Es importante remarcar que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir, en fin, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. UML ofrece nueve diagramas con los cuales modelar sistemas:

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos 'business'.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los casos de uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar componentes.
- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

## **1.6. Herramienta a utilizar.**

La herramienta que se utilizará para realizar este trabajo es el Rational Rose Enterprise Edition 2003 con el objetivo de sustentar la documentación, siendo ésta una herramienta muy completa que ofrece amplias potencialidades para la obtención de los artefactos definidos.

## **1.6.1. Rational Rose Enterprise Edition.**

Rational es un agrupamiento de metodologías y herramientas que abarca todos los aspectos del desarrollo de software, desde su concepción hasta la elaboración del producto. Para ayudar en la implementación del proceso, Rational ha desarrollado un conjunto de herramientas integradas que permiten desarrollar las actividades del proceso y obtener una sinergia al integrarse entre las distintas herramientas, permitiendo a todo el equipo de desarrollo compartir y utilizar la información necesaria en el momento adecuado. Una de estas herramientas es el Rational Rose. [43]

Rational Rose es la herramienta líder en el mundo para el modelado de sistemas complejos y de tiempo real pues tiene todas las características que los desarrolladores, analistas, y arquitectos están exigiendo como por ejemplo un soporte UML incomparable, ingeniería round-trip multi lenguaje, completo soporte al equipo, desarrollo basado en componentes con soporte para arquitecturas líderes en la industria, facilidad de uso, integración optimizada, y mucho más. [44]. Para los analistas de negocios, Rational Rose ofrece la capacidad de modelar y visualizar sus procesos de negocios y destacar oportunidades para aumentar la eficiencia; mientras que para los analistas de datos, el modelado de su diseño de base de datos mejora la comunicación entre el cliente y los desarrolladores y cuando se modela los casos de uso, asegura que la solución sea creada con el usuario en mente. [45]

Rational Rose es una ayuda invaluable en los esfuerzos de desarrollo porque unifica todos los equipos de desarrollo a través del modelamiento, el cual está basado en UML, esto significa que con Rational Rose todo el equipo corporativo puede comunicarse con un lenguaje y una herramienta. Permite visualizar, entender y refinar los requerimientos y arquitectura antes de enfrentarse al código, esto permite evitar esfuerzos desperdiciados en el ciclo de desarrollo. Usar una sola herramienta de modelamiento a través del ciclo de vida de desarrollo del software permite asegurar que se está construyendo el sistema correcto. [46]

## **Conclusiones.**

En este capítulo se abordaron los conceptos fundamentales vinculados a la problemática a resolver con la finalidad de comprender el tema tratado. Se investigó sobre los antecedentes nacionales e internacionales del Registro de Población arrojando como resultado el desarrollo del mismo. Además, se realizó un

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

---

análisis de las tecnologías, metodologías y herramientas usadas en la actualidad para dar solución al problema planteado, prosiguiendo a usar la metodología RUP, el lenguaje de modelado UML y la herramienta Rational Rose, siendo éstas las recomendadas por la empresa Softel para desarrollar sus productos informáticos.

### **CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.**

#### **Introducción.**

En este capítulo se realiza una descripción de las características del sistema propuesto, para ello se describe de forma general el negocio actual con el objetivo de entender el contexto en que se enmarca el sistema y las mejoras potenciales que se alcanzarán con el desarrollo del Registro de Población. Por lo cual se destacan las reglas del negocio, se identifican los actores y trabajadores del mismo, así como el diagrama de casos de uso, describiendo de forma más detallada cada uno de ellos.

Para obtener la propuesta del sistema se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales con que debe contar el mismo, y a partir de los primeros se identifican los casos de uso y se estructura el diagrama de casos de uso del sistema, especificando los actores que interactúan con cada caso de uso y describiendo de forma general cada uno de ellos.

#### **2.1. Modelo de Negocio.**

El modelamiento del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de una organización y para determinar los requisitos del futuro sistema. Los objetivos fundamentales del modelamiento del negocio son: comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema; comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales; asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común del funcionamiento de la organización y derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

En resumen, el objetivo del modelo del negocio es describir los procesos existentes u observados con el propósito de comprenderlos, especificándose qué procesos del negocio soportará el sistema e identificándose los objetos implicados. Este modelo establece las competencias que se requieren de cada proceso: sus trabajadores, sus responsabilidades y las operaciones que llevan a cabo.

##### **2.1.1. Descripción General.**

El negocio actual está identificado en los Consultorios del Médico de la Familia donde el Equipo Básico de Salud, formado por el Médico y Enfermera de la Familia que atienden una población determinada,

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

mantiene actualizada la Historia de Salud Familiar y el Modelo de Planificación de las Acciones de Salud durante las consultas o terrenos realizados. El EBS es el encargado de atender a los pacientes y a las familias, por lo cual capta y actualiza los datos generales de los pacientes, sus problemas de salud, las evaluaciones a las familias, realiza la dispensarización de cada paciente partiendo de sus problemas de salud y posteriormente planifica acciones con el objetivo de controlar el estado de salud de su población. La información procesada es utilizada para el Análisis de la Situación de Salud con la finalidad de analizar el comportamiento de los principales indicadores de salud de su población.

Se han identificado como **Reglas del Negocio** las siguientes:

1. El EBS puede estar localizado en la comunidad o en centros de trabajos y educacionales, como pueden ser escuelas y círculos infantiles.
2. Las actividades fundamentales de un EBS se desglosa en: actividad de consultas e interconsultas y actividad de terreno (comunidad y otros centros asistenciales).
3. Cada EBS cuenta con una documentación que debe siempre de utilizar en cada labor que realiza (consulta/terreno). (Historia Salud Familiar, Planificación Individual de Acciones de Salud, Historia Clínica Individual, Análisis Situación de Salud).
4. El EBS también realiza otras actividades como son: la dispensarización (para ello usa la Historia de Salud Familiar y la Historia Clínica Individual), promoción de salud, captación de embarazos y recién nacidos, vacunación, pruebas citológicas, todas ellas vinculadas directamente a su comunidad. Tiene otras labores como son: actividad docente, guardia asistencial y reuniones de trabajo.
5. La información de las HSF de los diferentes EBS será gestionada en el Centro de Gestión de la Información que radica en el Policlínico.
6. Cada EBS tiene archivadas las HSF de cada familia a la cual atiende.
7. El número de la HSF es único en el mismo EBS.
8. La valoración de las familias tiene una frecuencia de evaluación mínima de 2 veces al año y por lo general se realiza en el terreno, aunque en un momento determinado, por las crisis que esté pasando, necesite de una periodicidad mayor de visitas.
9. Se tiene un control de las altas que se producen en el EBS, inscribiendo las mismas en la HSF a la cual se incorporan.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

10. Al asociarse un nuevo paciente (alta) al EBS, en caso de que sea un traslado, se le solicita su información.
11. Se tiene un control de las bajas que se producen en el EBS, así como de las causas que éstas ocasionan; registrándose las bajas, así como sus causas en la HSF.
12. Si una familia se traslada definitivamente, el médico mantiene la información general de la HSF y se incorporan los datos de los nuevos miembros que llegan a la vivienda.
13. Si ocurre una construcción de una vivienda se crea una nueva HSF.
14. Si fallece un paciente o una familia, se mantienen los datos en la HSF especificando la causa del fallecimiento.
15. Si se derrumba una vivienda se mantienen los datos generales de la HSF.
16. La Dispensarización es un proceso que tiene cuatro fases: Registro, Evaluación, Intervención y Seguimiento.
17. Se considera que una persona está dispensarizada cuando haya cumplido los siguientes criterios: tener registrado en la HSF los datos inherentes a su estado de salud, que se le haya practicado una evaluación integral por el EBS y como consecuencia esté clasificado en uno de los grupos de dispensarización establecidos.
18. Realizar la identificación del grupo dispensarial al que pertenece el paciente según el(los) problema(s) de salud que presente. Existen cuatro grupos para clasificar la dispensarización de un paciente:
  - ✓ Grupo I: Personas que no manifiestan ninguna condición de riesgo individual o enfermedad y no se constatan, mediante el interrogatorio o la exploración, alteraciones que modifiquen ese criterio. Con mucha frecuencia, se encuentran en este grupo a personas que no han sido adecuadamente evaluadas.
  - ✓ Grupo II: Personas en las que se comprueba o refieren estar expuestas a alguna condición anormal que representa un riesgo potencial para su salud a mediano o a largo plazo. Aquí se incluyen también los riesgos en el medio escolar o laboral, entre otros.
  - ✓ Grupo III: Incluye a todo individuo que padezca una enfermedad, incluye cualquier entidad nosológica de evolución crónica, infecciosa o no.
  - ✓ Grupo IV: Se trata de personas que padecen alguna condición que implica una alteración temporal o definitiva de sus capacidades motoras, funcionales, sensoriales o psíquicas. En

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

este grupo obviamente se incluyen sujetos que padecen enfermedades en las que se presentan complicaciones y/o secuelas que determinan un estado de incapacidad variable.

19. Si una familia es disfuncional, los miembros de ésta que estaban clasificados en el grupo dispensarial I son reclasificados para el grupo dispensarial II.
20. El proceso de dispensarización puede iniciarse a partir de cualquiera de sus fases y luego desarrollar el resto.
21. Se planifican las acciones de salud a cada paciente, no a familias.
22. Cuando se planifica una acción de salud se plasma con estado Pendiente en el Modelo de Planificación de Acciones de Salud. Si la actividad planificada se realiza, se actualiza el modelo cambiando el estado de la acción de salud, es decir, ésta pasa a ser Realizada.
23. El EBS y el Técnico en Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo (GBT) al que pertenece dicho EBS, tienen acceso a la información que generan para la confección de consolidados estadísticos.
24. El EBS es el que actualiza la HSF, realiza el proceso de dispensarización de su población y planifica las acciones de salud.
25. Cada familia tiene una HSF asignada, la cual contiene los datos de cada uno de sus miembros, así como otros relacionados con la familia y su entorno.
26. Con los elementos de la evaluación recogidos en la HSF y otros, se clasifica a la familia en: funcional, con riesgo de disfuncionalidad o disfuncional, identificándose el problema que la afecta y basado en dicho problema se traza un plan de intervención donde pueden intervenir un grupo amplio de personal, tanto de salud como de otras esferas.
27. En cada evaluación de la familia se rectifica la composición del núcleo familiar (altas/bajas).

### **2.1.2. Justificación de Actores y Trabajadores del Negocio.**

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con el negocio y siempre permanece fuera de las fronteras que se está investigando. El término actor significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio, por tanto no representa un usuario físico ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en el negocio (rol), por otro lado, un mismo usuario puede actuar como diferentes actores (roles). El nombre de un actor del negocio debe hacerse de modo que exprese su rol dentro del negocio. Cada actor del negocio debe definirse brevemente con su responsabilidad y por qué interactúa con el negocio.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

<b>Actores del Negocio</b>	<b>Justificación</b>
Paciente	Es el principal beneficiado con el resultado de los procesos de negocio y el más interesado en que se le brinde un buen servicio de salud. Es la generalización del Jefe de Núcleo de la Familia y del Miembro de la Familia.
Jefe del Núcleo Familiar	Se beneficia con todos los servicios que se brindan en el Área de Salud a la cual pertenece y es el encargado de informar los cambios que surjan en su familia, así como sus cambios individuales.
Miembro de la Familia	Se beneficia con todos los servicios que se brindan en el Área de Salud a la cual pertenece y es el encargado de informar sus cambios individuales.
Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud	Solicita y recibe los informes estadísticos sobre la dispensarización de los pacientes en su Área de Salud, beneficiándose con esta información a la hora de hacer el Análisis de la Situación de Salud.

Un trabajador del negocio representa a personas o sistemas (software) dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio y son los que posteriormente se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir. Cada trabajador del negocio debe definirse brevemente con su responsabilidad dentro del negocio.

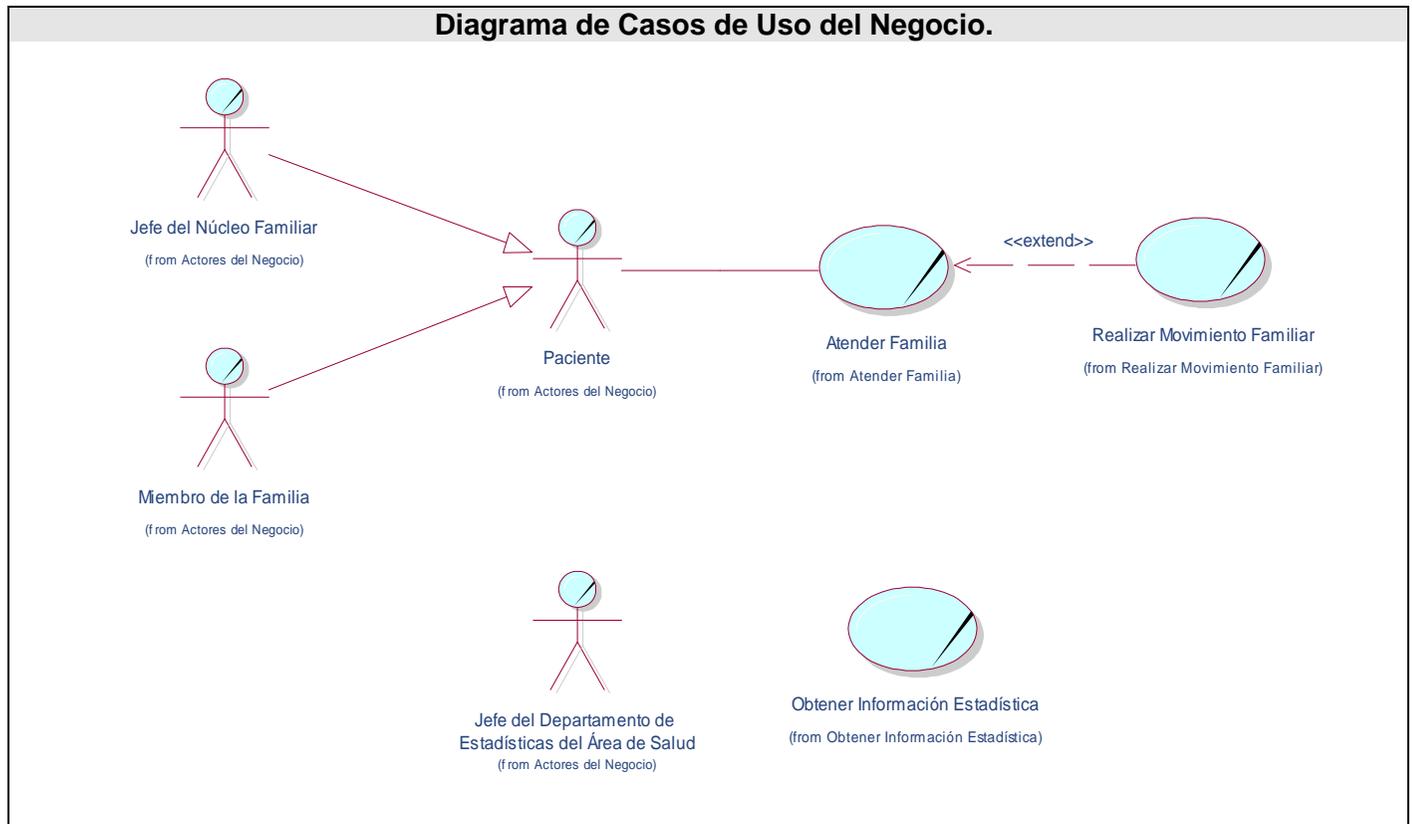
<b>Trabajadores del Negocio</b>	<b>Justificación</b>
Equipo Básico Salud	Es el encargado de visitar, atender y brindar tratamiento e información a los pacientes y a las familias. Realiza la dispensarización de cada paciente, la planificación de las acciones de salud y el llenado de todas las planillas existentes para mantener el control de los pacientes y las familias. Además, realiza informes estadísticos para evaluar los resultados obtenidos en términos de salud.
Técnico de estadísticas del Grupo Básico de Trabajo	Es el encargado de realizar y brindar al EBS y a las direcciones y organismos superiores de estadística los informes sobre los pacientes, específicamente sobre la dispensarización de éstos.

### 2.1.3. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio es un diagrama que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es

## Capítulo 2. Características del Sistema

decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.



### 2.1.4. Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

<b>Caso de Uso</b>	<b>Atender Familia</b>
<b>Actores</b>	Paciente (Jefe del Núcleo Familia y Miembro de la Familia)
<b>Trabajadores</b>	Equipo Básico Salud
<b>Propósito</b>	Atender a los pacientes y las familias para mantener el control de sus problemas de salud y de su desarrollo familiar.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Equipo Básico Salud realiza un terreno (visita familiar) o una consulta y hace entrevistas a la familia para ver si presenta o no Historia de Salud Familiar (HSF), este es atendido por el Jefe de Núcleo Familiar el cual le dará en todo momento las informaciones necesarias, aunque en algunas ocasiones el Paciente también brinda información. Si una familia no presenta HSF se le crea una en el acto y se pasa a llenarla con todos los datos que la conforman, incluyendo la dispensarización de cada Paciente; si presenta y ha ocurrido algún cambio

## Capítulo 2. Características del Sistema

	familiar, se registran dichos cambios realizando posteriormente las acciones que cada cambio imponga, finalizando de esta forma el caso de uso.
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.1 El Equipo Básico Salud realiza entrevistas a la familia para verificar si la misma tiene HSF:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la familia no presenta HSF ir a la <b>Sección Crear HSF</b>.</li> <li>- Si la familia presenta HSF ir a la <b>Sección Atender Familia</b>.</li> </ul>
Sección Crear HSF	
	<p>1.2 El Equipo Básico Salud solicita los datos generales y los problemas de salud de cada Paciente.</p>
2. El Jefe del Núcleo Familiar brinda los datos generales de cada paciente de la familia (incluyendo los de él) y sus respectivos problemas de salud.	<p>2.1 El Equipo Básico Salud registra en la HSF la información brindada por el Jefe del Núcleo Familiar.</p> <p>2.2 El Equipo Básico Salud analiza los problemas de salud de cada Paciente y clasifica en un grupo dispensarial a cada uno de ellos.</p> <p>2.3 El Equipo Básico Salud registra en la HSF la dispensarización de cada Paciente.</p> <p>2.4 El Equipo Básico Salud registra la información sobre las condiciones materiales de vida familiar.</p> <p>2.5 El Equipo Básico Salud analiza las condiciones materiales de vida familiar y los problemas de salud de cada Miembro de la Familia, y registra el funcionamiento familiar de la nueva familia.</p> <p>2.6 El Equipo Básico Salud realiza y analiza la evaluación de la salud familiar de la nueva familia.</p> <p>2.7 El Equipo Básico Salud define y registra la forma de intervención familiar de la nueva familia.</p> <p>2.8 El Equipo Básico Salud planifica las acciones de salud para cada Paciente y las clasifica en pendientes.</p>

## Capítulo 2. Características del Sistema

<b>Sección Atender Familia</b>	
	<p>1.2 El Equipo Básico Salud busca la HSF perteneciente a la familia está visitando.</p> <p>1.3 El Equipo Básico Salud verifica si ha ocurrido algún cambio en la familia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si el cambio no es individual ir a la <b>Sección Cambios Familiares HSF.</b></li> <li>- Si el cambio es individual ir a la <b>Sección Cambios Individuales HSF.</b></li> </ul>
<b>Sección Cambios Familiares HSF</b>	
	1.4 El Equipo Básico Salud solicita la información sobre los cambios familiares ocurridos.
2. El Jefe de Núcleo Familiar informa los cambios ocurridos en la familia.	<p>2.1 El Equipo Básico Salud comprueba que los cambios ocurridos son en las condiciones materiales de vida familiar y los agrega a la HSF.</p> <p>2.2 El Equipo Básico Salud analiza y registra el funcionamiento familiar.</p> <p>2.3 El Equipo Básico Salud analiza y registra la evaluación de la salud familiar.</p> <p>2.4 El Equipo Básico Salud determina y registra la forma de intervención familiar.</p>
<b>Sección Cambios Individuales HSF</b>	
	1.4 El Equipo Básico Salud solicita los cambios individuales ocurridos.
2. El Paciente informa los cambios ocurridos.	<p>2.1 El Equipo Básico Salud comprueba que los cambios ocurridos son en los problemas de salud del Paciente y los actualiza en la HSF.</p> <p>2.2 El Equipo Básico Salud analiza el problema de salud del Paciente y clasifica en un grupo dispensarial al mismo.</p> <p>2.3 El Equipo Básico Salud registra la dispensarización del Paciente.</p> <p>2.4 El Equipo Básico Salud busca el Modelo de</p>

## Capítulo 2. Características del Sistema

	Planificación de Acciones de Salud.  2.5 El Equipo Básico Salud planifica las nuevas acciones de salud para el Paciente y las clasifica en pendientes y realizadas.
Flujos Alternativo de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Acción 1.3 de la <b>Sección Atender Familia</b> : El Equipo Básico Salud comprueba que no ha habido cambios en la familia y se retira.	
Acción 2.1 de la <b>Sección Cambios Familiares HSF</b> : Si existen cambios en la familia pero son debido a altas o bajas de Miembros de la Familia <b>se invoca al Caso de Uso Extendido: Realizar Movimiento Familiar</b> .	
Acción 2.1 de la <b>Sección Cambios Individuales HSF</b> : Si existen cambios en los datos generales del Paciente se actualiza en la HSF.	
<b>Poscondiciones</b>	La actualización de la HSF con los datos brindados por el Paciente.
<b>Prioridad</b>	Critico
<b>Mejoras</b>	Realizar de forma automática la asignación de un grupo dispensarial a cada paciente.

<b>Caso de Uso</b>	<b>Realizar Movimiento Familiar</b>
<b>CU Base</b>	Atender Familia
<b>Trabajadores</b>	Equipo Básico Salud (Médico y Enfermera de la Familia)
<b>Propósito</b>	Realizar los movimientos familiares necesarios dentro de una familia.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Jefe del Núcleo Familiar tiene en su familia un movimiento familiar (alta o baja) y se lo informa al Equipo Básico Salud para que este realice las acciones correspondientes, en el caso de una baja, ésta puede ser tanto individual como familiar; una vez concluido se retorna a las actividades del caso de uso base.
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Jefe de Núcleo Familiar informa la realización de un movimiento familiar.	1.1 El Equipo Básico Salud busca la Historia de Salud Familiar.  1.2 El Equipo Básico Salud busca el Modelo de Planificación de Acciones de Salud.  1.3 El Equipo Básico Salud verifica el tipo de movimiento familiar a realizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si el movimiento familiar no es una baja ir a la <b>Sección Alta HSF</b>.</li> <li>- Si el movimiento familiar es una baja ir a la <b>Sección Baja HSF</b>.</li> </ul>

## Capítulo 2. Características del Sistema

<b>Sección Alta HSF</b>	
	1.4 El Equipo Básico Salud solicita los datos generales del nuevo miembro de la familia.
2. El Jefe del Núcleo Familiar brinda los datos generales del nuevo miembro de la familia.	<p>2.1 El Equipo Básico Salud agrega los datos generales y problemas de salud del nuevo Miembro de la Familia.</p> <p>2.2 El Equipo Básico Salud analiza los problemas de salud del nuevo Miembro de la Familia y clasifica en un grupo dispensarial al mismo.</p> <p>2.3 El Equipo Básico Salud registra en la HSF la dispensarización del nuevo Miembro de la Familia.</p> <p>2.4 El Equipo Básico Salud planifica las acciones de salud para cada Paciente y las clasifica en pendientes.</p>
<b>Sección Baja Familia</b>	
	1.4 El Equipo Básico Salud solicita el tipo y la causa de la baja.
2. El Jefe del Núcleo Familiar informa el tipo y la causa de la baja.	<p>2.1 El Equipo Básico Salud verifica el tipo de baja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si es una baja individual ir a la <b>Sección Baja Individual HSF</b>.</li> <li>- Si no es una baja individual ir a la <b>Sección Baja Familiar HSF</b>.</li> </ul>
<b>Sección Baja Individual HSF</b>	
	<p>2.2 El Equipo Básico Salud borra los datos del Paciente de la HSF.</p> <p>2.3 El Equipo Básico Salud registra la causa de la baja del Paciente en la HSF.</p> <p>2.4 El Equipo Básico Salud elimina las acciones de salud del Paciente en el Modelo de Planificación de Acciones de Salud.</p> <p>2.5 El Equipo Básico Salud informa que el Paciente ha sido baja.</p>
<b>Sección Baja Familiar HSF</b>	
	2.2 El Equipo Básico Salud borra los datos de los pacientes de la familia y los demás datos

## Capítulo 2. Características del Sistema

	de la Historia de Salud Familiar, manteniendo la información general.
	2.3 El Equipo Básico Salud registra la causa de la baja de la familia en la HSF.
	2.4 El Equipo Básico Salud informa que la familia ha sido baja.
Flujos Alternativo de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
-	
<b>Poscondiciones</b>	La actualización de la HSF con los pacientes que actualmente pertenecen a ella.
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Mejoras</b>	Cuando se realiza una baja en un EBS se debe enviar de forma automática un aviso al EBS que atenderá al paciente para lo agregue a la HSF correspondiente. El sistema debe ser capaz de enviar un mensaje de confirmación del alta realizada.

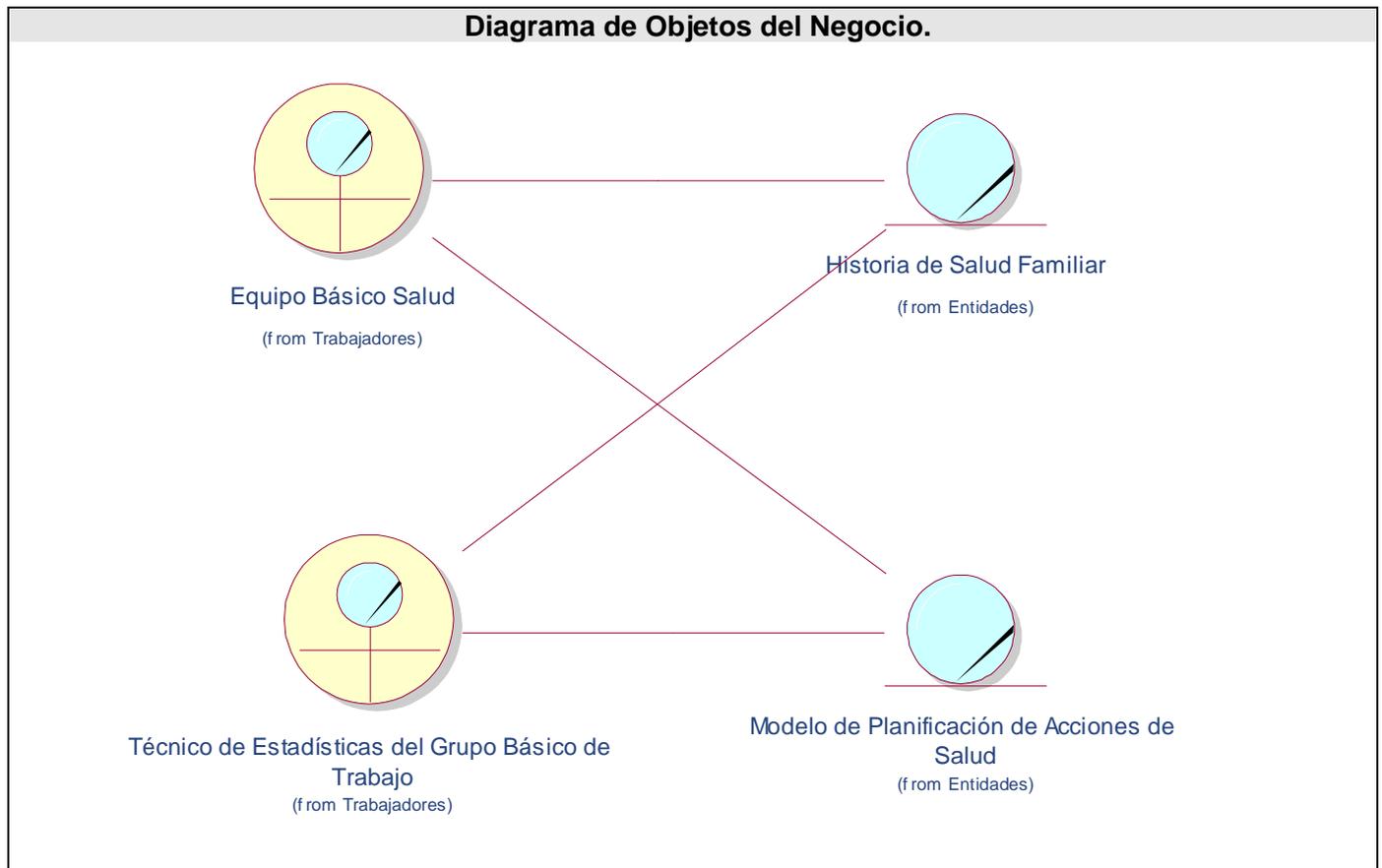
<b>Caso de Uso</b>	<b>Obtener Información Estadística</b>
<b>Actores</b>	Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud
<b>Trabajadores</b>	Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo
<b>Propósito</b>	Realizar controles estadísticos para obtener la información necesaria sobre los pacientes.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud solicita obtener informes estadísticos sobre los pacientes y las familias atendidos en su Área de Salud para realizar posteriormente análisis de los resultados en términos de salud, el mismo es atendido por el Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo que es el encargado de elaborar los informes y entregárselos, finalizando de esta forma el caso de uso.
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud solicita que se realicen informes estadísticos sobre la información de los pacientes atendidos en su Área de Salud.	1.1 El Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo realiza los informes consultando los documentos correspondientes. (Historia de Salud Familiar y Modelo de Planificación de Acciones de Salud). 1.2 El Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo entrega los informes solicitados.
2. El Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud recibe los informes estadísticos solicitados.	
Flujo Alternativo de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
-	

## Capítulo 2. Características del Sistema

<b>Poscondiciones</b>	El Jefe del Departamento de Estadísticas del Área de Salud recibe los informes estadísticos solicitados.
<b>Prioridad</b>	Secundario.
<b>Mejoras</b>	-

### 2.1.5. Modelo de Objetos del Negocio.

Un modelo de objetos del negocio describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo. Las entidades de negocio representan a los objetos que los trabajadores del negocio toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los casos de uso del negocio. Comúnmente representan un documento o una parte esencial de un producto. Algunas veces representa cosas no tangibles como el conocimiento acerca de un mercado o cliente.



### **2.2. Propuesta de Sistema.**

#### **2.2.1. Especificación de Requerimientos de Software.**

Los requerimientos, también conocidos como requisitos, son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Todas las ideas que los clientes, usuarios y miembros del equipo de proyecto tengan acerca de lo que debe hacer el sistema, deben ser analizadas como candidatas a requisitos. Los requisitos se pueden clasificar en: funcionales y no funcionales.

##### **2.2.1.1. Requerimientos Funcionales.**

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir; los mismos no alteran la funcionalidad del producto, esto quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importarle con que propiedades o cualidades se relacionen. En la realización de los casos de uso del negocio se obtienen las actividades que serán objeto de automatización, estas actividades no son exactamente los requerimientos funcionales pero si son el punto de partida para identificar qué debe hacer el sistema.

#### **Listado de los requerimientos funcionales.**

**RF 1:** Gestionar los datos generales de las Historias de Salud Familiar asociadas a un Equipo Básico de Salud.

**RF 1.1:** Insertar los datos generales de la HSF perteneciente a una familia.

**RF 1.2:** Buscar la dirección de la casa donde vive la familia a la cual se le está creando la HSF.

**RF 1.3:** Buscar la HSF solicitada.

**RF 1.4:** Mostrar los datos de la HSF seleccionada.

**RF 2:** Gestionar los datos de los Pacientes de la HSF seleccionada por el EBS que atiende a esa familia.

**RF 2.1:** Insertar un Paciente en la HSF seleccionada.

**RF 2.2:** Buscar un Paciente en el Registro de Ciudadano para poder insertarlo en la HSF seleccionada.

**RF 2.3:** Insertar un Paciente en el Registro de Ciudadano.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 2.4:** Buscar un Paciente.

**RF 2.5:** Listar los Pacientes.

**RF 2.6:** Mostrar los datos más específicos del Paciente.

**RF 2.7:** Modificar un Paciente de la HSF seleccionada.

**RF 2.8:** Eliminar un Paciente de la HSF seleccionada.

**RF 3:** Gestionar las Condiciones Materiales de una HSF seleccionada.

**RF 3.1:** Listar las Condiciones Materiales Vida Familiar de una HSF.

**RF 3.2:** Insertar las Condiciones Materiales Vida Familiar de una HSF.

**RF 3.3:** Modificar las Condiciones Materiales Vida Familiar de una HSF.

**RF 3.4:** Eliminar las Condiciones Materiales Vida Familiar de una HSF.

**RF 4:** Gestionar la Evaluación Familiar.

**RF 4.1:** Listar la Evaluación Familiar de una HSF.

**RF 4.2:** Insertar la Evaluación Familiar de una HSF.

**RF 4.3:** Modificar la Evaluación Familiar de una HSF.

**RF 4.4:** Eliminar la Evaluación Familiar de una HSF.

**RF 5:** Gestionar el Funcionamiento Familiar de una HSF.

**RF 5.1:** Listar el Funcionamiento Familiar de una HSF.

**RF 5.2:** Insertar el Funcionamiento Familiar de una HSF.

**RF 5.3:** Modificar el Funcionamiento Familiar de una HSF.

**RF 5.4:** Eliminar el Funcionamiento Familiar de una HSF.

**RF 6:** Gestionar la Intervención Familiar.

**RF 6.1:** Listar la Intervención Familiar de una HSF.

**RF 6.2:** Insertar la Intervención Familiar de una HSF.

**RF 6.3:** Modificar la Intervención Familiar de una HSF.

**RF 6.4:** Eliminar la Intervención Familiar de una HSF.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 7:** Gestionar los Problemas Salud de un Paciente.

**RF 7.1:** Listar los Problemas Salud de un Paciente.

**RF 7.2:** Buscar los Problemas Salud de un Paciente en RPSAP y RCIE.

**RF 7.3:** Insertar los Problemas Salud de un Paciente.

**RF 7.4:** Modificar los Problemas Salud de un Paciente.

**RF 7.5:** Eliminar los Problemas Salud de un Paciente.

**RF 8:** Gestionar la Planificación de las Acciones Salud de un Paciente.

**RF 8.1:** Listar la planificación de las Acciones de Salud de un Paciente.

**RF 8.2:** Planificar las Acciones Salud de un Paciente.

**RF 8.3:** Modificar las Acciones Salud de un Paciente.

**RF 8.4:** Eliminar las Acciones de Salud de un Paciente.

**RF 9:** Gestionar los Ingresos en el Hogar de un Paciente.

**RF 9.1:** Buscar la Causa de Ingreso de un Paciente en RPSAP y RCIE.

**RF 9.2:** Búsqueda Avanzada de la Causa de Ingreso de un Paciente en RPSAP y RCIE.

**RF 9.3:** Insertar el Ingreso en el Hogar de un Paciente.

**RF 9.4:** Listar los Ingresos en el Hogar de un Paciente.

**RF 9.5:** Modificar el Ingreso en el Hogar de un Paciente.

**RF 9.6:** Eliminar el Ingreso en el Hogar de un Paciente.

**RF 10:** Gestionar el Seguimiento Diario de un Ingreso en el Hogar a un Paciente.

**RF 10.1:** Insertar el Seguimiento Diario de un Ingreso en el Hogar a un Paciente.

**RF 10.2:** Listar los Seguimientos Diarios de un Ingreso en el Hogar a un Paciente.

**RF 10.3:** Modificar el Seguimiento Diario de un Ingreso en el Hogar a un Paciente.

**RF 10.4:** Eliminar el Seguimiento Diario de un Ingreso en el Hogar a un Paciente.

**RF11:** Gestionar las Labores.

**RF11.1:** Listar las Labores.

**RF11.2:** Insertar las Labores.

**RF11.3:** Modificar las Labores.

**RF11.4:** Eliminar las Labores.

**RF11.5:** Imprimir las Labores.

**RF12:** Gestionar los Grupos Etéreos.

**RF12.1:** Listar los Grupos Etéreos.

**RF12.2:** Insertar los Grupos Etéreos.

**RF12.3:** Modificar los Grupos Etéreos.

**RF12.4:** Eliminar los Grupos Etéreos.

**RF12.5:** Imprimir los Grupos Etéreos.

**RF13:** Gestionar el Grupo Dispensarial.

**RF13.1:** Listar los Grupos Dispensariales.

**RF13.2:** Insertar el Grupo Dispensarial.

**RF13.3:** Modificar el Grupo Dispensarial.

**RF13.4:** Eliminar el Grupo Dispensarial.

**RF13.5:** Imprimir el Grupo Dispensarial.

**RF 14:** Gestionar el Estado Paciente.

**RF 14.1:** Listar el Estado Paciente.

**RF 14.2:** Insertar el Estado Paciente.

**RF 14.3:** Modificar el Estado Paciente.

**RF 14.4:** Eliminar el Estado Paciente.

**RF 14.5:** Imprimir el Estado Paciente.

**RF 15:** Gestionar el Nivel Educativo.

**RF 15.1:** Listar el Nivel Educativo.

**RF 15.2:** Insertar el Nivel Educativo.

**RF 15.3:** Modificar el Nivel Educativo.

**RF 15.4:** Eliminar el Nivel Educativo.

**RF 15.5:** Imprimir el Nivel Educativo.

**RF 16:** Gestionar la Profesión U Oficio.

**RF 16.1:** Listar la Profesión U Oficio.

**RF 16.2:** Insertar la Profesión U Oficio.

**RF 16.3:** Modificar la Profesión U Oficio.

**RF 16.4:** Eliminar la Profesión U Oficio.

**RF 16.5:** Imprimir la Profesión U Oficio.

**RF 17:** Gestionar la Condición de la Vivienda.

**RF 17.1:** Listar la Condición de la Vivienda.

**RF 17.2:** Insertar la Condición de la Vivienda.

**RF 17.3:** Modificar la Condición de la Vivienda.

**RF 17.4:** Eliminar la Condición de la Vivienda.

**RF 17.5:** Imprimir la Condición de la Vivienda.

**RF 18:** Gestionar el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 18.1:** Listar el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 18.2:** Insertar el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 18.3:** Modificar el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 18.4:** Eliminar el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 18.5:** Imprimir el Tipo de Índice de Hacinamiento.

**RF 19:** Gestionar el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 19.1:** Listar el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 19.2:** Insertar el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 19.3:** Modificar el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 19.4:** Eliminar el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 19.5:** Imprimir el Tipo de Intervención Familiar.

**RF 20:** Gestionar el Equipamiento Doméstico.

**RF 20.1:** Listar el Equipamiento Doméstico.

**RF 20.2:** Insertar el Equipamiento Doméstico.

**RF 20.3:** Modificar el Equipamiento Doméstico.

**RF 20.4:** Eliminar el Equipamiento Doméstico.

**RF 20.5:** Imprimir el Equipamiento Doméstico.

**RF 21:** Gestionar el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 21.1:** Listar el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 21.2:** Insertar el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 21.3:** Modificar el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 21.4:** Eliminar el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 21.5:** Imprimir el Tipo de Evaluación Familiar.

**RF 22:** Gestionar el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 22.1:** Listar el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 22.2:** Insertar el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 22.3:** Modificar el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 22.4:** Eliminar el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 22.5:** Imprimir el Tipo de Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 23:** Gestionar el Tipo Satisfacción de Ingresos.

**RF 23.1:** Listar el Tipo de Satisfacción de Ingresos.

**RF 23.2:** Insertar el Tipo de Satisfacción de Ingresos.

**RF 23.3:** Modificar el Tipo de Satisfacción de Ingresos.

**RF 23.4:** Eliminar el Tipo de Satisfacción de Ingresos.

**RF 23.5:** Imprimir el Tipo de Satisfacción de Ingresos.

**RF 24:** Gestionar el Tipo Alta y Baja.

**RF 24.1:** Listar el Tipo de Alta y Baja.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 24.2:** Insertar el Tipo de Alta y Baja.

**RF 24.3:** Modificar el Tipo de Alta y Baja.

**RF 24.4:** Eliminar el Tipo de Alta y Baja.

**RF 24.5:** Imprimir el Tipo de Alta y Baja.

**RF 25:** Gestionar el Tipo Acciones Salud.

**RF 25.1:** Listar el Tipo de Acciones Salud.

**RF 25.2:** Insertar el Tipo de Acciones Salud.

**RF 25.3:** Modificar el Tipo de Acciones Salud.

**RF 25.4:** Eliminar el Tipo de Acciones Salud.

**RF 25.5:** Imprimir el Tipo de Acciones Salud.

**RF 26:** Mostrar Reportes de Comportamiento Poblacional (Altas y Bajas).

**RF 26.1:** Imprimir Reportes de Comportamiento Poblacional (Altas y Bajas).

**RF 27:** Mostrar Reportes de Nacidos en un Período de Tiempo.

**RF 27.1:** Imprimir Reportes de Nacidos en un Período de Tiempo.

**RF 28:** Mostrar Reportes de Nivel Escolar.

**RF 28.1:** Imprimir Reportes de Nivel Escolar.

**RF 29:** Mostrar Reportes de Evaluación de la Salud Familiar.

**RF 29.1:** Imprimir Reportes de Evaluación de la Salud Familiar.

**RF 30:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población por Grupos de Edades.

**RF 30.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población por Grupos de Edades.

**RF 31:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población por Grupos Dispensariales.

**RF 31.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población por Grupos Dispensariales.

**RF 32:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población según los Riesgos.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 32.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población según los Riesgos.

**RF 33:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población por Enfermedades.

**RF 33.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población por Enfermedades.

**RF 34:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población según Secuelas y/o Discapacidades.

**RF 34.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población según Secuelas y/o Discapacidades.

**RF 35:** Mostrar Reportes de Intervención Familiar.

**RF 35.1:** Imprimir Reportes de Intervención Familiar.

**RF 36:** Mostrar Reportes de Índice de Hacinamiento.

**RF 36.1:** Imprimir Reportes de Índice de Hacinamiento.

**RF 37:** Mostrar Reportes de la Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 37.1:** Imprimir Reportes de la Evaluación del Funcionamiento Familiar.

**RF 38:** Mostrar Reportes de las Condiciones Estructurales de la Vivienda.

**RF 38.1:** Imprimir Reportes de las Condiciones Estructurales de la Vivienda.

**RF 39:** Mostrar Reportes de la Prevalencia de Enfermedades Crónicas no Transmisibles.

**RF 39.1:** Imprimir Reportes de la Prevalencia de Enfermedades Crónicas no Transmisibles.

**RF 40:** Mostrar Reportes de Ingresos en el Hogar.

**RF 40.1:** Imprimir Reportes de Ingresos en el Hogar.

**RF 41:** Mostrar Reportes de la Incidencia de las Enfermedades Transmisibles.

**RF 41.1:** Imprimir Reportes de la Incidencia de las Enfermedades Transmisibles.

**RF 42:** Mostrar Reportes de los Pacientes Mayores de 60 Años sin Validismo.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 42.1:** Imprimir Reportes de los Pacientes Mayores de 60 Años sin Validismo.

**RF 43:** Mostrar Reportes del Número de Consultas Planificadas y Realizadas.

**RF 43.1:** Imprimir Reportes del Número de Consultas Planificadas y Realizadas.

**RF 44:** Mostrar Reportes del Número de Terrenos Planificados y Realizados.

**RF 44.1:** Imprimir Reportes del Número de Terrenos Planificados y Realizados.

**RF 45:** Mostrar Reportes del Equipamiento Doméstico Básico.

**RF 45.1:** Imprimir Reportes del Equipamiento Doméstico Básico.

**RF 46:** Mostrar Reportes de la Satisfacción de las Familias con los Ingresos.

**RF 46.1:** Imprimir Reportes de la Satisfacción de las Familias con los Ingresos.

**RF 47:** Mostrar Reportes de Fallecidos durante un Período.

**RF 47.1:** Imprimir Reportes de Fallecidos durante un Período.

**RF 48:** Mostrar Reportes de Bajas durante un Período.

**RF 48.1:** Imprimir Reportes de Bajas durante un Período.

**RF 49:** Mostrar Reportes de Acciones de Salud.

**RF 49.1:** Imprimir Reportes de Acciones de Salud.

**RF 50:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población según Escolaridad y Sexo.

**RF 50.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población según Escolaridad y Sexo.

**RF 51:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población por Grupos de Edades y Sexo.

**RF 51.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población por Grupos de Edades y Sexo.

**RF 52:** Mostrar Reportes de la Distribución de la Población Grupos Dispensariales y Sexo.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RF 52.1:** Imprimir Reportes de la Distribución de la Población Grupos Dispensariales y Sexo.

### **2.2.1.2. Requerimientos no Funcionales.**

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir, una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación.

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta.

#### **- Usabilidad.**

Estos requerimientos describen los niveles apropiados de usabilidad dados los usuarios finales del producto, para ello debe revisarse las especificaciones de los perfiles de usuarios y definir las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

**RNF 1:** Cada usuario que se autentique sólo tendrá acceso a la información que le corresponde, ya sea editor o visualizador a nivel nacional, provincial, municipal o de unidad de salud.

#### **- Rendimiento.**

Especifican los requisitos relacionados con la carga que se espera que tenga que soportar el sistema. Por ejemplo, el número de terminales, el número esperado de usuarios simultáneamente conectados, el número de transacciones por segundo que deberá soportar el sistema, etc. Todos estos requisitos deben ser medibles y debe indicarse el porcentaje (%) relacionado con su tiempo.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RNF 2:** El sistema debe soportar la conexión simultánea de más de 60 000 usuarios.

**RNF 3:** El sistema debe soportar un tiempo de respuesta menor o igual a 30 segundos.

**RNF 4:** El sistema debe soportar respuestas SOAP que no deben exceder los 50 Kbyte en el tiempo de respuesta al usuario.

### - Soporte.

Estos requerimientos abarcan todas las acciones a tomar una vez que se ha terminado el desarrollo del software con motivo de asistir a los clientes de éste, así como lograr su mejoramiento progresivo y evolución en el tiempo. Pueden incluir: Pruebas, Extensibilidad, Adaptabilidad, Mantenimiento, Compatibilidad, Configuración, Servicios, Instalación e Internacionalización.

**RNF 5:** El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

### - Portabilidad.

Estos requerimientos especifican los atributos que debe presentar el software para facilitar su traslado a otras plataformas u entornos.

**RNF 6:** Permitir que el sistema se ejecute sobre el Sistema Operativo Windows 98 o superior o Linux.

### - Seguridad.

Este es quizás el tipo de requerimiento más difícil, que provocará los mayores riesgos si no se maneja correctamente. La seguridad puede ser tratada en tres aspectos diferentes:

- **Confidencialidad:** La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

**RNF 7:** Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA).

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RNF 7.1:** La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica.

**RNF 7.1.1.** Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

**RNF 7.1.2:** Si el usuario autenticado se encuentra registrado se autoriza su acceso y se crea un certificado digital.

**RNF 7.1.2.1:** El certificado digital constará de:

- Un identificador único (token) de 32 caracteres generado de manera aleatoria en el momento de la autorización.
- El identificador del usuario.
- El nivel de acceso del usuario (Nacional, Provincial, Municipal o Unidad de Salud).
- El identificador del nivel de acceso.
- Un listado de los módulos que el usuario tiene acceso y el tipo de acceso en cada uno de ellos (Editor o Visualizador).

**RNF 7.1.2.2:** Deberá registrarse el token, el identificador del usuario presente en el certificado digital y el día, mes, año, hora, minuto, segundo de la creación del certificado.

**RNF 7.2:** Para cada petición que se haga al sistema debe enviarse el token recibido en el certificado digital, el cual será validado con la lista de tokens autorizados que el sistema ha registrado.

**RNF 7.2.1:** Si el token se encuentra registrado y la petición se corresponde con los derechos del usuario se procederá a ejecutar la petición solicitada.

**RNF 7.2.2:** Si el token no se encuentra registrado o la petición no se corresponde con los derechos del usuario se debe reportar un error de acceso.

**RNF 7.3:** Cada petición de usuario, autorizada o no, será registrada, así como el día, mes, año, hora, minuto, segundo en que se registra y si fue o no autorizada.

- **Integridad:** la información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos. Pueden incluir también mecanismos de chequeo de integridad y realización de auditorías.

**RNF 8:** Prevenir posibles fallos y recuperarse ante ellos.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RNF 8.1:** La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Deberán existir mecanismos de chequeo de integridad.

**RNF 8.2:** Deberá existir una estrategia de replicación que permita, de manera transparente para el usuario final, balancear la carga de acceso entre múltiples servidores aumentando los tiempos de respuesta y facilitar la recuperación inmediata del sistema si falla uno de ellos.

**RNF 8.3:** Se permitirá la creación de copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

- **Disponibilidad:** significa que a los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

**RNF 9:** La seguridad no implicará lentitud o retraso en la respuesta dada por el sistema, por lo que se debe minimizar y reducir el tiempo de respuesta, así como optimizar el código.

### - Apariencia o Interfaz Externa.

**Apariencia o Interfaz Externa:** este tipo de requerimiento describe la apariencia del producto. Es importante destacar que no se trata del diseño de la interfaz en detalle, sino que especifican cómo se pretende que sea la interfaz externa del producto.

**RNF 10:** Todas las funciones se realizarán desde el portal principal y una vez realizada la opción, se vuelve a él.

**RNF 11:** Diseñar una interfaz donde el personal que trabaja con la aplicación, seleccione y organice la información que desee mostrar con sólo hacer clic.

**Apariencia o Interfaz Interna:** este tipo de requerimiento describe la apariencia del producto internamente, como deben ser sus componentes, la relación entre ellos, así como el funcionamiento interno del software.

**RNF 12:** Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de máxima cohesión y mínimo acoplamiento.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

**RNF 13:** Los componentes reutilizables entre los módulos que componen el Sistema de Información para la Salud (SISalud) deberán ser desarrollados como servicios web XML que interactúan a través de SOAP con otros componentes.

### - Ayuda y Documentación en Línea.

Describen los requisitos que provee a los usuarios y clientes documentación para la utilización y manipulación del sistema, así como para entender el mismo.

**RNF 14:** Disponer de instrucciones en una opción de ayuda.

**RNF 15:** Disponer de una documentación del sistema, realizada con alguna metodología de desarrollo.

### - Software.

Estos requerimientos describen los programas que se deben disponer, para que el sistema funcione correctamente. Indican si hay que integrar el producto con otros productos de software o si, para su correcta utilización, hay que asociar otros programas al mismo.

**RNF 16:** Los clientes tendrán acceso a SISalud a través de cualquier navegador web, recomendado Mozilla 1.5, Internet Explorer 5.0 o superior.

**RNF 17:** Las aplicaciones legacy (aplicaciones basadas en tecnologías y hardware más viejos) deberán integrar los componentes que estén desarrollados según los requerimientos tecnológicos que está evaluando la empresa Softel.

### - Hardware.

Estos requisitos especifican las características lógicas para cada interfaz entre el producto y los componentes de hardware del sistema. Se incluirán características de configuración.

**RNF 18:** Se permitirá aumentar la cantidad de servidores o adicionar componentes de hardware en función de disminuir el tráfico o balancear la carga, sin que sea necesario realizar modificaciones al software.

**RNF 19:** Impresora local o de red para imprimir los reportes solicitados.

### - Restricciones en el diseño y la implementación.

Este tipo de requerimiento especifica o restringe la codificación o construcción de un sistema, son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente. Ejemplos de ellas son: estándares requeridos, lenguajes de programación a ser usados en la implementación, uso obligatorio de ciertas herramientas de desarrollo, restricciones en la arquitectura o el diseño, bibliotecas de clases, etc.

**RNF 20:** La lógica de presentación constituirá una capa independiente de la lógica de negocio, centrando su función en la interfaz de usuario y validaciones simples de los datos de entrada.

**RNF 21:** Validar el proceso de la captación de datos para evitar entradas inadecuadas.

**RNF 22:** Se utilizarán herramientas de desarrollo que garanticen la calidad de todo el ciclo de desarrollo del producto.

### 2.2.2. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y la implementación en el desarrollo de un sistema de software. Es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y las relaciones que existen entre ellos.

#### 2.2.2.1. Definición de Actores del Sistema.

Los actores del sistema suelen corresponderse con los trabajadores del negocio y en algunas ocasiones con los actores del mismo. Un actor juega un papel por cada caso de uso con el que colabora representando terceros fuera del sistema, por lo cual una vez que se han identificado todos los actores del sistema se tiene identificado el entorno externo al mismo. Los actores del sistema no son parte de él, pero pueden intercambiar información con él y ser un recipiente pasivo de información, además, pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. A continuación se justifican los actores del sistema propuesto:

## Capítulo 2. Características del Sistema

Actores del Sistema	Justificación
Equipo Básico de Salud	Es el encargado de gestionar la información de las HSF, es decir, gestionar las evaluaciones de las familias, pacientes, sus problemas de salud, ingresos en el hogar, seguimientos diarios y la planificación de las acciones de salud. Realiza informes estadísticos para evaluar los resultados obtenidos en términos de salud.
Funcionario de la Dirección Nacional de la Atención Primaria de Salud	Es el encargado de oficializar los codificadores que se necesitan para gestionar la información recogida en el Registro de Población.
Procesador de Información	Es el encargado de emitir los reportes estadísticos referentes a los pacientes y a las familias, con el objetivo de realizar análisis de la situación de salud. Es la generalización del Equipo Básico de Salud y del Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo.
Técnico de Estadísticas del Grupo Básico de Trabajo	Es el encargado de realizar y brindar al Equipo Básico de Salud y a las direcciones y organismos superiores de estadística los informes sobre los pacientes, específicamente sobre la dispensarización de éstos.
Registro de Áreas de Salud (RAS)	Es el encargado de brindar la dirección de la vivienda donde vive la familia y de asignarle al Equipo Básico de Salud la población que debe atender.
Registro de Ciudadano (RC)	Es el encargado de brindar los datos generales de los pacientes a la hora de insertar un nuevo integrante en la HSF, además de poder insertar desde el Registro de Población un paciente que en él no se encuentre registrado.
Registro de Problemas de Salud de la Atención Primaria (RPSAP)	Es el encargado de brindar los problemas de salud para realizar la dispensarización de los pacientes y registrar la causa de un ingreso en el hogar.
Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (RCIE)	Es el encargado de brindar los problemas de salud, si no fueron encontrados en RPSAP, para realizar la dispensarización de los pacientes y registrar la causa de un ingreso en el hogar.

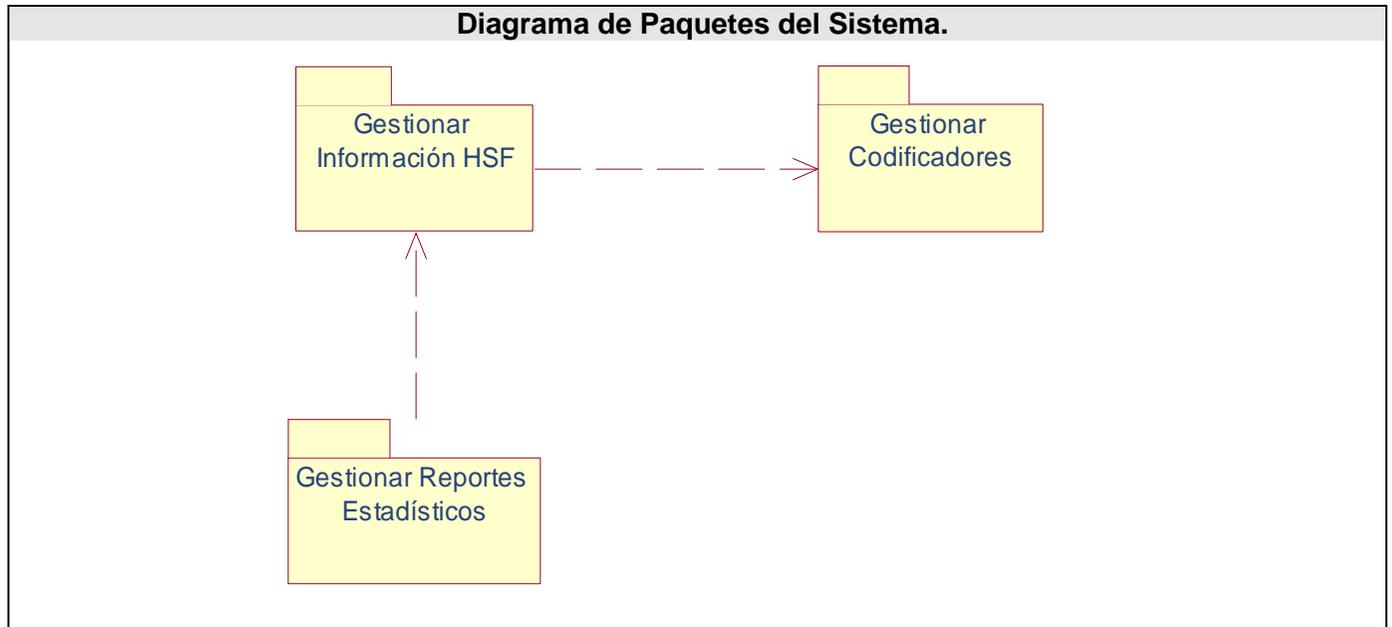
### 2.2.2.2. Diagrama de Casos de Uso.

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente los procesos y su interacción con los actores, describiendo lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. Cada tipo de usuario se representa mediante uno o más actores, también se representa mediante uno o más actores cada sistema externo con el que interactúa el sistema, incluyendo los dispositivos. En el presente trabajo se decide realizar el diagrama de casos de uso del sistema dividido en paquetes con el objetivo de hacer más fácil el entendimiento y comprensión del mismo. Los paquetes son un mecanismo de propósito general para organizar elementos en grupos, dividiendo el sistema en pequeñas partes que colaboran entre sí. Se

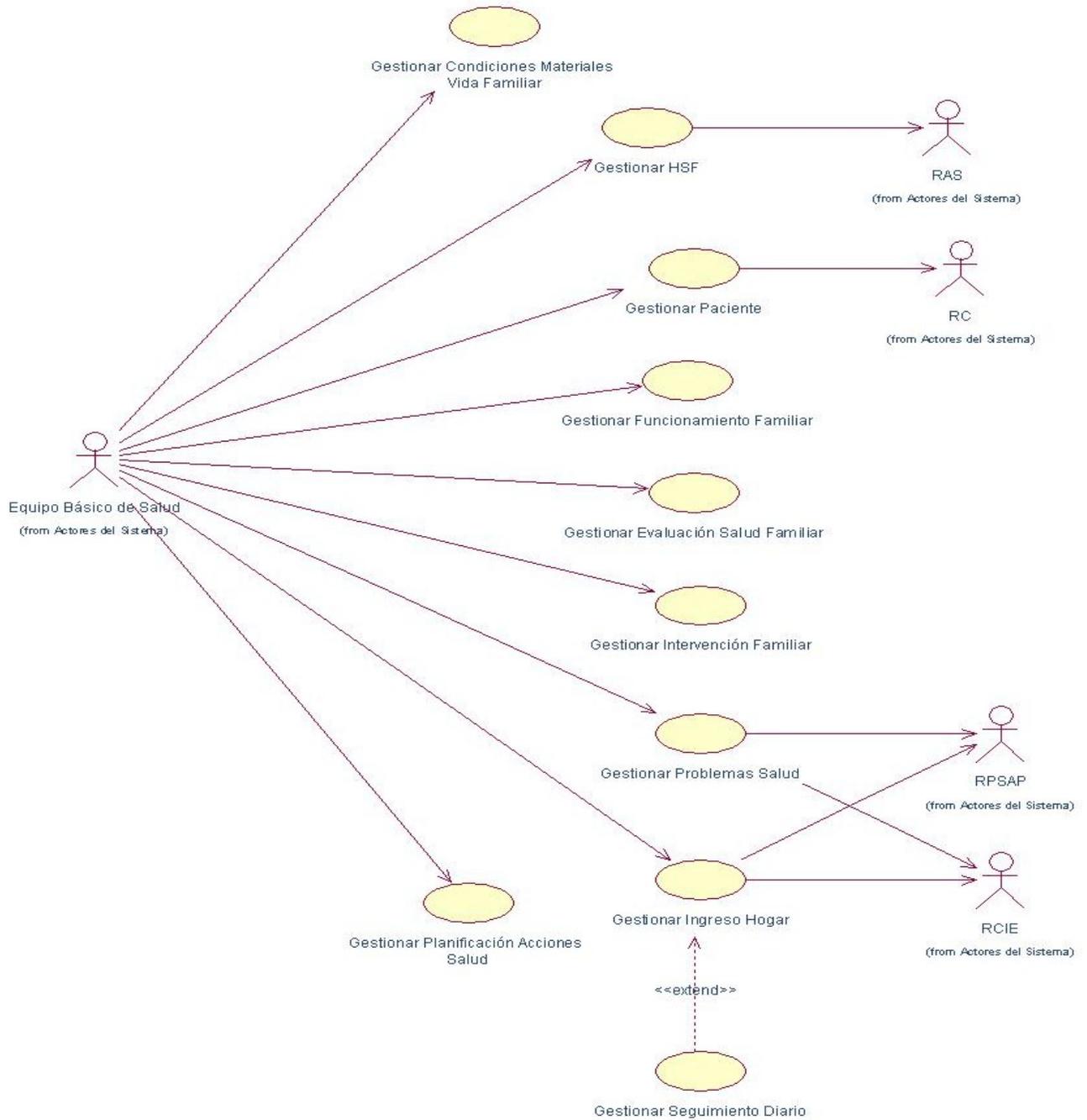
## Capítulo 2. Características del Sistema

---

definen 3 paquetes encapsulando en cada uno de ellos las funcionalidades del sistema y se muestra un diagrama de casos de uso por cada paquete.

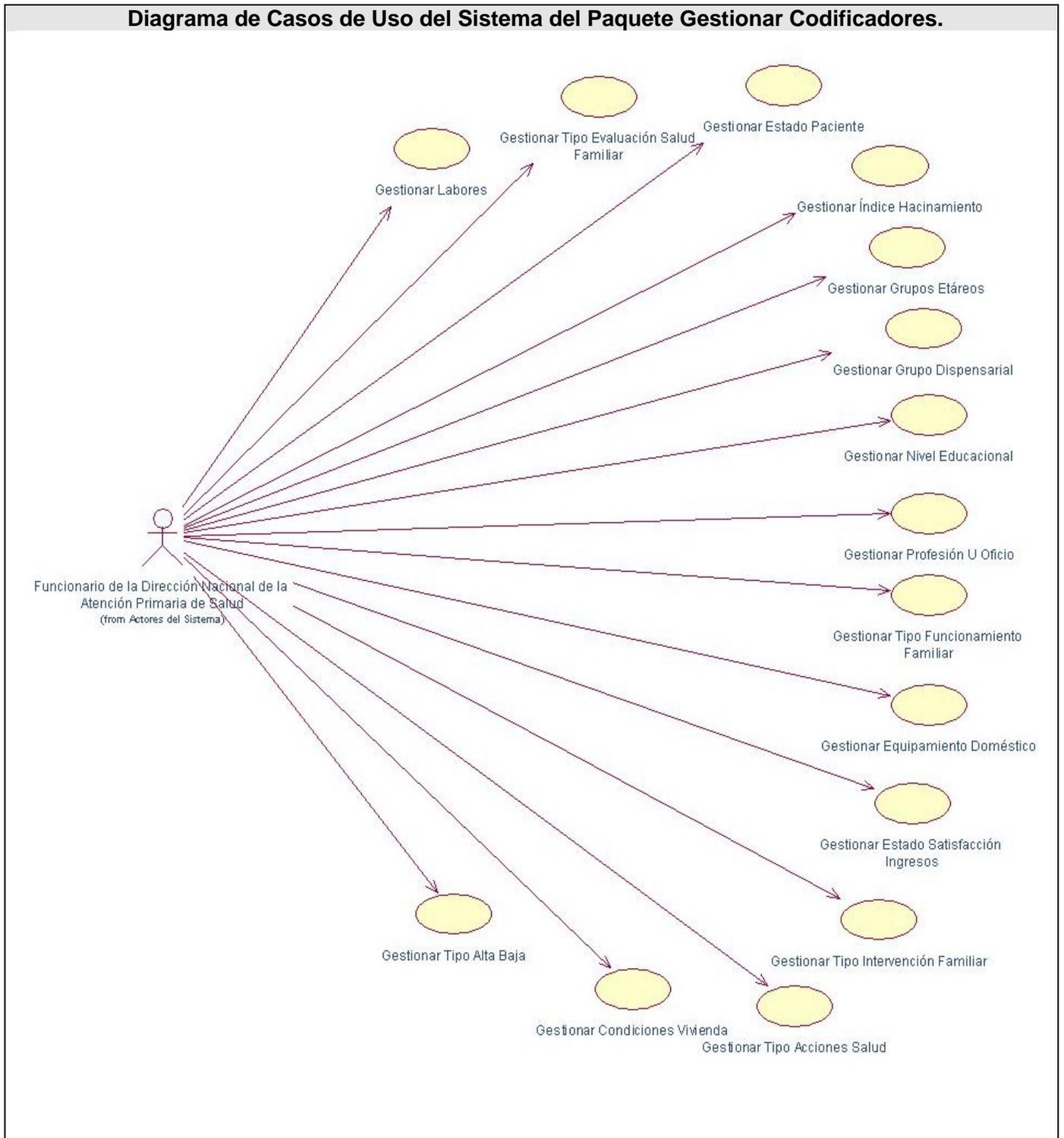


**Diagrama de Casos de Uso del Sistema del Paquete Gestionar Información HSF.**



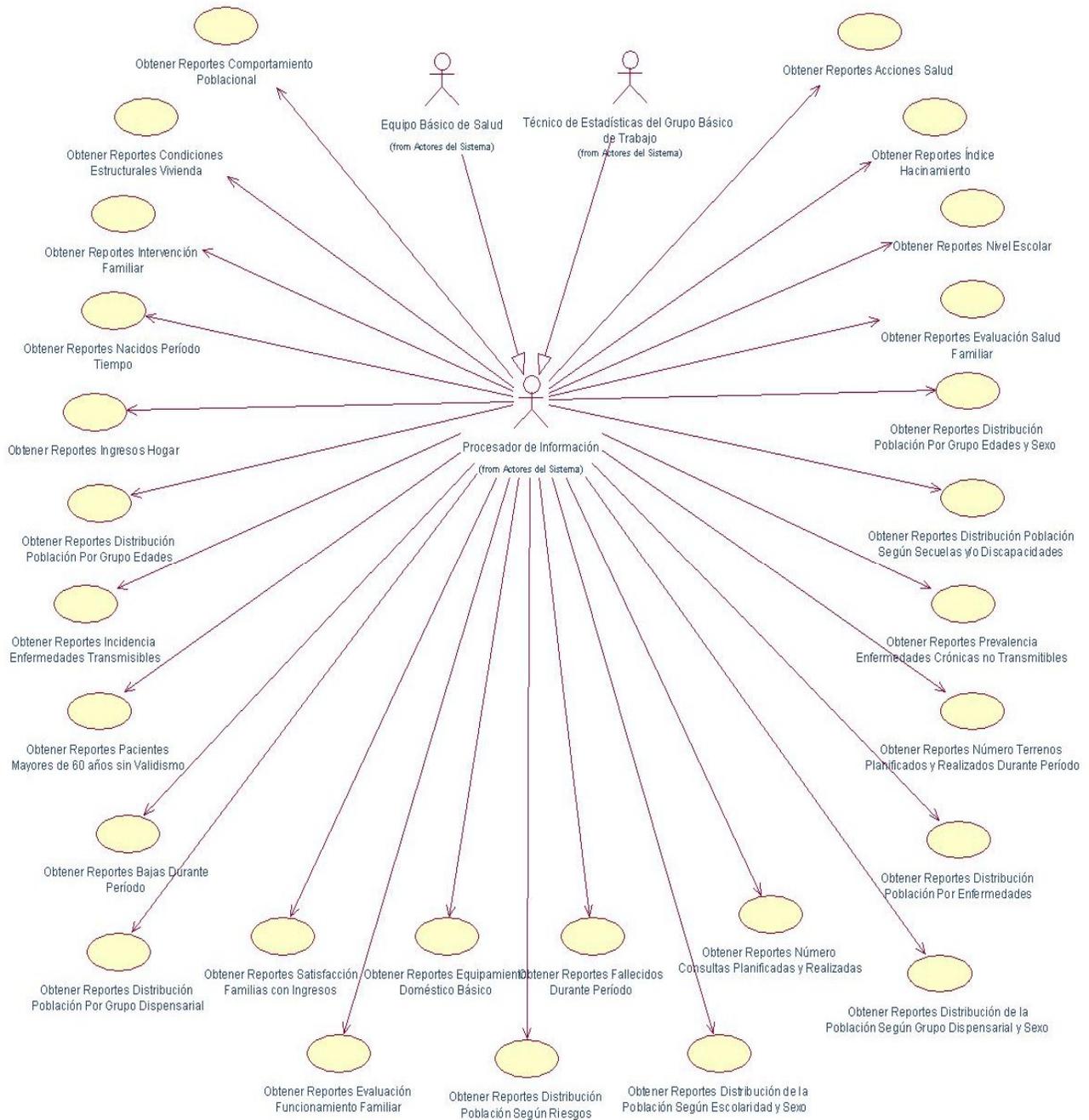
## Capítulo 2. Características del Sistema

**Diagrama de Casos de Uso del Sistema del Paquete Gestionar Codificadores.**



## Capítulo 2. Características del Sistema

**Diagrama de Casos de Uso del Sistema del Paquete Gestionar Reportes Estadísticos.**



## Capítulo 2. Características del Sistema

### 2.2.2.3. Descripción textual de los Casos de Uso.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Funcionamiento Familiar
<b>Actores</b>	Equipo Básico de Salud
<b>Propósito</b>	Gestionar información sobre Funcionamiento Familiar de una familia.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Equipo Básico de Salud selecciona la opción Funcionamiento Familiar, inmediatamente el sistema muestra las evaluaciones del Funcionamiento Familiar de la familia seleccionada anteriormente. El Equipo Básico de Salud puede agregar, modificar o eliminar las evaluaciones del Funcionamiento Familiar, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El Equipo Básico de Salud debe estar autenticado en el sistema. Debe existir una HSF para poder gestionar sus respectivas evaluaciones del Funcionamiento Familiar.
<b>Poscondiciones</b>	Se actualiza la información vinculada a las evaluaciones del Funcionamiento Familiar.
<b>Requisitos</b>	RF 5: RF 5.1, RF 5.2, RF 5.3, RF 5.4.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Problemas Salud
<b>Actores</b>	Equipo Básico de Salud
<b>Propósito</b>	Gestionar la información relacionada con los Problemas de Salud de los pacientes de una HSF.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Equipo Básico de Salud selecciona un paciente y marca la opción Problemas de Salud, inmediatamente el sistema muestra los Problemas de Salud del paciente seleccionado. El Equipo Básico de Salud puede agregar, modificar o eliminar un Problema de Salud, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El Equipo Básico de Salud debe estar autenticado en el sistema. Debe existir un paciente en una HSF para poder gestionar sus respectivos Problemas de Salud.
<b>Poscondiciones</b>	Se actualiza la información vinculada a los Problemas de Salud.
<b>Requisitos</b>	RF 7: RF 7.1, RF 7.2, RF 7.3, RF 7.4, RF 7.5.

Nombre Caso de Uso	Gestionar Seguimiento Diario
<b>Actores</b>	Equipo Básico de Salud
<b>Propósito</b>	Gestionar información sobre los Seguimientos Diarios del Ingreso en el Hogar de un Paciente.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Equipo Básico de Salud selecciona un Ingreso en el Hogar del paciente seleccionado anteriormente y marca la opción Seguimiento Diario, inmediatamente el sistema muestra los Seguimientos Diarios del Ingreso seleccionado. El Equipo Básico de Salud puede agregar,

## Capítulo 2. Características del Sistema

	modificar o eliminar un Seguimiento Diario, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El Equipo Básico de Salud debe estar autenticado en el sistema. Debe existir un Ingreso en el Hogar de un paciente para poder gestionar sus respectivos Seguimientos Diarios.
<b>Poscondiciones</b>	Se actualiza la información vinculada a los Seguimientos Diarios del Ingreso en el Hogar de un Paciente.
<b>Requisitos</b>	RF 10: RF 10.1, RF 10.2, RF 10.3, RF 10.4, RF 10.5, RF 10.6.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Gestionar Grupo Dispensarial</b>
<b>Actores</b>	Funcionario de la Dirección Nacional de la Atención Primaria de Salud
<b>Propósito</b>	Gestionar información sobre el codificador Grupo Dispensarial.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Funcionario de la Dirección Nacional de la Atención Primaria de Salud selecciona Grupo Dispensarial en la opción Codificadores, inmediatamente el sistema muestra un listado con todos los Grupos Dispensariales existentes. El Funcionario de la Dirección Nacional de la Atención Primaria de Salud puede agregar, modificar o eliminar un Grupo Dispensarial, actualizándose el sistema y mostrando la información, terminando así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El Funcionario de la Dirección Nacional de la Atención Primaria de Salud debe estar autenticado.
<b>Poscondiciones</b>	Se actualiza la información vinculada a los Grupos Dispensariales.
<b>Requisitos</b>	RF13: RF13.1, RF13.2, RF13.3, RF13.4, RF13.5.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	<b>Obtener Reportes Ingresos Hogar</b>
<b>Actores</b>	Equipo Básico de Salud
<b>Propósito</b>	Obtener reportes sobre los Ingresos en el Hogar.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Equipo Básico de Salud selecciona Ingresos en el Hogar en la opción Reportes Nominales, inmediatamente el sistema muestra una interfaz con diferentes parámetros de búsqueda. Posteriormente el Equipo Básico de Salud introduce los datos solicitados y el sistema muestra el resultado de la búsqueda permitiendo imprimirla, terminando así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El Equipo Básico de Salud debe estar autenticado.
<b>Poscondiciones</b>	Se obtienen los reportes estadísticos sobre Ingresos en el Hogar. Se imprimen los reportes estadísticos sobre Ingresos en el Hogar.
<b>Requisitos</b>	RF40: RF40.1.

## Capítulo 2. Características del Sistema

---

### **Conclusiones.**

En este capítulo se describieron las características del sistema propuesto. Para ello se realizó el modelo del negocio, en el cual se explicó de forma más detallada los procesos de gestión de la información de las Historias de Salud Familiar en los Equipos Básico de Salud mediante la generación de algunos de los artefactos definidos en este flujo de trabajo. Además, se realizó el levantamiento de requisitos, tanto funcionales como no funcionales, lo cual nos permitió adentrarnos en el modelo de sistema, definiendo los actores y casos de uso del mismo, así como sus relaciones, estructurándose con éstos el diagrama de casos de uso.

### **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL SISTEMA.**

#### **Introducción.**

En este capítulo se presenta el análisis del sistema propuesto mediante la realización de los diferentes artefactos que incluye el modelo de análisis, ya sean la definición de las clases, las descripciones de las mismas y los diagramas de clases e interacción que con ellas se realizan.

#### **3.1. Modelo de Análisis.**

El modelo de análisis nos ayuda a refinar y a estructurar los requisitos, y nos proporciona una estructura centrada en el mantenimiento, en aspectos tales como flexibilidad ante los cambios y la reutilización. Esta estructura no sólo es útil para el mantenimiento de los requisitos como tales, sino que también se utiliza como entrada en las actividades de diseño e implementación. Un modelo de análisis se describe utilizando el lenguaje de los desarrolladores y puede, por tanto, introducir un mayor formalismo y ser utilizado para razonar sobre los funcionamientos internos del sistema.

A pesar de que el modelo del análisis hay un refinamiento de los requisitos, no se toman en cuenta el lenguaje de programación a usar en la construcción, la plataforma en la que se ejecutará la aplicación, los componentes prefabricados o reutilizables de otras aplicaciones, entre otras características que afectan al sistema, ya que el objetivo del análisis es comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución.

##### **3.1.1. Diagramas de Clases del Análisis.**

El diagrama de clases del análisis se realiza para cada caso de uso del sistema y muestra las clases participantes, en dicho caso de uso, y sus relaciones. Es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema y representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas. En los diagramas de clases se identifican tres tipos de clases: Interfaz, Controladoras y Entidades.

Las clases interfaz se utilizan para modelar la interacción entre el sistema y sus actores, es decir, usuarios y sistemas externos. Esta interacción a menudo implica recibir información y peticiones de los usuarios y sistemas externos. Las clases interfaz representan a menudo abstracciones de ventanas, formularios,

## Capítulo 3. Análisis del Sistema

paneles, interfaces de comunicaciones, interfaces de impresoras, sensores y terminales. Cada clase de interfaz debe asociarse con al menos un actor, y viceversa.

Las clases de control representan coordinación, secuencia, transacciones y control de otros objetos, se usan con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto. También se utilizan para representar derivaciones y cálculos complejos, como la lógica del negocio, que no pueden asociarse con ninguna información concreta, de larga duración, almacenada por el sistema, es decir una clase de entidad concreta. Los aspectos dinámicos del sistema se modelan con clases de control, debido a que ellas manejan y coordinan las acciones y los flujos de control principales, y delegan trabajo a otros objetos, es decir objetos de interfaz y de entidad.

Las clases entidad se utilizan para modelar la información que posee una vida larga y que es a menudo persistente, además, modelan el comportamiento asociado a algún fenómeno o concepto, como una persona, un objeto del mundo real, o un suceso del mundo real. Las clases entidad suelen mostrar una estructura de datos lógica y contribuyen a comprender de qué información depende el sistema.

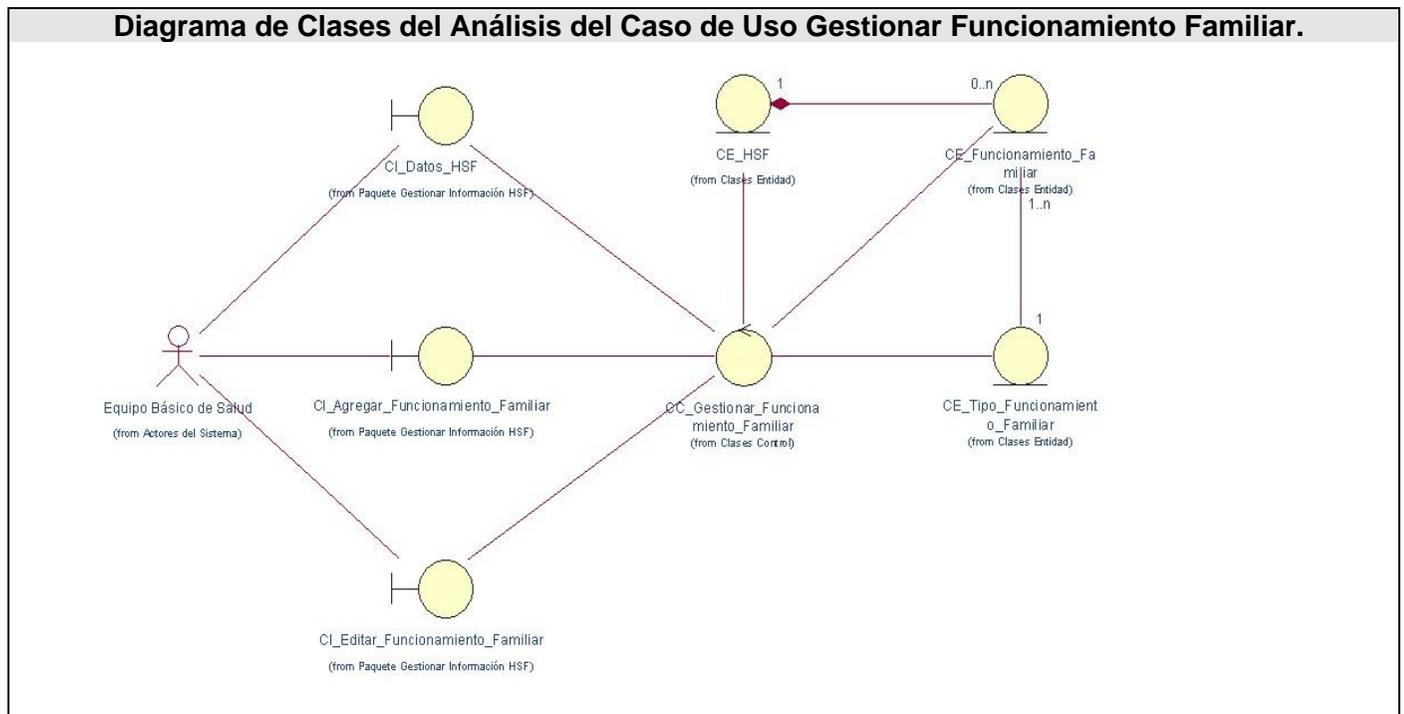


Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Problemas Salud.

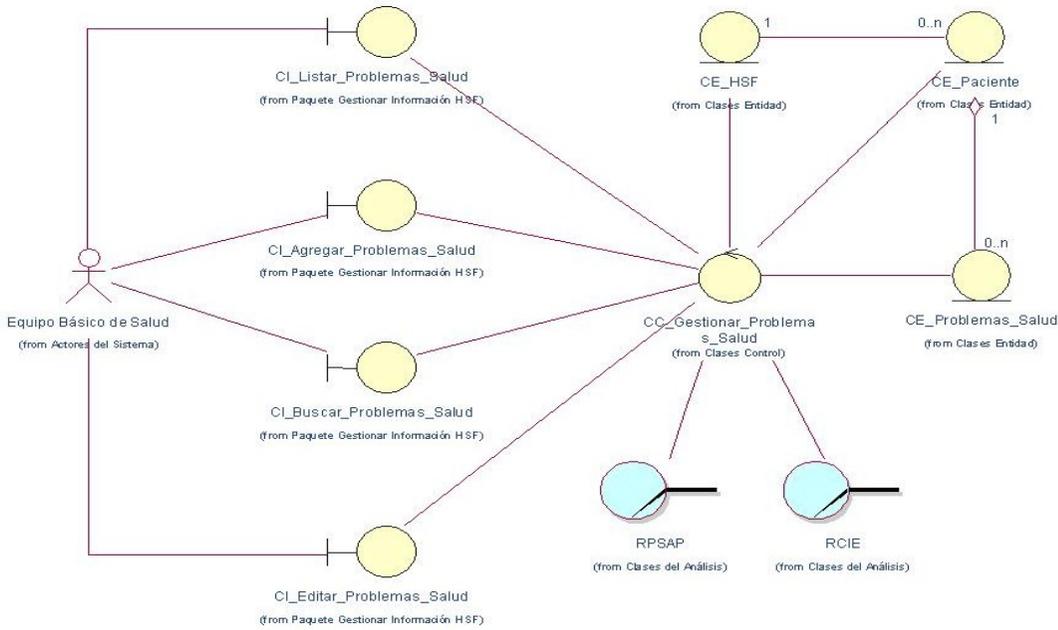
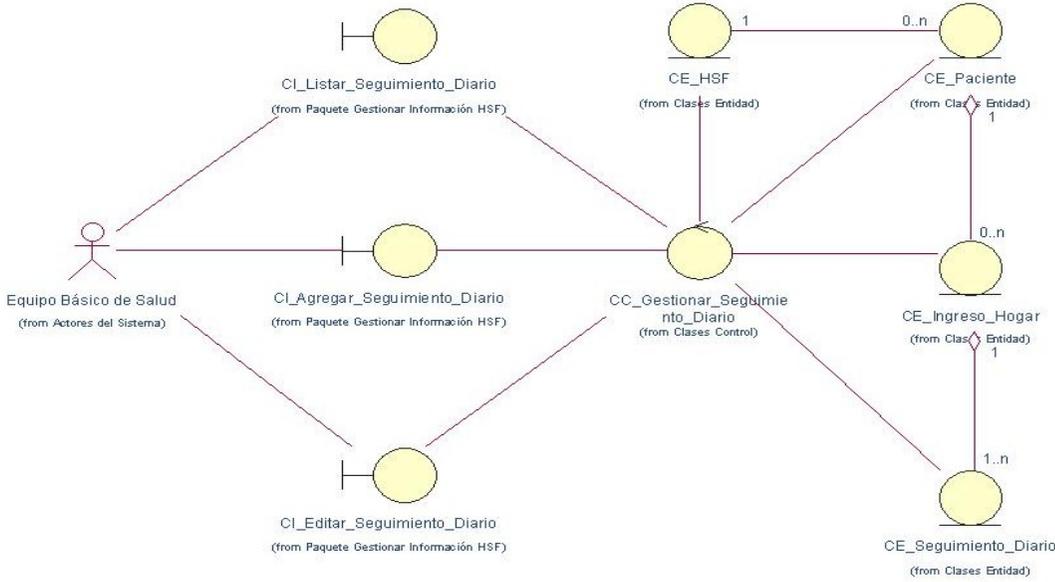
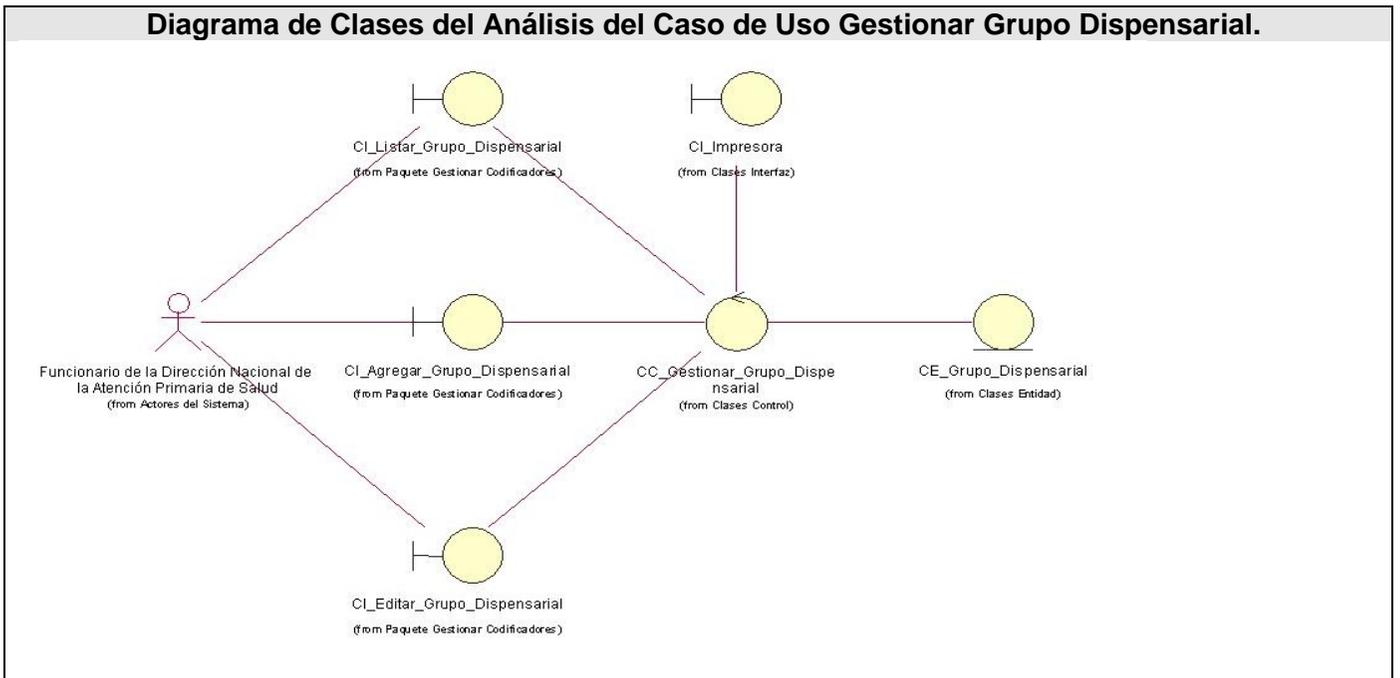


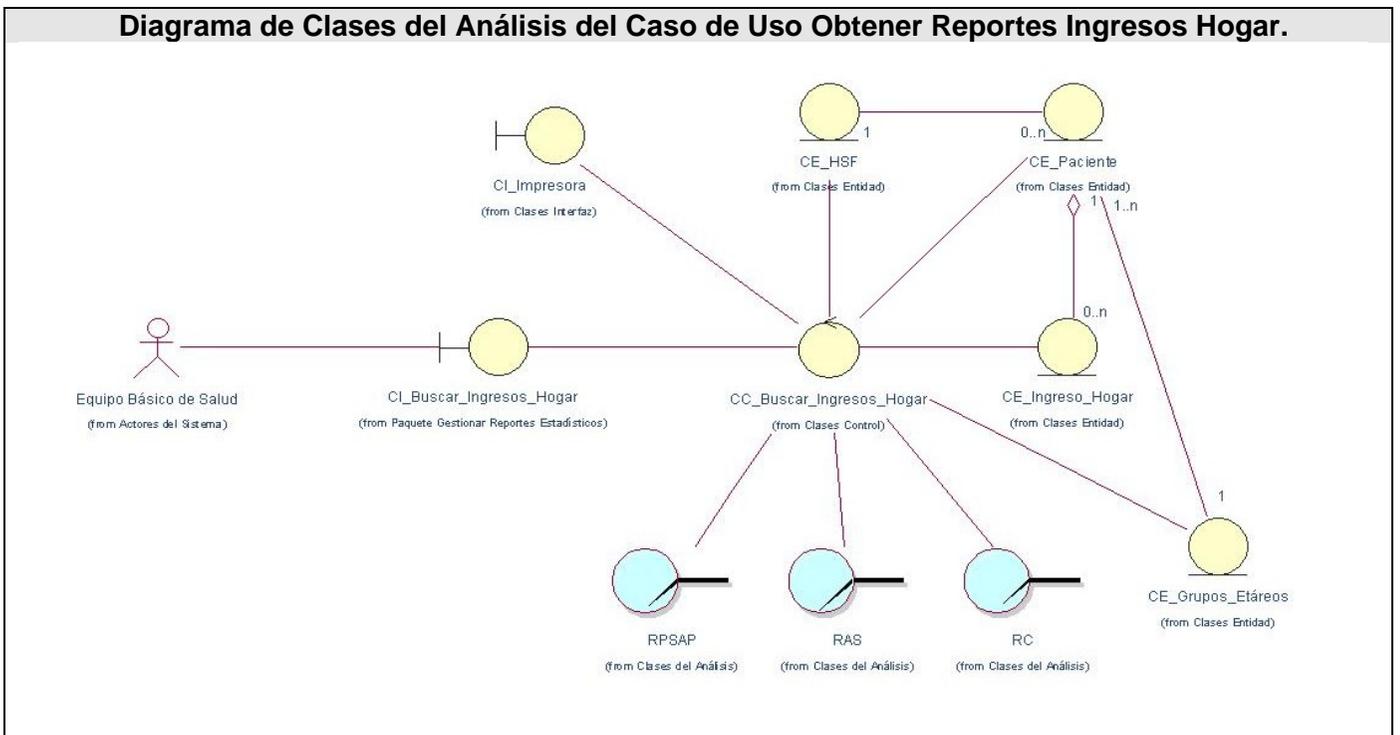
Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Seguimiento Diario.



**Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Grupo Dispensarial.**



**Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Obtener Reportes Ingresos Hogar.**



### 3.1.2. Diagramas de Interacción.

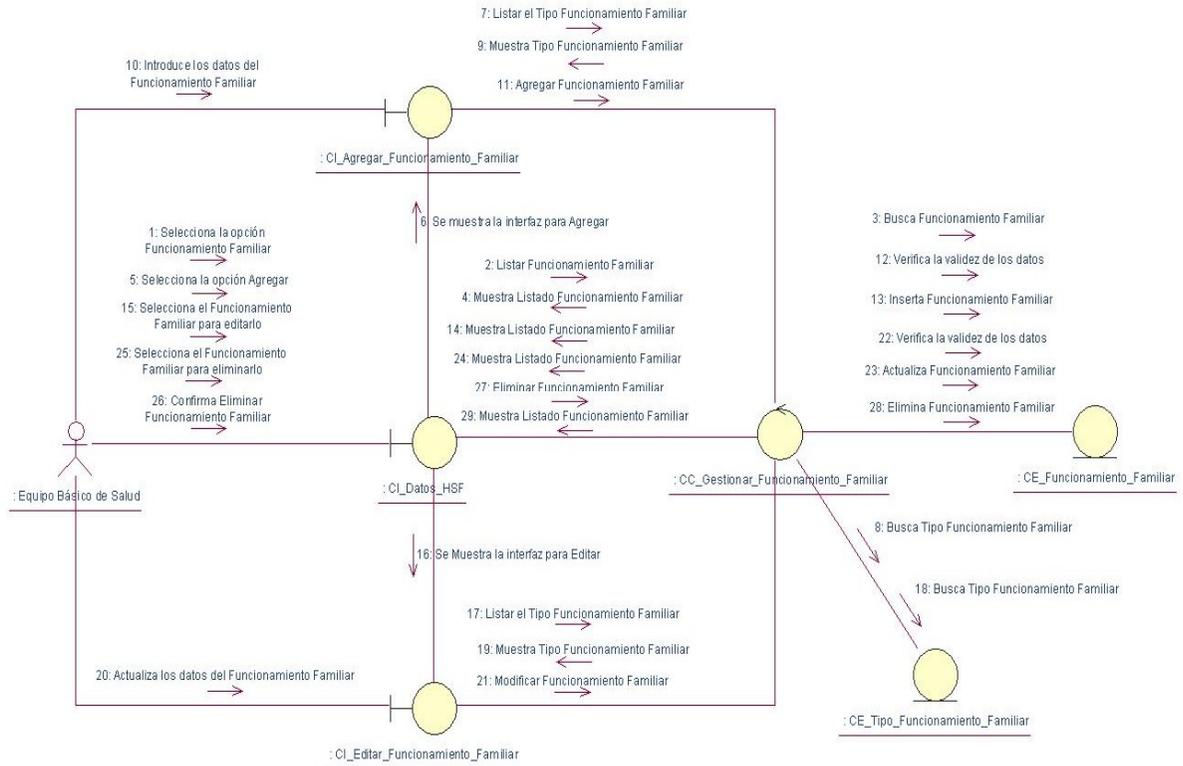
Un diagrama de interacción muestra un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar entre ellos. Los diagramas de interacción se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y se dividen en: diagramas de secuencia y colaboración.

En el presente trabajo se definió realizar diagramas de colaboración ya que el objetivo fundamental es identificar requisitos y responsabilidades sobre los objetos, y no identificar secuencias de interacción detalladas y ordenadas cronológicamente, es decir no se utilizarán diagramas de secuencia.

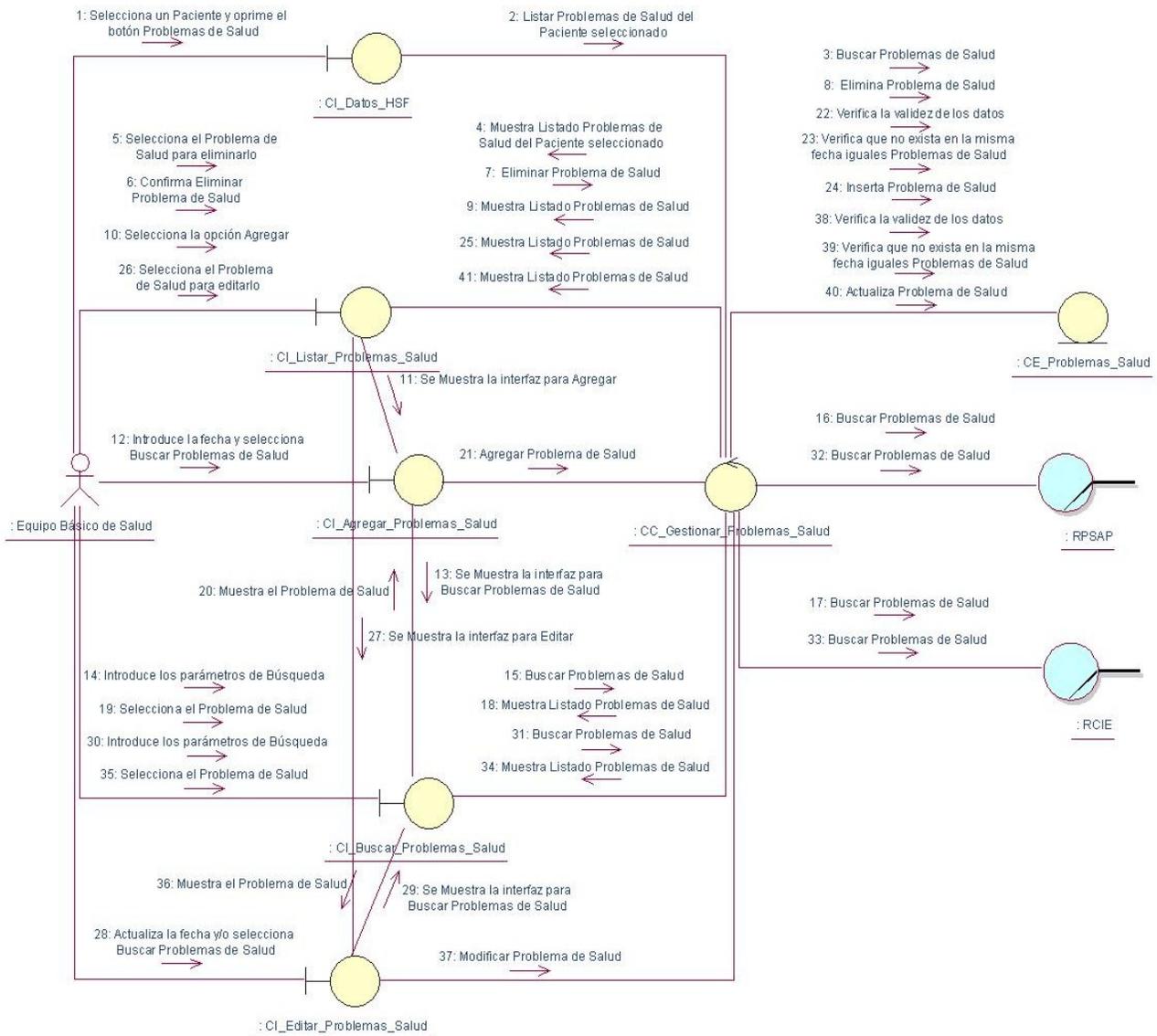
En los diagramas de colaboración se muestran las interacciones entre objetos creando enlaces entre ellos y añadiendo mensajes a esos enlaces, es decir, un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que destaca la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. El nombre de un mensaje debe denotar el propósito del objeto invocante en la interacción con el objeto invocado.

Los diagramas de colaboración tienen dos características que los distinguen de los diagramas de secuencia: en primer lugar el camino, se utiliza para indicar cómo se enlaza un objeto a otro, y en segundo el número de secuencia, que se utiliza para indicar la ordenación temporal de un mensaje, se precede de un número (comenzando con el mensaje número 1), que se incrementa secuencialmente por cada nuevo mensaje en el flujo de control (2, 3, etc.).

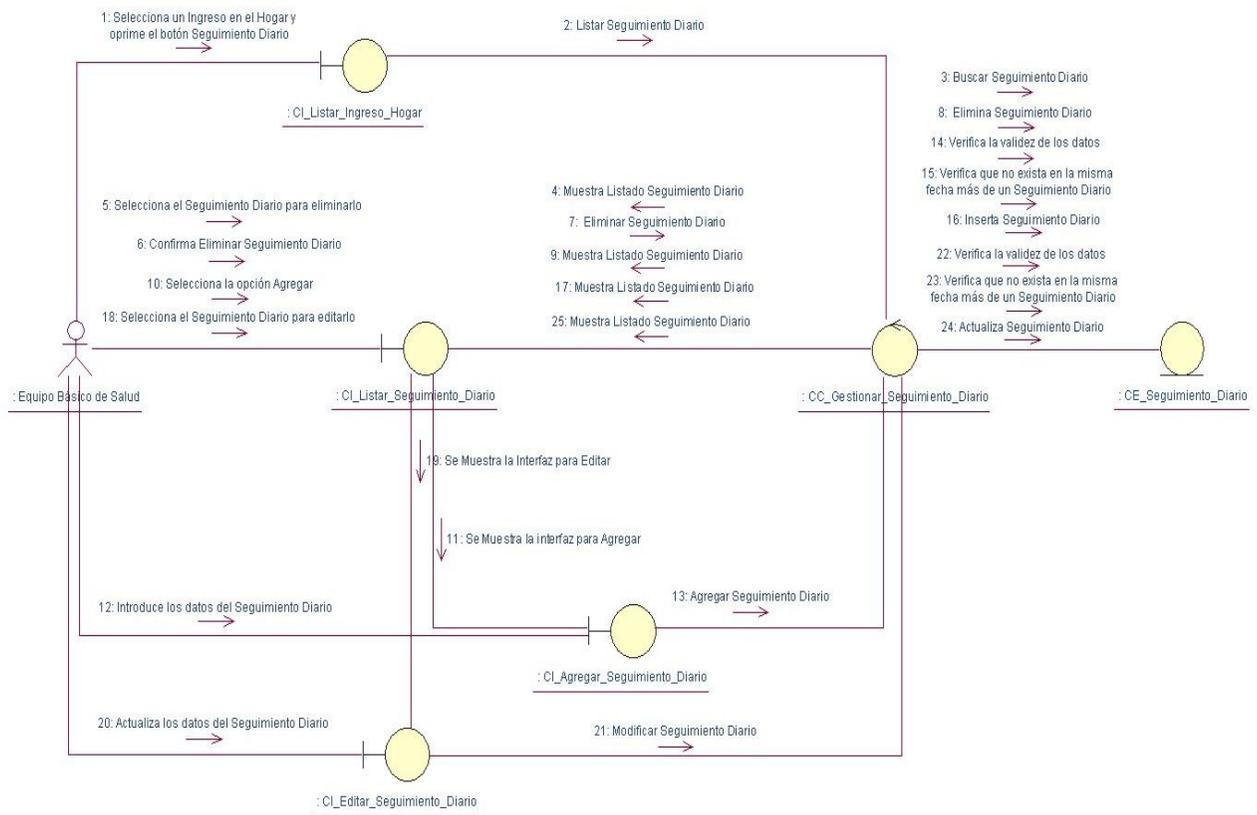
**Diagrama de Colaboración del Análisis del Caso de Uso Gestionar Funcionamiento Familiar.**



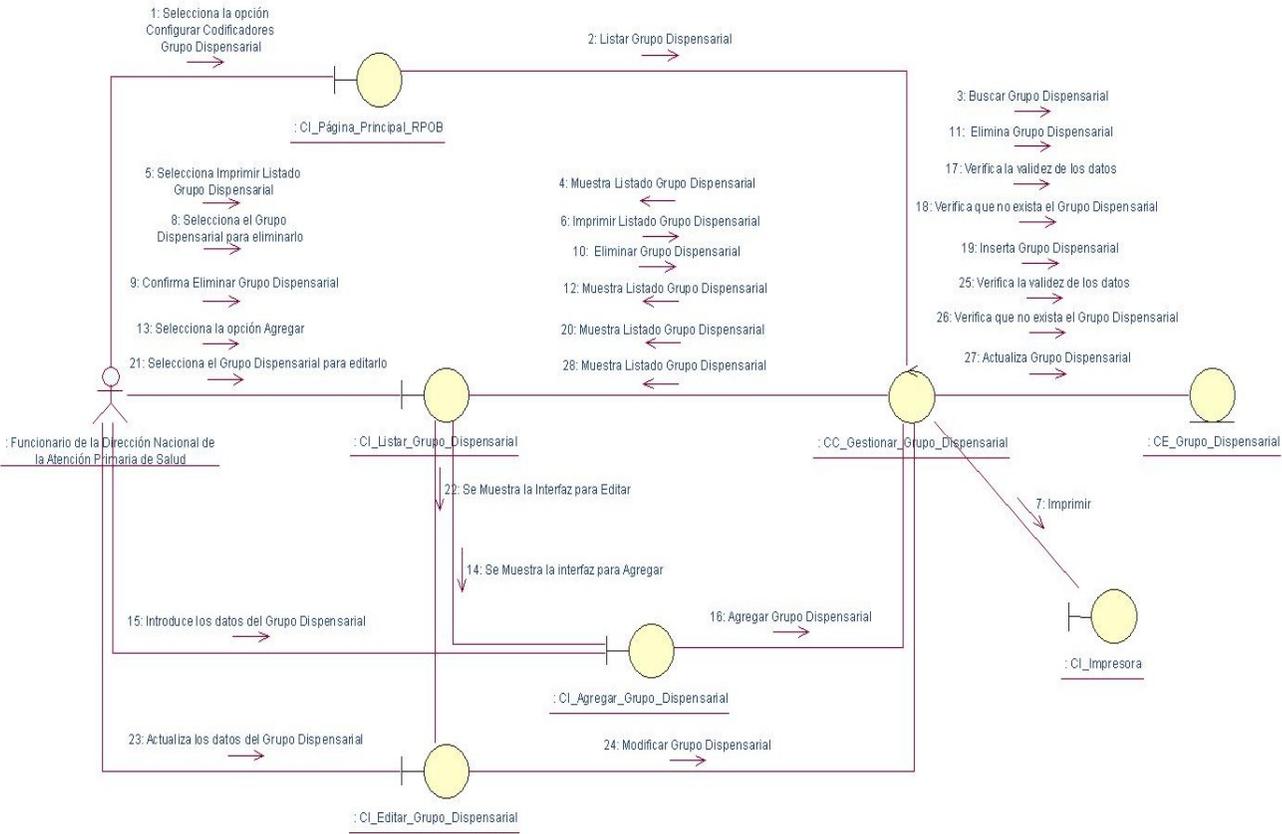
**Diagrama de Colaboración del Análisis del Caso de Uso Gestionar Problemas Salud.**



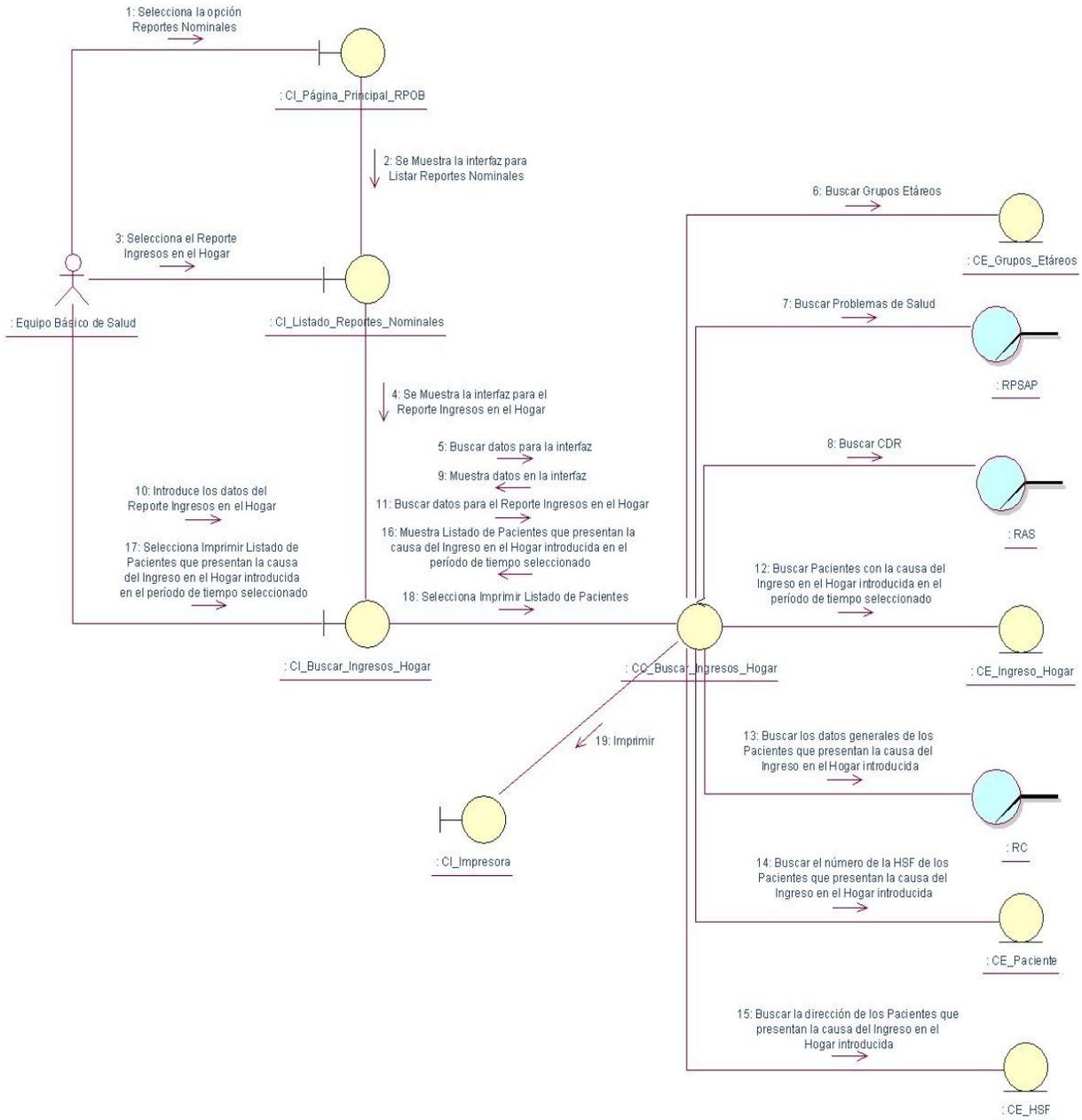
**Diagrama de Colaboración del Análisis del Caso de Uso Gestionar Seguimiento Diario.**



**Diagrama de Colaboración del Análisis del Caso de Uso Gestionar Grupo Dispensarial.**



**Diagrama de Colaboración del Análisis del Caso de Uso Obtener Reportes Ingresos Hogar.**



### 3.1.3. Descripción de las Clases de Análisis.

#### Clases Interfaz.

CI\_Datos\_HSF: muestra los datos de la HSF mediante listados de paciente, condiciones materiales de vida familiar, funcionamiento familiar, evaluación de salud familiar e intervención familiar, constituyendo cada uno de ellos pestañas de la interfaz.

CI\_Agregar\_Funcionamiento\_Familiar: muestra los campos a introducir o seleccionar para insertar un nuevo funcionamiento familiar en la HSF.

CI\_Editar\_Funcionamiento\_Familiar: muestra los campos con los datos a modificar de un funcionamiento familiar seleccionado anteriormente.

CI\_Listar\_Problemas\_Salud: muestra el listado de problemas de salud existentes para un paciente seleccionado anteriormente.

CI\_Agregar\_Problemas\_Salud: muestra los campos a introducir o seleccionar para insertar un nuevo problema de salud a un paciente.

CI\_Buscar\_Problemas\_Salud: muestra los campos a introducir o seleccionar para realizar una búsqueda de los problemas de salud y posteriormente mostrar un listado con el resultado de la misma.

CI\_Editar\_Problemas\_Salud: muestra los campos con los datos a modificar de un problema de salud seleccionado anteriormente.

CI\_Listar\_Ingreso\_Hogar: muestra el listado de ingresos en el hogar existentes para un paciente seleccionado anteriormente.

CI\_Listar\_Seguimiento\_Diario: muestra el listado de seguimientos diarios existentes para un ingreso en el hogar de un paciente.

CI\_Agregar\_Seguimiento\_Diario: muestra los campos a introducir o seleccionar para insertar un nuevo seguimiento diario al ingreso en el hogar de un paciente.

CI\_Editar\_Seguimiento\_Diario: muestra los campos con los datos a modificar de un seguimiento diario seleccionado anteriormente.

CI\_Listar\_Grupo\_Dispensarial: muestra el listado de grupos dispensariales existentes.

CI\_Agregar\_Grupo\_Dispensarial: muestra los campos a introducir para insertar un nuevo grupo dispensarial en el sistema.

CI\_Editar\_Grupo\_Dispensarial: muestra los campos con los datos a modificar de un grupo dispensarial seleccionado anteriormente.

CI\_Listado\_Reportes\_Nominales: muestra el listado de reportes nominales que el sistema permite realizar.

CI\_Buscar\_Ingresos\_Hogar: muestra los campos con los datos a seleccionar para realizar una búsqueda de los ingresos en el hogar realizados por una determinada causa y posteriormente mostrar un listado de pacientes que presenten dichos ingresos.

CI\_Impresora: representa el dispositivo que permite imprimir los listados de codificadores y los reportes estadísticos.

### **Clases Control.**

CC\_Gestionar\_Funcionamiento\_Familiar: coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso Gestionar Funcionamiento Familiar, permitiendo que se listen, inserten, modifiquen y eliminen los datos del funcionamiento familiar de una Historia de Salud Familiar.

CC\_Gestionar\_Problemas\_Salud: coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso Gestionar Problemas Salud, permitiendo que se listen, inserten, modifiquen y eliminen los problemas de salud de un paciente, además de realizar búsquedas en RPSAP y RCIE de los problemas de salud a insertar.

CC\_Gestionar\_Seguimiento\_Diario: coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso Gestionar Seguimiento Diario, permitiendo que se listen, inserten, modifiquen y eliminen los seguimientos diarios de un ingreso en el hogar.

CC\_Gestionar\_Grupo\_Dispensarial: coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso Gestionar Grupo Dispensarial, permitiendo que se listen, inserten, modifiquen y eliminen los grupos dispensariales.

CC\_Buscar\_Ingresos\_Hogar: coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso Obtener Reportes Ingresos Hogar, permitiendo buscar los pacientes que presentan un ingreso en el hogar por una determinada causa introducida con anterioridad.

### **Clases Entidad.**

CE\_HSF: contiene la información sobre los datos generales de las HSF.

CE\_Funcionamiento\_Familiar: contiene la información sobre los datos del funcionamiento familiar.

CE\_Tipo\_Funcionamiento\_Familiar: contiene la información de los tipos de funcionamiento familiar.

CE\_Paciente: contiene la información de los pacientes.

CE\_Problemas\_Salud: contiene la información de los problemas de salud.

CE\_Seguimiento\_Diario: contiene la información de los seguimientos diarios.

CE\_Grupo\_Dispensarial: contiene la información de los grupos dispensariales.

CE\_Ingreso\_Hogar: contiene la información de los ingresos en el hogar.

### **Conclusiones.**

En este capítulo se obtuvo el modelo de análisis para el sistema propuesto. Se realizaron diferentes artefactos de este flujo de trabajo como son los diagramas de clases y de colaboración, así como la descripción de las clases del análisis, mediante la cual se explicó de forma más detallada las responsabilidades de cada clase, lográndose de esta forma una mayor visión y mejor comprensión de lo que se quiere obtener en el sistema.

### CONCLUSIONES

En la presente investigación se ha dado cumplimiento al objetivo propuesto, ya que se obtuvo el Análisis del Registro de Población (RPOB), modelado mediante la metodología RUP. Posibilitando con ello la continuidad de otros flujos de trabajo que permiten culminar el desarrollo del componente RPOB, y a su vez proporcionar un mejor funcionamiento de los Equipos Básico de Salud y brindar información básica para el funcionamiento de otros componentes de Sistema de Información para la Salud. Para ello se cumplieron las tareas de la investigación planteadas, arribando a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó un estudio detallado del proceso de gestión de la información de las Historias de Salud Familiar del Equipo Básico de Salud en la Atención Primaria, detectándose los principales problemas existentes en el país.
- ✓ Se investigó sobre las tecnologías, metodologías y herramientas usadas en la actualidad para dar solución al problema planteado, así como los sistemas existentes, a nivel nacional e internacional.
- ✓ Se analizó el sistema propuesto identificando su integración con otros componentes, como por ejemplo con el Registro de Áreas de Salud, el Registro de Ciudadano, el Registro de Problemas de Salud de la Atención Primaria y el Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.
- ✓ Se modelaron los flujos de trabajo propuestos por RUP: Modelado del Negocio, Gestión de Requerimientos y Análisis, obteniéndose los artefactos definidos en cada uno de ellos.
- ✓ Se obtuvo el análisis del sistema propuesto, con el objetivo de continuar el desarrollo de los flujos de trabajo Diseño e Implementación y obtener el Registro de Población, que facilite el trabajo del Equipo Básico de Salud y la toma de decisiones en los diferentes niveles.

### **RECOMENDACIONES**

Con el cumplimiento del objetivo general propuesto y para dar continuidad al presente trabajo de diploma, se recomienda:

- ✓ Modelar los flujos de trabajo Diseño, Implementación, Prueba y Despliegue propuestos por la metodología RUP.
- ✓ Implementar el sistema según los requerimientos definidos.
- ✓ Desarrollar las pruebas de la aplicación para comprobar las funcionalidades determinadas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delgado Ramos, A. (2003). Informatización Sistema Nacional de Salud.
2. Softel. Documento Visión del Proyecto APS. (2004)
3. Ídem a Referencia 2.
4. De los Santos Briones, S.; Garrido Solano, C.; Chávez Chan, M. d. J. (2004). "Análisis comparativo de los sistemas de salud de Cuba y Canadá". [Consultado el: 10 de febrero de 2007]. Disponible en:  
<http://www.revmed.unal.edu.co/politicas/original/Sistemas%20de%20Salud%202/comparativo%20cuba%20canada.pdf>
5. Marín Díaz, M. E. (2006). "Manual de Fundamentos del Sistema Nacional de Salud Pública en Cuba". [Consultado el: 15 de febrero de 2007].
6. Ídem a Referencia 4.
7. Goldberg, A. (2000). "Innovaciones territoriales en el sistema de salud cubano. Desde la revolución hasta mediados de la década de 1990". [Consultado el: 21 de febrero de 2007]. Disponible en:  
<http://www.ub.es/geocrit/sn-69-41.htm>
8. Ídem a Referencia 1.
9. Cabrera Hernández, M. et al. "Propuesta de Esquema Sistema Integral de Salud (SISalud)". Softel. (2004).
10. (2007). "Cuba avanza en informatización de sistema de salud". [Consultado el: 2 de abril de 2007]. Disponible en: <http://salud-cubana.blogspot.com/>
11. Sosa Rosales, M. d. I. C. (2002). "Guías prácticas de Estomatología". [Consultado el: 5 de marzo de 2007]. Disponible en: <http://aps.sld.cu/bvs/materiales/guiasestomatol/introduccion.pdf>
12. Ídem a Referencia 5.
13. Ídem a Referencia 5.
14. Ídem a Referencia 11.
15. Ídem a Referencia 11.
16. Marín Díaz, M. E. (2004). "Consideraciones sobre el Proyecto de Informatización de la Atención Primaria de Salud". [Consultado el: 11 de marzo de 2007]. Disponible en:  
[http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial\\_rev10.htm](http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm)
17. Ídem a Referencia 16.

18. Velez Andrade, C. (2005). "Castor. Sistema Informático para Áreas de Salud Rural. México". [Consultado el: 16 de abril de 2007]. Disponible en:  
<http://www.linuxmed.fac.org.ar/llave/lin012/inicio.html>
19. "APUS. Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS". [Consultado el: 12 de marzo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.sld.cu/instituciones/cedisap/atepri1.htm>
20. García Morales, J. C. (2007). "Sistema Informático para la Dispensarización en la APS (SIDAPS Ver 2.0)". [Consultado el: 22 de marzo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.informatica2007.sld.cu/Members/jcarlosgm/sistema-informatico-para-la-dispensarizacion-en-la-atencion-primaria-de-salud-sidaps/>
21. Ídem a Referencia 20.
22. Díaz Vera, T. (2006). SYSAPS. Aplicación Web para la Gestión de Datos Bioestadísticos en Atención Primaria de Salud.
23. Ídem a Referencia 22.
24. Reynoso, C. y N. Kicillof. (2004). "Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft". [Consultado el: 2 de abril de 2007]. Disponible en:  
[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/style.asp#21](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/style.asp#21)
25. "Metodologías de Desarrollo de Software". [Consultado el: 30 de marzo de 2007]. Disponible en:  
<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema04.pdf>
26. "Métodos Heterodoxos en Desarrollo de Software". [Consultado el: 6 de abril de 2007]. Disponible en:  
[http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/heterodox.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp)
27. Mendoza Sánchez, M. A. (2004). "Metodologías de Desarrollo de Software". [Consultado el: 10 de marzo de 2007]. Disponible en:  
[http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html)
28. Fowler, M. (2003). "La Nueva Metodología". [Consultado el: 5 de mayo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.html>
29. Ídem a Referencia 26
30. Ídem a Referencia 26.

31. "Metodologías Orientada a Objetos". [Consultado el: 10 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.univernet.net/aulas/informatica/poo/cap-vi.htm>
32. Ídem a Referencia 31.
33. (2004). "Una Metodología Orientada a Objetos. OMT". [Consultado el: 13 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.esxoops.com/modules/news/article.php?storyid=311>
34. Ídem a Referencia 33.
35. Ídem a Referencia 33.
36. Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J. (2000). "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Addison-Wesley.
37. Ídem a Referencia 36.
38. Ídem a Referencia 36.
39. Ferré Grau, X. y Sánchez Segura, M. I. (2004). "Desarrollo Orientado a Objetos con UML". [Consultado el: 16 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>
40. "Modelado de Sistemas con UML". [Consultado el: 23 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/c12.html>
41. Ídem a Referencia 40.
42. Ídem a Referencia 39.
43. "Consultaría Rational". [Consultado el: 29 de mayo de 2007]. Disponible en: [http://www.insight.com.uy/consultoria\\_rational\\_que\\_es\\_rational.html](http://www.insight.com.uy/consultoria_rational_que_es_rational.html)
44. "Rational Rose". [Consultado el: 2 de junio de 2007]. Disponible en: [http://www.indudata.com/1rational\\_rose.htm](http://www.indudata.com/1rational_rose.htm)
45. "Productos del Rational". [Consultado el: 5de junio de 2007]. Disponible en: [http://www.infosgroup.com/paginas/v4/publico/soluciones/soluciones\\_producto/rational/productosrational.asp?referal=/paginas/v4/publico/soluciones/soluciones\\_producto/rational.asp#rose](http://www.infosgroup.com/paginas/v4/publico/soluciones/soluciones_producto/rational/productosrational.asp?referal=/paginas/v4/publico/soluciones/soluciones_producto/rational.asp#rose)
46. Ídem a Referencia 44.

### BIBLIOGRAFÍA

- ✓ "APUS. Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS". [Consultado el: 12 de marzo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.sld.cu/instituciones/cedisap/atepri1.htm>
- ✓ "Asesoría en Procesos de Mejora de Desarrollo de Software". [Consultado el: 30 de abril de 2007]. Disponible en: [http://www.sqs.es/es/pdf/SQS\\_Assesment.pdf](http://www.sqs.es/es/pdf/SQS_Assesment.pdf)
- ✓ Bruegge, B. y Dutoit, A. (2002). Ingeniería de Software Orientado a Objetos, Prentice Hall – Pearson Educación.
- ✓ Cobas Guilarte, O. (2005). Registro de Población para el Sistema Informatizado de Atención Primaria. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas.
- ✓ Delgado Ramos, A. (2003). Informatización Sistema Nacional de Salud.
- ✓ De los Santos Briones, S.; Garrido Solano, C.; Chávez Chan, M. d. J. (2004). "Análisis comparativo de los sistemas de salud de Cuba y Canadá". [Consultado el: 10 de febrero de 2007]. Disponible en:  
<http://www.revmed.unal.edu.co/politicas/original/Sistemas%20de%20Salud%20/comparativo%20cuba%20canada.pdf>
- ✓ "Derechos Humanos en Cuba". [Consultado el: 7 de marzo de 2007]. Disponible en:  
[http://www.cubaminrex.cu/Enfoques/ddhh\\_salud\\_tc.htm](http://www.cubaminrex.cu/Enfoques/ddhh_salud_tc.htm)
- ✓ Díaz Vera, T. (2006). SYSAPS. Aplicación Web para la Gestión de Datos Bioestadísticos en Atención Primaria de Salud.
- ✓ Ferré Grau, X. y Sánchez Segura, M. I. (2004). "Desarrollo Orientado a Objetos con UML". [Consultado el: 16 de mayo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>
- ✓ Fowler, M. (2003). "La Nueva Metodología". [Consultado el: 5 de mayo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.html>
- ✓ Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. (2000). "Patrones de diseño". [Consultado el: 18 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.vico.org/pages/PatronsDisseny.html>
- ✓ García Morales, J. C. (2007). "Sistema Informático para la Dispensarización en la APS (SIDAPS Ver 2.0)". [Consultado el: 22 de marzo de 2007]. Disponible en:

- <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/jcarlosgm/sistema-informatico-para-la-dispensarizacion-en-la-atencion-primaria-de-salud-sidaps/>
- ✓ Goldberg, A. (2000). "Innovaciones territoriales en el sistema de salud cubano. Desde la revolución hasta mediados de la década de 1990". [Consultado el: 21 de febrero de 2007]. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/sn-69-41.htm>
  - ✓ Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J. (2000). "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Addison-Wesley.
  - ✓ Larman, C. (1999). UML y patrones, Prentice Hall Iberoamericana.
  - ✓ López Rodríguez, R. y Marcheco Barzaga, E. F. (2005). Registro de Fallecidos para el Sistema Integral de Salud. Ciudad de la Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas.
  - ✓ Marín Díaz, M. E. (2004). "Consideraciones sobre el Proyecto de Informatización de la Atención Primaria de Salud". [Consultado el: 11 de marzo de 2007]. Disponible en: [http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial\\_rev10.htm](http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm)
  - ✓ Marín Díaz, M. E. (2006). "Manual de Fundamentos del Sistema Nacional de Salud Pública en Cuba". [Consultado el: 15 de febrero de 2007].
  - ✓ Mendoza Sánchez, M. A. (2004). "Metodologías de Desarrollo de Software". [Consultado el: 10 de marzo de 2007]. Disponible en: [http://www.informatizate.net/articulos/metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_07062004.html](http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html)
  - ✓ "Metodologías de Desarrollo de Software". [Consultado el: 30 de marzo de 2007]. Disponible en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema04.pdf>
  - ✓ "Metodologías Orientada a Objetos". [Consultado el: 10 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.univernet.net/aulas/informatica/poo/cap-vi.htm>
  - ✓ "Métodos Heterodoxos en Desarrollo de Software". [Consultado el: 6 de abril de 2007]. Disponible en: [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/heterodox.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp)
  - ✓ Pressman, R. (2002). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, McGraw-Hill/Interamericana de España.
  - ✓ Ramírez Márquez, A.; Castell-Florit Serrate, P.; Mesa, G. (2003). "El Sistema Nacional de Salud de Cuba". [Consultado el: 25 de marzo de 2007]. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09\\_el\\_sistema\\_nacional\\_de\\_salud.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09_el_sistema_nacional_de_salud.doc)

- ✓ Rumbaugh, J.; Booch, G.; Jacobson, I. (2000). El Lenguaje Unificado de Modelado, Addison Wesley.
- ✓ Softel. Documento Visión del Proyecto APS. (2004)
- ✓ Sosa Rosales, M. d. I. C. (2002). "Guías prácticas de Estomatología". [Consultado el: 5 de marzo de 2007]. Disponible en: <http://aps.sld.cu/bvs/materiales/guiasestomatol/introduccion.pdf>
- ✓ Velez Andrade, C. (2005). "Castor. Sistema Informático para Áreas de Salud Rural. México". [Consultado el: 16 de abril de 2007]. Disponible en: <http://www.linuxmed.fac.org.ar/llave/lin012/inicio.html>

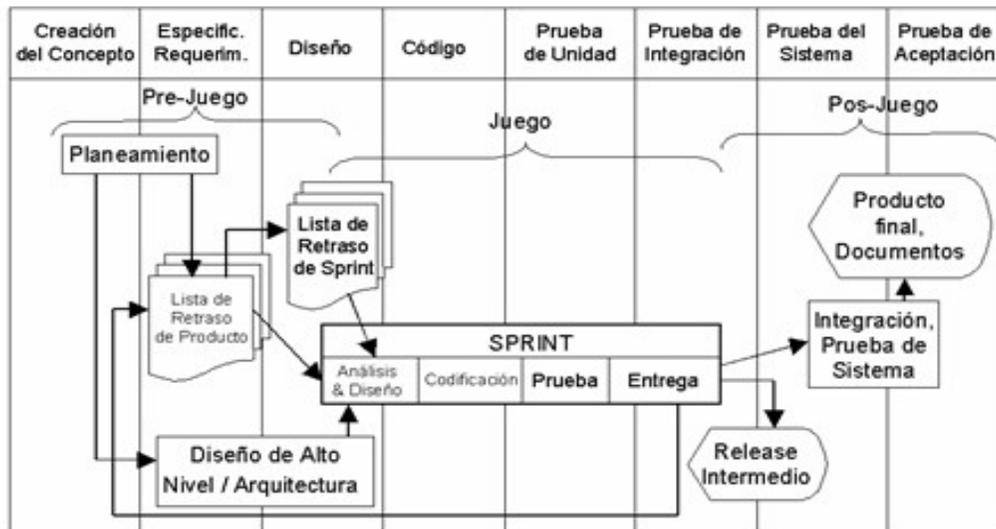








Anexo 3. Ciclo de vida de Scrum.



Anexo 4. Ciclo de vida de RUP.

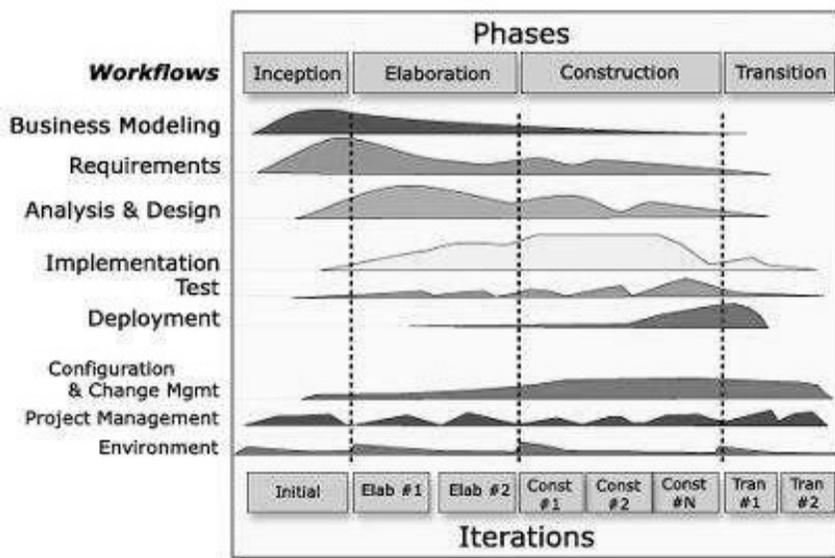




Diagrama de Actividades del Caso de Uso del Negocio Realizar Movimiento Familiar.

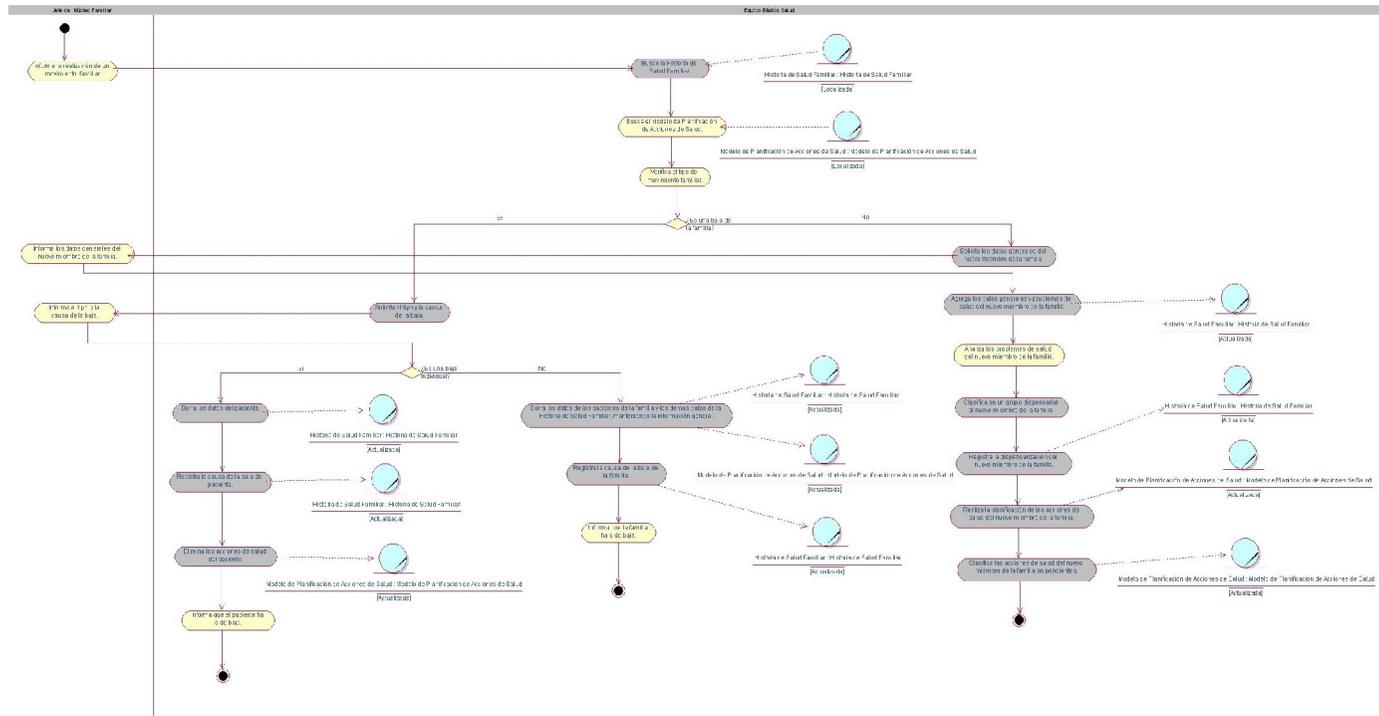
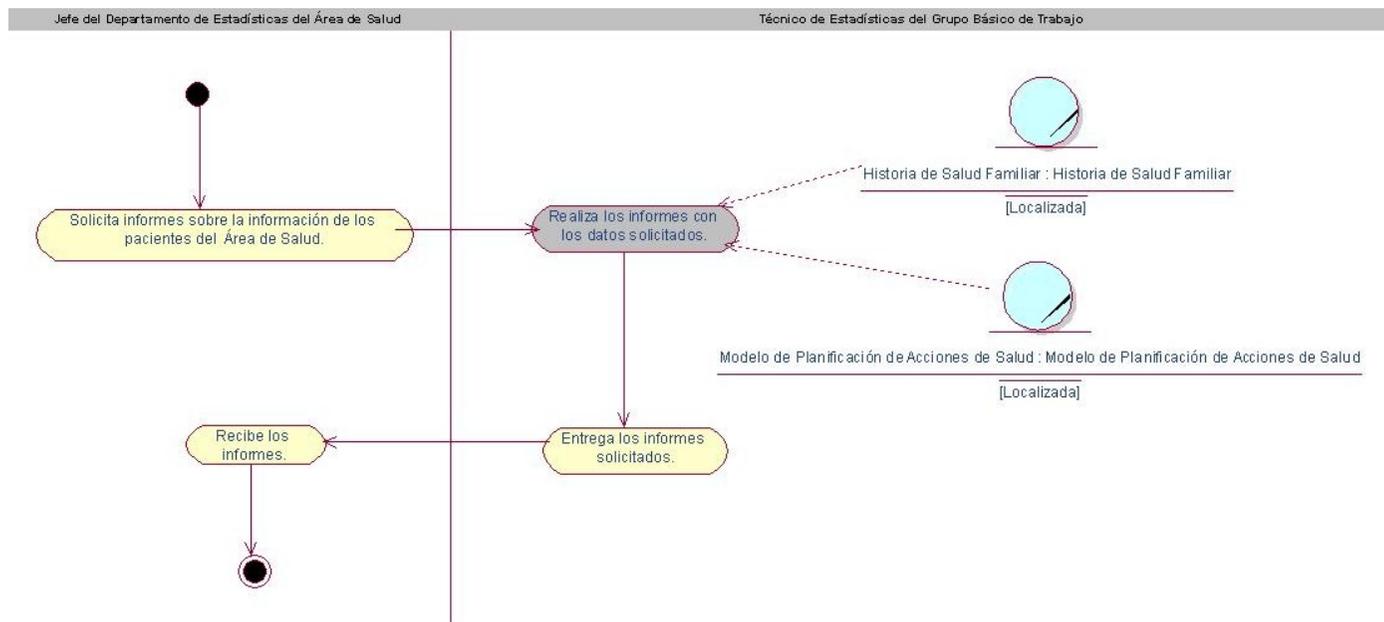


Diagrama de Actividades del Caso de Uso del Negocio Obtener Información Estadística.



### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acciones de salud:** son las actividades que realiza el Equipo Básico de Salud (EBS) tales como: consultas, terrenos, vacunación y pruebas citológicas.

**Análisis de la Situación de Salud:** es un proceso continuo de identificación de problemas de salud, priorización y elaboración de un plan de acción que permita mejorar la situación de salud comunitaria.

**Área de Atención:** es el área geográfica a la cual presta sus servicios un Consultorio del Médico de la Familia.

**Área de Salud:** es el área geográfica a la que presta sus servicios una unidad de salud que contempla el Programa de Trabajo del Médico y Enfermera de la Familia, y que puede ser un policlínico o un hospital rural.

**Condiciones Materiales de Vida Familiar:** son las condiciones en que vive la familia en su vivienda, determinadas por: las condiciones estructurales de la vivienda, el índice de hacinamiento, el equipamiento doméstico básico y la satisfacción de la familia con los ingresos.

**Consulta médica:** es la relación interpersonal médico-paciente que puede ocurrir en el Consultorio o en el hogar del paciente, en la que el médico realiza acciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación para la solución de los problemas identificados.

**Consultorio del Médico de la Familia:** son las entidades de un Policlínico donde se realizan las actividades asistenciales (consultas, curaciones, vacunación, exámenes) del EBS de la Atención Primaria, que puede estar ubicado en la comunidad, centros educacionales o de trabajo.

**Discapacidad:** es toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica. Se caracteriza por pérdidas o anormalidades que pueden ser corporales, temporales o permanentes, entre las que se incluye la existencia o aparición de una anomalía, defecto o pérdida

producida en un miembro, órgano, tejido u otra estructura del cuerpo, incluidos los sistemas propios de la función mental.

**Dispensarización:** es el proceso organizado, continuo y dinámico de evaluación e intervención planificada e integral, con un enfoque clínico, epidemiológico y social, del estado de salud de los individuos y familias. Es un proceso coordinado y liderado por el EBS.

**Enfermedad o Problema de Salud:** se está en presencia de un problema de salud o enfermedad cuando un paciente acude en busca de atención médica en cualquier nivel de atención médica.

**Entrevista médica:** es el método de trabajo directo en el que sus integrantes, entrevistado y entrevistador, tienen elementos de interés común que se aportan mutuamente.

**Equipo Básico de Salud (EBS):** es el binomio conformado por el médico y enfermera de la familia, que atiende una población geográficamente determinada, que puede estar ubicado en la comunidad, centros laborales o educacionales.

**Evaluación de la Salud Familiar:** es la evaluación del estado de salud de la familia y puede evaluarse de la siguiente forma:

- **Familias sin Problemas de Salud:** cuando la salud de sus integrantes y/o las Condiciones Materiales de Vida Familiar sean favorables y de no serlo, no influyan en la dinámica de las relaciones internas y el cumplimiento de las funciones básicas de la misma, conservando la familia su equilibrio y capacidad plena para enfrentar y solucionar estas situaciones.

- **Familias con Problemas de Salud:** cuando existan dificultades con las Condiciones Materiales de Vida Familiar y/o la salud de sus integrantes con una repercusión negativa en la dinámica de las relaciones internas y el cumplimiento de las funciones básicas de la misma, no conservando la familia su equilibrio y capacidad para enfrentar y solucionar estas situaciones.

**Funcionamiento Familiar:** es una evaluación que se le realiza a las familias y se clasifican funcionales o disfuncionales, según la evaluación de las siguientes áreas:

- Cumplimiento de las funciones básicas: función económica, función educativa, función afectiva, función reproductiva.
- Percepción del Funcionamiento Familiar que tiene uno de los integrantes de la familia: comprende diversos aspectos que permiten evaluar a la familia como funcional o disfuncional.

**Grupo Básico de Trabajo (GBT):** es el equipo de trabajo multidisciplinario integrado por un grupo de EBS (entre 15 y 20), por especialistas de Medicina Interna, Gineco-obstetricia, Pediatría, licenciado en psicología y de MGI, todos en función de interconsulta y de profesores, por una enfermera supervisora, un técnico de higiene y epidemiología y un técnico en Trabajo Social. El grupo cumple funciones asistenciales, docentes y gerenciales dirigidas a incrementar la calidad de la atención a la salud de la población.

**Grupo dispensarial:** es el grupo a que corresponde el individuo de acuerdo a la clasificación de la dispensarización.

**Grupos etéreos:** es el rango de edades en que se distribuye la población.

**Historia Clínica Individual:** es el documento que utiliza el EBS y otros especialistas para recoger información general del individuo, antecedentes patológicos personales, antecedentes patológicos familiares, datos del interrogatorio y examen físico, además de anotar todas las acciones realizadas en relación con el problema de salud que afecta al individuo.

**Historia de Salud Familiar:** es el documento utilizado en el trabajo diario del EBS, donde se plasma la información relacionada con las características biológicas, socioeconómicas e higiénicas de la familia y sus integrantes.

**Índice de Hacinamiento:** es la cantidad de personas que duermen en la vivienda relacionado con el número de locales que ésta tiene.

**Ingresos en el Hogar:** es la atención médica integral, domiciliaria y diaria que brinda el EBS a aquellos pacientes en los que las condiciones o evolución de su afección no requieren, necesariamente, de internamiento en el hospital, pero sí de encamamiento, aislamiento o reposo, y que se realiza siempre que se cumplan los requisitos necesarios para ello.

**Policlínico:** es la unidad básica de la APS que brinda servicios médicos ambulatorios a una población territorial definida, con servicios cercanos hacia el lugar que reside, trabaja y estudia esa población y acorde a las necesidades de salud identificadas. Cumple con las funciones de prevención, educación para la salud, asistencia médica, rehabilitación, formación y perfeccionamiento de Recursos Humanos (profesionales y técnicos) y de Investigación para el mejoramiento del estado de salud de la población.

**Registro de Áreas de Salud (RAS):** es el registro que gestiona la información de las Áreas de Salud en Cuba, su estructura organizativa formada por Grupos Básicos de Trabajo y Equipos Básicos de Salud, así como las Poblaciones que éstos atienden.

**Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (RCIE):** es el registro que gestiona la estructura de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud y permite realizar búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario. Ofrece un lenguaje unificado y estándar para la información de la morbilidad del país.

**Registro de Problemas de Salud de la Atención Primaria (RPSAP):** es el registro que gestiona una clasificación especial para los problemas de salud que se presentan en el nivel de Atención Primaria tratando que resulte una clasificación más breve que la CIE-10, de manejo más simple dada la naturaleza de tales problemas. Permite realizar búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario. Ofrece un lenguaje unificado y estándar para la información de la morbilidad en la APS.

**Registro de Población (RPOB):** es el registro que gestiona la información de la Historia de Salud Familiar de las familias atendidas por un EBS, permitiendo la captación, organización y elaboración de reportes.

**Rehabilitación:** es la rama de la medicina encargada de ayudar al paciente discapacitado a recuperar o mejorar las funciones pérdidas para su reincorporación como miembro útil a la sociedad.

**Terrenos:** es la atención que realiza el EBS a los pacientes en el domicilio y/o instituciones, con la finalidad de proporcionar asistencia médica, orientaciones preventivas, búsquedas de factores de riesgos y seguimiento a las enfermedades crónicas.