



Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 7

Título: Análisis del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria (REDO)
del Sistema de Información para la Salud.

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

AUTOR

Teresa López González

TUTORES

Lic. María del Carmen Paderni López.
Ing. Mirna Cabrera Hernández

CO-TUTOR

Ing. Lucía E. Domínguez Abreu

Ciudad de La Habana, Julio del 2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Teresa López González

Autor

Lic. María del Carmen Paderni López

Tutor

Ing. Mirna Cabrera Hernández

Tutor

"El futuro tiene muchos nombres: para los débiles es lo inalcanzable,
para los temerosos lo desconocido,
para los valientes es la oportunidad"

Víctor Hugo

DATOS DE CONTACTO

María del Carmen Paderni López: Especialista de la Dirección de Desarrollo de la Empresa Softel. Graduada en Cibernética Matemática en el año 1979 en la Universidad de La Habana. Posee 27 años de experiencia en el desarrollo de software, desempeñando diferentes roles: Jefe de Proyecto, Analista - Diseñadora, Implementadora, Administradora de Base de Datos, Integradora, Jefa de Implantación, miembro del Consejo Técnico Asesor del combinado Copextel etc. Ha trabajado en las empresas EDISIPRODA perteneciente al MITRANS (1979 – 1984) y Softel (1984 hasta la actualidad). En todos estos años ha recibido Cursos de Superación y Postgrado. También participó en Eventos Científicos Nacionales e Internacionales. Ha sido tutora, oponente y tribunal de Tesis de pregrado de la Universidad de la Habana, ISPJAE y la UCI.

E-mail: carmenchu@softel.cu

Mirna Cabrera Hernández: Graduado de Ing. Sistema Automatizado de Dirección Técnico Económico (SAD) en el año 1986 en el ISPJAE. Posee categoría docente de Profesor Auxiliar y cursa la maestría de Gestión de Proyectos Informáticos. Ha impartido la asignatura Gestión de Software en la Facultad 7 desde el curso 2005-2006. Ha presentado ponencias en eventos científicos nacionales e internacionales. Se desempeña como Líder del Proyecto APS en la Empresa Softel.

E-mail: mirna@softel.cu, mirna@infomed.sld.cu

Alejandro Martínez Castellini: Graduado de licenciatura en Educación especialidad Matemática en el ISPEJV en el año 1993. Posee categoría de Instructor y cursa la maestría en Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior, en la Universidad de la Habana. Es plantilla del departamento de Ingeniería Industrial en el ISPJAE y se encuentra en prestación de servicios en la UCI desde hace tres cursos impartiendo en todo momento las asignaturas M1 y M2.

E-mail: alexmc@uci.cu (Asesor del Trabajo de Diploma)

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que durante la realización de este trabajo me han apoyado de una forma u otra cuando lo he necesitado.

En especial a mis padres por darme fuerzas para seguir adelante y porque son los que me han convertido en lo que hoy soy.

A toda mi familia por sus ánimos y esperanzas.

A mis compañeros de estudio, al equipo de trabajo.

A mis amistades, que han compartido conmigo esta etapa tan linda de la vida.

A los especialistas que trabajan en la Empresa SOFTEL: Denis, Chino y Cary, por sus enseñanzas y colaboración.

A mis tutoras: Carmenchu, por su constante dedicación, ayuda y paciencia; Mirna, por su gran ayuda y por ser ejemplo y guía para que todos podamos alcanzar nuestras metas.

A Lucy, por encaminarme y apoyarme en los primeros pasos.

A todos los profesores que a lo largo de la carrera han contribuido con nuestra formación.

Y a nuestro Comandante en Jefe, por concebir, entre sus grandes proyectos e ideas, este maravilloso sueño.

A todos, Muchas Gracias.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente a mis padres Jacinto y Teresa, por su guía incondicional, ejemplo y por construir un hogar lleno de amor, confianza y respeto.

A mi tía Fefa, por todo su cariño; porque ha estado siempre escuchándome y apoyándome.

A mis abuelos: Tito, Tita y Cucho.

A mi abuela Zaida, que aunque no se encuentra entre nosotros, siempre la tengo presente y la recordaré.

A mi tía Miriam por enseñarme sus consejos y el valor de la superación.

A mi prima y a mi hermano para que continúen siendo tan excelentes en sus estudios.

A toda mi familia

A mis amigos, con los que sé que puedo contar en todo momento.

A todas esas personas, que a pesar de la distancia, seguirán ocupando un lugar especial en mi corazón.

RESUMEN

El control de la información relacionada con las Enfermedades de Declaración Obligatoria en el país se realiza con un sistema que no cumple las necesidades del Sistema Nacional de Salud; existiendo demora en la entrada de los reportes de estas enfermedades al nivel Nacional. Con el presente trabajo se propone el Análisis del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria, el cual permitirá la gestión de la información de estas enfermedades, facilitando la vigilancia epidemiológica y el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles de asistencia médica.

Para su desarrollo se utilizó la metodología Rational Unified Process (RUP), que hace uso del lenguaje de modelado UML, obteniéndose como resultado el modelo de los flujos de trabajo: Negocio, Requerimientos y Análisis, los que constituyen la base para el Diseño, Implementación y posteriormente el Despliegue de la aplicación.

Se podrá acceder a la misma desde cualquier nivel del Sistema Nacional de Salud, disponiendo de la información en el momento que se solicite. Se contará con un registro único que gestione la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, obteniéndose reportes estadísticos, de los cuales dependerá en gran medida la certeza de las decisiones que se adopten y el control epidemiológico de la población del país.

PALABRAS CLAVES

Informatización, Metodología, Negocio, Análisis, Salud Pública, Vigilancia Epidemiológica, Enfermedades.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	6
1.1 Vigilancia de las EDO a nivel internacional.....	6
1.2 Sistema Nacional de Salud.....	9
1.2.1 Informatización del SNS.....	13
1.3 Vigilancia de Salud en Cuba.....	15
1.4 Antecedentes históricos	18
1.5 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.	19
1.6 Situación problemática.	25
1.7 Descripción de los sistemas automatizados vinculados al campo de acción.	25
1.7.1 Algunas estadísticas que se deben obtener.	26
1.8 Tendencias y tecnologías en la actualidad.	28
1.8.1 Internet.....	28
1.8.2 Aplicaciones Web.....	28
1.8.3 Servicios Web	29
1.8.4 Metodologías de Desarrollo de Software.....	30
1.8.4.1 Extreme Programing (XP).....	31
1.8.4.2 Microsoft Solution Framework (MSF).....	32
1.8.4.3 Rational Unified Process (RUP).....	34
1.8.5 UML (Unified Modeling Lenguaje).....	39
1.8.6 Herramientas.	40
CAPÍTULO 2	42
2.1 Modelo de Negocio.....	42
2.1.1 Descripción General.....	42
2.1.2 Justificación de Actores y Trabajadores del Negocio	44
2.1.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	46
2.1.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	47
2.1.5 Modelo de Objetos del Negocio	50
2.2 Propuesta del sistema	51

2.2.1 Especificación de los Requerimientos de Software	52
2.2.1.1 Requisitos Funcionales.....	52
2.2.1.2 Requisitos no Funcionales.....	54
2.2.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	60
2.2.2.1 Definición de actores	60
2.2.2.2 Diagrama de Casos de Uso.....	62
2.2.2.3 Descripción textual de los Casos de Uso.....	68
CAPÍTULO 3	71
3.1 Modelo de Análisis.	71
3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis	71
3.1.2 Diagramas de Interacción	77
3.1.3 Descripción de las clases del análisis.	83
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	88
ANEXOS	91
GLOSARIO.....	94

INTRODUCCIÓN

La necesidad de información caracteriza la época actual, requiriéndose cada vez mayor claridad, precisión y rapidez para la toma de decisiones. La informática desempeña un papel de vital importancia para el desarrollo de la sociedad y del mundo. Cuba tiene entre sus principales metas, integrarse a la informatización de la sociedad, fundamentalmente en el sector de la salud.

Al triunfo revolucionario una de las principales medidas que se tomaron para transformar la salud pública, fue la creación del Sistema Nacional de Salud (SNS) y se designó el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) como su organismo rector. Entre las múltiples tareas que desarrolla se encuentra el proyecto de informatización de sus diferentes niveles de asistencia médica; proyecto que permitirá un mayor acceso a la información y de esta forma, apoyar decisivamente la asistencia médica, la docencia, la investigación, la higiene y la epidemiología, la industria médico farmacéutica, la economía y la administración de salud. Tiene el propósito de extenderse de forma integral a todas las instituciones del país para alcanzar un sistema integrado de gestión, que será una herramienta básica en la materialización de las estrategias y programas de salud.

En el marco de las nuevas renovaciones, como solución para lograr la Informatización del Sistema Nacional de Salud, se tiene concebido la implementación de un sistema para la Gestión de la Información y el Conocimiento: el Sistema de Información para la Salud (SISalud).

SOFTEL, Empresa del Ministerio de la Informática y Comunicaciones (MIC), dedicada a la ejecución de soluciones informáticas para la salud, en conjunto con un grupo de expertos funcionales del MINSAP y estudiantes y profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), tienen la misión de llevar a cabo la producción del software que garantizará la gestión de la información y facilitará el proceso de la toma de decisiones, para que las instituciones del país alcancen un nivel elevado de las actividades que brindan y que la información llegue con la puntualidad necesaria a los niveles requeridos.

SISalud está formado por un conjunto de aplicaciones, en las que se incluyen los diferentes registros que se están implementando y que corresponden con los niveles de Atención Primaria, Gestión Hospitalaria y

Atención Especializada. Además cuenta con el Registro Informatizado de Salud (RIS), al cual pertenecen los nomencladores y codificadores, con información centralizada, disponible desde cualquier nivel del Sistema Nacional de Salud, permitiendo el desarrollo de los demás registros. Formando parte del RIS se encuentra el Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria (REDO), teniendo en cuenta que en cualquier nivel de atención médica, puede detectarse una enfermedad de este tipo, lo que garantizará la gestión en tiempo real y con alcance nacional, de la información de dichas enfermedades, consolidando así los programas de vigilancia epidemiológica en el país.

Las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) son enfermedades que por su importancia y repercusión se consideran como de constante vigilancia epidemiológica por tratados internacionales o intereses del país. Ejemplo de ellas se tienen el dengue, la tuberculosis, la hepatitis, la sífilis, la varicela, el SIDA, entre otras.

La notificación de las *enfermedades transmisibles* existe desde la época de la colonia y consta en las Actas Capitulares del Ayuntamiento de La Habana. Antes del triunfo revolucionario el control epidemiológico tenía un comportamiento a nivel municipal y no existían institutos de investigaciones médicas. Hasta que en el año 1962 se celebró en La Habana el Primer Forum de Higiene y Epidemiología, entre sus ponencias se presenta un Sistema de Información para la notificación de Enfermedades de Declaración Obligatoria, que tenía como propósito establecer medidas inmediatas de control para impedir la propagación de las *enfermedades transmisibles* y brindar una valiosa información estadística, proceso que es de gran importancia para el control higiénico–epidemiológico de la población.

Actualmente la información relacionada con las Enfermedades de Declaración Obligatoria se elabora manualmente en los Departamentos de Estadísticas de las unidades de salud y municipios y se capturan de forma automatizada en los Departamentos de Estadísticas de la dirección provincial y nacional. Este sistema resuelve el problema de hacer cálculos y tablas manualmente, sólo en los dos últimos niveles mencionados.

También se emplea gran cantidad de tiempo en llevar los documentos desde las unidades de salud a los niveles superiores, por lo que estos muchas veces llegan con retraso. Existe duplicidad de la información, pues la misma se encuentra registrada en varios modelos.

Los reportes de notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria de las unidades de salud tardan semanas para ser recibidos a nivel nacional, por lo que hay un desfase en la notificación y planificación de medidas de control.¹

La codificación de dichas enfermedades se hace con una codificación interna del país y no homologada con la Clasificación Internacional de Enfermedades, lo que implica que a la hora de realizar informes estadísticos para ser enviados a los organismos internacionales de salud, como por ejemplo, la Organización Panamericana de Salud (OPS), se tarda un tiempo considerable.

Para darle solución a la situación planteada anteriormente se encaminaron los esfuerzos en resolver el siguiente **problema**: ¿Cómo gestionar de manera automatizada el proceso de gestión de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria en el Sistema Nacional de Salud?

Se ha identificado como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información en el Sistema Nacional de Salud y como **campo de acción** el proceso de gestión de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud.

Como **objetivo general** se propone realizar el Análisis del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria, para gestionar la información de dichas enfermedades, favorecer la vigilancia epidemiológica y el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud.

¹ ZACCA PEÑA, EDUARDO y MARTINEZ MORALES, MIGUEL Á. Sistema de información estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), 2005. [Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/edo.pdf>

Se tiene la siguiente **idea a defender**: al realizar, según la metodología Rational Unified Process (RUP), un Análisis de la gestión de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria se obtendrá la propuesta del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria que fortalecerá la vigilancia epidemiológica y la toma de medidas de control.

Para dar cumplimiento al objetivo mencionado se trazaron las siguientes **tareas de la investigación**:

- Describir las formas actuales que rigen el proceso de la notificación, registro y procesamiento de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
- Realizar entrevistas a los expertos funcionales del MINSAP.
- Realizar un estudio del estado del arte relacionado con el tema para definir la fundamentación teórica.
- Modelar, según la metodología de desarrollo RUP, los flujos de trabajo: Modelo de Negocio, Gestión de Requerimientos y Modelo de Análisis.
- Identificar los elementos de integración del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria con otros componentes del Sistema de Información para la Salud.

El sistema propuesto será de gran utilidad para la toma de decisiones y la vigilancia epidemiológica del país. Podrá ser accesible desde cualquier nivel del Sistema Nacional de Salud, contribuyendo a que este sea más eficiente en cuanto a los servicios que brinda a la población. Con el mismo se podrán obtener los siguientes **aportes prácticos**:

- La gestión de la información relacionada con la tarjeta de notificación se realizará inmediatamente que se detecte una Enfermedad de Declaración Obligatoria, por lo que será de gran rapidez el proceso de notificación.
- La codificación de las enfermedades se realizará según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), siendo más eficiente el proceso de envío de reportes hacia las organizaciones internacionales.
- Los reportes estadísticos de las EDO, así como de otros problemas de salud específicos que se pueden notificar con este sistema, se podrán obtener a cualquier nivel, esto será de valiosa

información para la vigilancia y la toma medidas de control.

Este documento muestra en tres capítulos el resultado de la investigación realizada, los cuales son los siguientes:

Capítulo1: Fundamentación Teórica. Se explica la fundamentación teórica del tema analizado, incluyendo una valoración de algunas metodologías de software usadas en la actualidad en las que se apoyan los desarrolladores de software para modelar un sistema informático. Se describe como se realizan actualmente los procesos del negocio y cuál es el problema existente.

Capítulo2: Características del Sistema. Se presenta el modelo de negocio y la descripción de los actores y trabajadores, así como las descripciones de los casos de uso que lo forman. Además, se muestran los requerimientos funcionales y no funcionales y se hace una descripción de la propuesta del sistema, que incluye el diagrama de Casos de Uso del sistema, realizándose las descripciones textuales de los mismos.

Capítulo3: Análisis del Sistema. Se presenta el Modelo del Análisis del sistema a través de los diagramas de clases, realizándose una descripción de las mismas. Se muestran además los diagramas de interacción, que expresan, para una mejor comprensión, la relación entre las clases a través de diferentes mensajes.

El documento cuenta también con las conclusiones de la investigación realizada, algunas recomendaciones a tener en cuenta para la continuidad del mismo, anexos, bibliografía y un glosario de términos.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se explica la fundamentación teórica del tema analizado. Se realiza una caracterización del Sistema Nacional de Salud en Cuba, así como de los sistemas automatizados que existen y que se vinculan al proceso de gestión de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria. Se define la situación problemática existente y se muestra el resultado de la investigación de algunas tendencias actuales y de las principales metodologías de desarrollo del software que existen, profundizándose en el estudio del Rational Unified Process (RUP).

1.1 Vigilancia de las EDO a nivel internacional.

En el mundo actual las epidemias son amenazas reales que pueden trasladarse con increíble rapidez de un lugar a otro. En años recientes se han producido varios brotes epidémicos de *enfermedades transmisibles* que han evidenciado la necesidad de elaborar sistemas de vigilancia muy eficaces y oportunos que garanticen la detección temprana del comportamiento anormal de eventos de salud para reducir las consecuencias derivadas de los mismos.

Cada año se producen aproximadamente cincuenta brotes epidémicos en el mundo, la mayoría provocados por organismos conocidos y que llegan a contenerse localmente, aunque presentan unas tasas de mortalidad bastante elevadas, concretamente en las poblaciones marginadas. En el último quinquenio se han producido epidemias importantes como la enfermedad del Virus del Nilo Occidental y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) en el año 2003, el cual se esparció considerablemente. Se informó de forma tardía, después de que se descubriera el primer caso conocido, por parte del Ministerio de Sanidad Chino a la Organización Mundial de Salud; pasando a ser una amenaza para la salud mundial. Sin embargo esta epidemia se contuvo gracias a las medidas tomadas por la OMS.²

² HERCE, J. A. *Aspectos económicos y políticos de un episodio similar al SARS 2004* [Disponible en: (Ver la dirección que se encuentra en la bibliografía)].

Desde finales del siglo pasado fueron desarrollados los sistemas automatizados para emitir alertas que permitan la detección e intervención urgente en situaciones de emergencia, así como tener en cuenta las estrategias de investigación y establecer las medidas de control necesarias. De esta forma se proporciona a las autoridades sanitarias información oportuna. Entre ellos se encuentran:

- La Agencia de Proyectos de Investigación para la Defensa de los Estados Unidos en 1993 desarrolló el sistema Leaders (Lighthweight Epidemiology Advanced Detection & Emergency Response System), el cual utiliza información de los registros de varios hospitales de emergencia seleccionados y rastrea el reporte de síntomas inusuales.
- El RODS (Real Time Outbreak and Disease Surveillance) creado el 1999 en Estados Unidos, tiene como fin mejorar las capacidades de respuesta de las autoridades sanitarias frente a la amenaza del Bacillus anthracis. Recolecta información de las principales causas de admisión en los servicios de urgencia de hospitales seleccionados en tiempo real y alerta cuando existen anomalías que pueden ser brotes epidémicos.
- El sistema ALERT (Advanced Logic for Event Detection in Real Time) tiene entre sus funcionalidades recoger el número de pacientes que se atienden en algunos servicios de emergencia seleccionados, sus padecimientos y diagnósticos. Con esta información los categoriza en una escala de gravedad del 1 al 5. Los resultados se pueden presentar con alrededor de 100 gráficos diferentes. Este sistema se probó antes del comienzo de los Juegos Olímpicos de Invierno de Salt Lake City, (Utah, Estados Unidos), el cual permitió alertar sobre un brote sustancial de influenza donde las autoridades sanitarias pudieron tomar las medidas con anterioridad.
- El GPHIN (Global Public Health Intelligence Network), Red de Información Mundial en Salud Pública es un sistema de alerta temprana, seguro, basado en Internet que busca reportes preliminares significativos de problemas de salud. Incluye la filtración y categorización de la información por importancia que finalmente es completado por análisis humano. Fue creado en Canadá y es utilizado por la OMS desde 1997.

- El sistema NDRM (Nacional Retail Data Monitor) es usado desde diciembre del año 2002 en Estados Unidos para analizar las ventas diarias de medicamentos. Recibe diariamente los reportes de las mismas y es capaz de detectar comportamientos anormales en menos de 24 horas, lo cual les permite a los epidemiólogos recibir información muy oportuna.³
- El DengueNet: es un sistema automatizado en tiempo real, basado en Internet, creado por la OMS en mayo del 2003, para la vigilancia global del dengue y el dengue hemorrágico. Permite fomentar y fortalecer la capacidad de los sistemas de salud para la vigilancia, la prevención y control. Tiene como objetivos obtener y analizar oportunamente datos epidemiológicos y presentar tendencias epidemiológicas a medida que se agregan datos nuevos. Además de mostrar en forma inmediata indicadores importantes tales como los datos de *incidencia*, las tasas de letalidad del dengue hemorrágico, la frecuencia y la distribución de los casos de dengue y de dengue hemorrágico, proporcionando a la vez datos históricos y actuales.

Los sistemas automatizados de vigilancia constituyen una vía para estar alertas, intervenir y tomar medidas rápidas de control de forma tal que se puedan contener los brotes de epidemias y que no ocasionen daños inmensos, tanto sociales, como políticos y económicos. A pesar de ello en el mundo existe cierta ineficacia para lograr intervenir estos casos de forma oportuna.

La mayoría de los sistemas que se utilizan internacionalmente fueron creados en países desarrollados como Estados Unidos y no se encuentran disponibles para el país por diferentes razones: por ser software propietario o por problemas del Bloqueo Económico; además no cumplen las características específicas del Sistema de Salud Cubano, el cual abarca desde el nivel de Atención Primaria hasta la Atención Especializada que se brinda en el Nivel Nacional.

El auge del intercambio cultural, comercial y turístico con países de América Latina y el Caribe, el incremento de las misiones de colaboración médica en países del Tercer Mundo, el arribo de un número creciente de pacientes que acuden a recibir tratamiento, así como de aeronaves y buques, que trasladan

³ MARIE, G. C. *Utilidad de la Informática para la Vigilancia de enfermedades en el tiempo*. Disponible en: http://www.cecarn.sld.cu/pages/rcim/revista_11/articulos_htm/utilidadinformat.htm

reservorios humanos y animales, incrementan la posibilidad de introducción de enfermedades en Cuba; por lo que se necesita tener un sistema capaz de prevenir, detectar y controlar de forma inmediata la ocurrencia de cualquier enfermedad en el instante en que se detecten los primeros casos.

1.2 Sistema Nacional de Salud.

Para transformar la Salud Pública en Cuba, al triunfo de la Revolución se tomó la medida de crear el Sistema Nacional de Salud (SNS), que se encarga de lograr que la población cuente con un alto nivel de asistencia, prevención, rehabilitación, promoción y educación para la salud. Por lo que se desarrollan múltiples investigaciones en los diferentes institutos, ejecutándose actividades científicas. Se forma y se especializan los recursos humanos; se recolecta para su análisis la información estadística y también se producen e importan medicamentos, así como equipos médicos. Se crean diferentes programas para mantener el control higiénico ambiental y el control higiénico epidemiológico de las *enfermedades transmisibles*.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el Organismo rector del Sistema Nacional de Salud. Encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica.⁴

El Sistema Nacional de Salud se estructura en tres niveles que se corresponden con la estructura político-administrativa del país, los cuales se representan en la figura siguiente:

⁴ *Portal de Salud en Cuba*. 2000. [Disponible en: http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html]

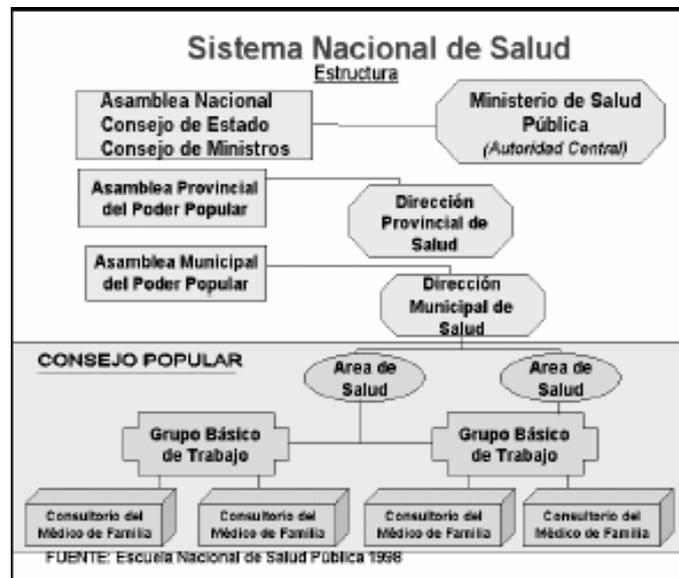


Figura 1.1 Niveles del SNS en correspondencia con la estructura político-administrativa del país.

El nivel nacional está representado por el Ministerio de Salud Pública, este realiza funciones metodológicas, normativas y de coordinación y control; al cual se le subordinan directamente entre otros, los institutos de investigaciones, centros hospitalarios de asistencia médica altamente especializados y los centros de distribución.⁵

Los otros dos niveles están representados por las direcciones provinciales y municipales de salud que agrupan las instituciones de salud respectivamente. Las *áreas de salud* y las unidades que prestan servicios en la Atención Primaria se subordinan a los Consejos Populares. Además la labor de los *Equipos Básicos de Salud (EBS)* se subordina a los Delegados de Circunscripción pertenecientes a los Consejos Populares.

A su vez, el SNS se estructura por tres niveles de asistencia médica, en los cuales se brindan diferentes servicios a la población. Los mismos se muestran en la siguiente figura:

⁵ RAMÍREZ MÁRQUEZ, ABELARDO P. C.-F. S., GUILLERMO MESA. *EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD DE CUBA*, 2003. [Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09_el_sistema_nacional_de_salud.doc]



Figura 1.2 Niveles de Asistencia Médica del Sistema Nacional de Salud.

La **Atención Primaria de Salud** (APS): comprende los Policlínicos, Hospitales Rurales, Dispensarios, Postas y Consultorios del Médico y Enfermera de la Familia. Constituye la base que sustenta la Red de instituciones y atención del Sistema Nacional de Salud. Es la primera interacción que va a tener el paciente con el mismo. Se brinda a través del Programa de Medicina Familiar y abarca a todos los *Equipos Básicos de Salud (EBS)*. La **Atención Secundaria**: comprende la atención médica brindada en los distintos Hospitales, por lo general son de carácter provincial. La **Atención Terciaria**: brinda 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 como por ejemplo: Instituto de Neurocirugía, Instituto de Cirugía Cardiovascular, entre otros.

A partir de los años 60 se han estado haciendo importantes reformas en el sector de la salud, como una necesidad de nuestra Revolución. Una de las primeras acciones llevadas a cabo fue la creación del Servicio Médico Rural, con el cual pudieron contar las personas que se encontraban en los lugares más intrincados. Este fue uno de los primeros pasos para fortalecer la Atención Primaria. Además se creó el policlínico integral como una unidad asistencial para resolver los problemas existentes en la salud y brindar servicios de salud gratuitos, sin distinción alguna de clases.

En el año 1996 el Sistema Nacional de Salud desde el punto de vista organizativo adoptó diferentes estrategias y priorizó programas básicos para continuar perfeccionándose, entre los que se destacan: el

de atención materno infantil, el de control de *enfermedades transmisibles*, el de control de *enfermedades no transmisibles*, y el de atención al adulto mayor, los cuales son seguidos y evaluados.

En lo referente a las estrategias se destacan la reorientación del Sistema de Salud hacia la Atención Primaria y su pilar fundamental: el médico y la enfermera de la familia; la revitalización de la Atención Hospitalaria; la reanimación del trabajo de los programas de tecnología de punta e institutos de investigaciones; la consolidación del Programa Nacional de Medicamentos y el Desarrollo de la Medicina Natural y Tradicional.⁶

A partir de los logros alcanzados de mortalidad infantil, la esperanza de vida y la erradicación de un grupo de enfermedades prevenibles por vacunas, se ha comenzado a trabajar en otros aspectos que se relacionan con el cuadro epidemiológico actual, pues las enfermedades crónicas no transmisibles ya ocupan un importante lugar dentro de él y se han encaminado los esfuerzos terapéuticos para mejorar el estado físico, psicológico y social de estos pacientes y así mejorar la calidad de vida.

También, se llevan a cabo programas de vigilancia epidemiológica para las enfermedades de transmisión sexual, como los de control y tratamiento del VIH/SIDA, con el objetivo de que no constituyan un gran problema para la población; así como responsabilizar a la misma en cuanto a la prevención y educación, lo cual será el arma fundamental de lucha contra esa enfermedad. Los componentes que forman estos programas son: la vigilancia, atención, educación e investigación.

Con la implementación de los programas de la Revolución, como resultado de la Batalla de Ideas, que incluye como prioridad, la informatización de los servicios de salud, se inicia un amplio proceso, orientado en primer lugar a la superación y desarrollo profesional, que a su vez se irá extendiendo con la automatización, la investigación, la información científico-técnica y el apoyo en la toma de decisiones, comenzando en los policlínicos y expandiéndose al resto del sistema.

⁶ Ídem a la referencia (5)

1.2.1 Informatización del SNS.

Para acercar eficientemente y con calidad los servicios de salud a la población, el Sistema Nacional de Salud desarrolla una estrategia de informatización de los diferentes niveles de asistencia. Tiene el propósito de extenderse de forma integral a todas las instituciones del país para alcanzar un sistema integrado de gestión e informatización de las actividades que brindan.

Un eslabón fundamental de ese proceso descansa en garantizar el acceso a INFOMED, Red Telemática de la Salud, de todas las unidades y trabajadores del sistema sanitario nacional, la cual brinda diversos servicios, constituyendo una infraestructura que favorece la informatización, con nodos en todas las provincias donde trabajan expertos en la creación de productos y servicios electrónicos de información y el diseño de software.⁷

En la Exposición Comercial de la XII Convención Informática 2007 que se celebró en La Habana se mostraron los avances que ha alcanzado el país en el proceso de informatización del sistema de salud. Con más de una docena de proyectos, en estos momentos se trabaja en el establecimiento de las redes nacionales de Bancos de Sangre, Nefrología, e Imágenes Médicas; se persigue ante todo elevar la calidad de los servicios de salud.⁸

En las líneas generales del Desarrollo Informático en la Salud se encuentran entre otras: la Atención Primaria, Secundaria y Terciaria, Medicamentos y Fármacos, Epidemiología, Biblioteca y Universidad Virtual, entre otros. La informatización de la Atención Primaria permite un flujo de información hacia los diferentes niveles para la toma de decisiones, siendo el policlínico su eje principal. Este se convertirá en el centro donde la atención que se brinde a la población sea de excelencia.

Como solución para lograr la Informatización del Sistema Nacional de Salud, se tiene concebido la implementación del Sistema de Información para la Salud (SISalud), el cual garantizará la gestión de la

⁷ DÍAZ, M. M. *Revista Habanera de Ciencias Médicas. Consideraciones sobre el proyecto de informatización de la Atención Primaria de Salud.*, 2004. [Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm]

⁸ *La Salud en Cuba. Cuba avanza en informatización de sistema de salud.*, 2007. [Disponible en: <http://salud-cubana.blogspot.com/2007/02/cuba-avanza-en-informatizacin-de.html>]

información y que la misma llegue con la puntualidad necesaria a los niveles requeridos. SISalud está formado por un conjunto de aplicaciones, en las que están incluidos los diferentes registros o módulos que se están implementando, los que se caracterizan por tener autonomía y funcionalidad, integrándose entre sí, permitiendo un intercambio de información.

La implementación de SISalud contribuirá a hacer más eficiente la infraestructura de salud. Este proyecto se lleva a cabo por la Empresa SOFTEL, Empresa del Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC) dedicada a la ejecución de soluciones informáticas para la salud, que trabaja en conjunto con un grupo de estudiantes y profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas y Médicos Especialistas en Medicina General Integral en calidad de expertos funcionales del Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Las aplicaciones que forman parte del Sistema de Información para la Salud responden a los niveles de atención médica y se estructuran como sigue: el Sistema Informatizado de Atención Primaria (SIAP), el Sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria (SIGH), el Sistema Informatizado de Atención Especializada (SIAE) y el Registro Informatizado de Salud (RIS).

El Sistema Informatizado de Atención Primaria incluye los módulos que constituirán una nueva herramienta para la transformación de los servicios que se brindan en este nivel. En el sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria estarán los módulos que pertenecen al nivel de atención secundario u hospitalario y el Sistema Informatizado de la Atención Especializada se corresponde con el carácter especializado de los servicios que brinda y se agruparán aquí los módulos que pertenecen al nivel terciario, el cual está previsto desarrollar en un futuro próximo.

El Registro Informatizado de Salud (RIS), es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles. Este sistema permite disponer de información única, confiable y en tiempo real, para la toma de decisiones. Se encuentra centralizada, es decir, disponible desde cualquier nivel del Sistema Nacional de Salud. Garantiza la integridad de la información, permitiendo interconectar entre sí las diferentes aplicaciones existentes, eliminando de esta forma la duplicación de la misma. Permite consolidar la información en el eslabón fundamental de la atención de salud: el policlínico de nuevo tipo y su estrecha interrelación con los niveles de atención

secundaria y terciario, lo que constituye la garantía de éxito del proceso de Integración.

Entre los módulos que pertenecen al RIS se encuentra el Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria (REDO), teniendo en cuenta que en cualquier nivel de atención de salud, puede detectarse una enfermedad de este tipo, lo que garantiza la gestión en tiempo real y con alcance nacional, de la información relacionada con dichas enfermedades, consolidando así los programas de vigilancia epidemiológica en el país.

El proyecto de automatización del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria, está basado en Servicios Web, esto permitirá la captación, validación, verificación y acceso a datos en línea desde las unidades asistenciales y a otros niveles del sistema una vez que se garantice la conectividad de las mismas.⁹

Con la implementación del módulo se dará solución a los problemas que afectan la gestión de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria desde cualquier nivel del Sistema Nacional de Salud. Garantizará que se tomen medidas de control epidemiológico de forma inmediata y que los reportes de información estadística sean realizados en tiempo real.

1.3 Vigilancia de Salud en Cuba.

Cuba presenta una infraestructura fuerte y preparada para detectar e intervenir oportunamente en situaciones de emergencia causadas por epidemias de forma efectiva, eficiente y sostenida. Aunque, en ocasiones, la percepción de los riesgos en salud, muchas veces no coinciden con los datos epidemiológicos recibidos a través de los mecanismos pasivos de notificación. Por la situación que existe internacionalmente y de la cual el país no ha estado exento, se confirma la necesidad de fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica.

Haciendo un recuento, se tiene que en la década del setenta se fueron incorporando diferentes medios de procesamientos automatizados en el nivel central y algunas provincias e instituciones nacionales. En el

⁹ Ídem a la referencia (1)

segundo quinquenio de los años 80 se introdujo en los Departamentos de Estadísticas de las provincias las primeras microcomputadoras personales, que fueron utilizadas para resumir la información de las unidades, enviando los ficheros con bases de datos y otros ya procesados a la Dirección Nacional de Estadísticas para obtener cifras nacionales. A finales de la década del noventa las microcomputadoras comenzaron a utilizarse para organizar registros y estadísticas en algunos hospitales. En el primer quinquenio del siglo XXI se han incrementado los profesionales y técnicos cada vez más calificados y existe un desarrollo acelerado de la automatización a nivel de los centros asistenciales, lo que significa una total transformación.

En el año 1992 el Ministerio de Salud Pública definió un conjunto de acciones de intervención dirigidas entre otras, a disminuir la mortalidad y *morbilidad* de las *enfermedades no transmisibles* y de otros daños a la salud que constituían las principales causas de enfermedad y muerte en el adulto.

La transición en los perfiles de riesgo de *morbilidad* y mortalidad que se venía observando con mayor relevancia hacia las *enfermedades no transmisibles*, se acompañó de nuevos comportamientos en algunas *enfermedades transmisibles* ya controladas. Así como de la aparición de nuevas emergencias como la epidemia de Neuropatía en el país, y más recientemente, el Síndrome de Guillain-Barré en Ciudad de la Habana, todo lo cual hizo ostensible la necesidad de fortalecer y desarrollar el conocimiento y la práctica de la Epidemiología en todos los niveles del Sistema Nacional de Salud.¹⁰

El Sistema de Vigilancia en la Atención Primaria tiene como propósito, realizar un análisis de la situación de salud en la población atendida por los *Equipos Básicos de Salud*, en el territorio atendido por los *Grupos Básicos de Trabajo* y a nivel de *Área de Salud*. El fin de la vigilancia es poder emprender acciones de control, de prevención y de promoción de salud, para esto se tiene en cuenta utilizar los subsistemas que existen actualmente, así como la información necesaria de fuentes identificadas; perfeccionarlos y crear los que sean necesario para elevar la eficiencia. Además se debe establecer el intercambio permanente de información tanto nacional como internacionalmente y dotar a los profesionales de todos

¹⁰ *Portal de Salud en Cuba. Vigilancia en Salud*. . 1999-2000. [Disponible en: <http://www.sld.cu/vigilancia/documento.html>

los niveles, de métodos de evaluación epidemiológica y metodología para enfrentar situaciones agudas y relevantes.

En el campo de la vigilancia de las *enfermedades transmisibles* el Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" y la Dirección Nacional de Epidemiología del MINSAP constituyen el centro coordinador de las acciones que se desarrollan, del seguimiento de los fenómenos epidemiológicos, así como de una mayor respuesta al establecer acciones oportunas de control y prevención de enfermedades.

Hay algunos ejemplos de sistemas que se han utilizado en Cuba para el procesamiento, el análisis e interpretación de datos e información a través de los cuales se han podido tomar decisiones importantes para establecer medidas de control epidemiológico, ellos son:

- El Sistema Automatizado de la Vigilancia de la Tuberculosis (SAVT) fue uno de los primeros confeccionados en el país por investigadores del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" en 1994. Utilizó el lenguaje Clipper 87 debido a las facilidades que brindaba para el manejo de bases de datos, sobre el sistema operativo MS-DOS. Permite procesar la información y editar tablas de salida para su posterior análisis. ¹¹
- El VIGILA es un Software para la vigilancia epidemiológica de *enfermedades transmisibles*, creado en 1998 en el Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". Permite pronosticar y detectar con una alta sensibilidad la aparición de situaciones epidémicas, convirtiéndose en un instrumento para la alerta y la acción; puede elaborar reportes y gráficos para interpretar datos.
- El WINEDOS es un sistema para el análisis de las bases de datos de las Enfermedades de Declaración Obligatoria desarrollado en la Unidad de Análisis y Tendencias en Salud (UATS) de la provincia Las Tunas, en el año 2000, programado en Microsoft Access 97 para Windows 95. La aplicación, entre sus funciones, tiene captar los datos que se oficialicen en los Departamentos de Estadísticas, generar tablas o reportes de salida con frecuencia semanal.

¹¹ Ídem a la referencia (3)

Durante los últimos 20 años se han desarrollado sistemas con el fin de encaminarlos para alcanzar un alto nivel de informatización de la salud. Estas soluciones carecen de integración y de una definición generalizable. Se desarrollaron para plataformas inferiores a Windows 98 y fueron utilizados lenguajes de programación y procesadores de datos que han quedado en desuso por la aparición de otros superiores.

El sistema automatizado que se utiliza actualmente en el Sistema Nacional de Salud, es el Sistema para el Control de las Enfermedades de Declaración Obligatoria el cual se encuentra dividido en dos subsistemas, una versión Provincial (EDO Prov) y una versión Nacional (EDO Nac). Este permite que se capte la información relacionada con las Enfermedades de Declaración Obligatoria desde las provincias y en el nivel nacional.

1.4 Antecedentes históricos.

La notificación de las *enfermedades transmisibles* existe desde la época de la colonia, consta en las Actas capitulares del Ayuntamiento de La Habana. En 1909, al constituirse la Secretaría de Sanidad y Beneficencia, Cuba se convierte en el primer país del mundo en elevar la sanidad al rango de Ministerio. En la época de la Neorepública los médicos estaban obligados a informar a las oficinas locales de Sanidad, de esta forma las *enfermedades transmisibles* se volcaban en Registros Primarios que se consolidaban brindando la información de cada localidad por telegrama a la Secretaria de Sanidad y Beneficencia, la cual editaba un Boletín Oficial con periodicidad mensual, donde aparecían los nuevos casos reportados, los fallecidos y los pacientes que se mantenían con las enfermedades ya notificadas.

En 1958 no existían institutos de investigaciones médicas. El control de las enfermedades y de la higiene y epidemiología era bastante pobre, tenía un comportamiento a nivel municipal, a través de una jefatura local de sanidad, existía un cuerpo de inspectores cuyas acciones eran muy limitadas y con un nivel de corrupción bastante elevado.

Una mirada a la situación de la salud pública imperante al triunfo de la Revolución muestra un cuadro sanitario caracterizado por tétanos, difteria, sarampión, tos ferina, poliomielitis, tuberculosis y otras

enfermedades transmisibles. Los niños morían de gastroenteritis y enfermedades respiratorias como las primeras causas de muerte.¹²

En 1962 se utilizaba aún la vía de telegramas para la notificación de las *enfermedades transmisibles*. En ese mismo año se celebró en La Habana el Primer Forum de Higiene y Epidemiología, entre sus ponencias se presenta el Sistema de Información para la notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, definiéndose como notificación la comunicación a las Dependencias de Salud Pública de la existencia de una enfermedad transmisible o de otra naturaleza en el hombre, el cual tenía como propósito establecer medidas inmediatas de control para impedir la propagación de estas enfermedades y así proporcionar valiosa información estadística sobre su magnitud y características epidemiológicas. Con esta información se permitía la planificación, ejecución y evaluación de los programas permanentes de control de las mismas.

En 1963 comienza la aplicación de este sistema, el cual se mantiene en la actualidad con algunas modificaciones. Durante los años transcurridos desde el triunfo revolucionario, la red de Unidades de Salud se incrementa y diversifica, La aparición de nuevas enfermedades y el surgimiento de otras controladas, hacen más complejas las acciones de promoción de salud, la prevención y la atención médica. De ahí que el sistema de información de Enfermedades de Declaración Obligatoria, requiera un proceso de revisión y reajuste para satisfacer las actuales demandas que reclaman mayor integridad, calidad y oportunidad de la información.¹³

1.5 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.

Registrar EDO

Este proceso comienza en una **Unidad de Salud**, que puede ser un Policlínico, un Hospital u otros Centros (escuela, círculos infantiles o centros de trabajo). Al ser atendido el paciente por un médico (cuerpo de guardia, consulta o ingreso hospitalario), si se le detecta una enfermedad sometida a vigilancia

¹² De la OSA, J. A. D. L. *La semilla del desarrollo de la salud pública en Cuba*. Disponible en: <http://www.granma.cubaweb.cu/marti-moncada/pro07.html>

¹³ Idem a la referencia (1).

epidemiológica, ya sea presuntiva (sospechosa) o confirmada, el médico que lo atendió es el responsable de registrar la información del caso y llenar la Tarjeta de Notificación de EDO (modelo 84-01) cuando este lo requiera. (Ver Anexo 1.1).

Estos pacientes se anotan en el *Registro de Actividades Diarias* del médico: en la consulta externa (modelo 18-144), en el Cuerpo de Guardia (modelo 18-145) y en el Registro de Pacientes Atendidos (modelo 53-12). En el caso de los pacientes hospitalizados se reflejan en la Historia Clínica y en las Hojas de Egreso del paciente (modelo 54-32).

Las tarjetas de notificación confeccionadas, así como los modelos mencionados se envían a los Departamentos de Estadísticas correspondiente, según la unidad a la que pertenece el médico y el paciente.

Hay enfermedades que no se les llena la tarjeta y se plasman en el *Registro de Actividades Diarias*, entre estas se encuentran las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) e Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).

En el **Departamento de Estadísticas de la Unidad de Salud**, un técnico de estadísticas en salud es el encargado de recibir los modelos y conformar el libro de Registro de Hojas Intercambiables (modelo 84-03), se utilizan hojas del libro para asentar los casos confirmados y otras para los casos presuntivos.

Para la realización de una notificación óptima, se consulta el informe semanal enviado desde el laboratorio (Modelo 89-06) que sirve para confirmar los diagnósticos, el cual incluye los casos ya confirmados por el médico, como los presuntivos, que pueden confirmarse.

Con la información obtenida se confeccionan documentos que se envían a los Departamentos de Estadísticas del nivel inmediato superior (según subordinación de la unidad). Se envían las tarjetas de los casos propios de esa unidad y los casos que no pertenecen, pero que se atendieron en la misma. Se informa usando cualquier vía (correo electrónico, fax, teléfono) de forma semanal, al nivel inmediato superior, el total de casos de EDO de diagnósticos confirmados reportados en la *semana estadística*, para

ello usa el modelo 241-403 (*Ver Anexo 1.2*), donde se recogen los diagnósticos por grupos de edades de los pacientes y por sexo. El mismo incluye también el reporte de las EDO que no llevan tarjeta, información que se obtiene del *Registro de Actividades Diarias*. Los casos que requieren *reparo*, se envían en este mismo modelo. Los reparos son las modificaciones que se realizan sólo para algunos casos específicos, en cuanto al tipo de diagnóstico y provincia o tipo de diagnóstico.

Se reciben los modelos 84-01, con los diagnósticos enviados por el municipio y que fueron diagnosticados fuera del área, estos datos sólo se utilizan para actualizar la serie de morbilidad de EDO, llamada también *Serie Cronológica de EDO*. Esto lo realiza en la semana que recibe la información.

Consolidar información de EDO

Se inicia este proceso, una vez que en el **Departamento de Estadísticas del Nivel Municipal** un técnico de estadísticas de salud, recibe de las unidades correspondientes, los documentos con la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria. La misma se consolida y se transmite un parte semanal al Departamento de Estadísticas Provincial. Se envían además, las tarjetas de notificación (modelo 84-01) que le fueron enviadas por las unidades de su municipio.

También se recibe y se revisa el modelo 241-403 (*Ver Anexo 1.2*), donde se encuentran los casos de enfermedades que necesiten reparo y se envían al Departamento de Estadísticas Provincial los reparos correspondientes a las enfermedades diagnosticadas en su Municipio. Se envía en este mismo modelo, que contiene la información de las Unidades de Salud correspondientes, el *consolidado* Municipal que se realiza. También se actualiza la *Serie Cronológica* del Municipio.

En el **Departamento de Estadísticas del Nivel Provincial** un técnico de estadísticas de salud, recibe la información de todos los municipios y realiza un *consolidado* Provincial, el cual envía semanalmente a la Dirección Nacional de Estadísticas (el mismo modelo 241-403). En este se incluyen los diagnósticos enviados por otros municipios de su provincia y los diagnósticos enviados por otras provincias. Para emitir estos informes a partir de este nivel, el técnico se apoya en el sistema automatizado EDO Prov (versión provincial).

También revisa y envía semanalmente a la Dirección Nacional de Estadísticas las tarjetas modelo (84-01) de EDO que le fueron enviadas por sus municipios y por otras provincias. Se envían a los Departamentos de Estadísticas (Municipios, otras Provincias y Dirección Nacional de Estadísticas) según correspondan los reparos de las enfermedades que lo requieran y que fueron diagnosticadas en su provincia.

Se actualiza la *Serie Cronológica* de Enfermedades de Declaración Obligatoria, esto se hará en la semana que se reciba la información.

En la **Dirección Nacional de Estadística (DNE)** un técnico de estadísticas de salud recibe la información de todas las provincias y realiza el consolidado Nacional de la *semana estadística* correspondiente, en el cual debe incluir los diagnósticos enviados por otras instituciones de subordinación nacional. Además recibe y revisa las tarjetas (84-01) que le son enviadas de los Departamentos de Estadísticas Provinciales.

También envía a las provincias las tarjetas (84-01) que le llegan de otras instituciones de subordinación Nacional, realiza una duplicación de la misma. Además, envía los reparos de las enfermedades diagnosticadas en estas unidades cuando se requiera. Actualiza la *Serie Cronológica* de Morbilidad de Enfermedades de Declaración Obligatoria.

Realizar Cierre Estadístico

El Sistema de Información Estadística Complementaria de Salud en Cuba capta, procesa y emite información estadística de diferentes áreas, la que se utiliza por los usuarios del sector y de otros sectores e instituciones del ámbito nacional e internacional.

Con esta información estadística, en forma de indicadores organizados y analizados según las dimensiones que proveen salidas de estos sistemas, se facilita el uso de esta. La misma puede ser de manera periódica o eventual, publicándose documentos que resumen e integran indicadores sanitarios como por ejemplo: tasas de incidencias de las Enfermedades de Declaración Obligatoria en un lugar y en un período determinado.

El cierre estadístico es el proceso de restringir la entrada de la información a partir de una fecha tope previamente establecida con el objetivo de realizar las estadísticas con los datos acumulados hasta el momento del cierre. Se lleva a cabo en las diferentes unidades e instituciones del sector de salud. La información se cuantifica y se registra en los diferentes modelos que están establecidos, enviándose hacia las instancias superiores teniendo en cuenta la periodicidad con que debe realizarse la entrega.

Es de gran importancia que se pueda contar con un único flujo de información. Para ello la Dirección Nacional de Estadística en conjunto con las administraciones, expertos, funcionarios, directivos de diferentes programas y/o actividades, confeccionan este flujo determinando la periodicidad de la entrega de la información, la cual se recibe, procesa y envía al nivel correspondiente.

La recogida de los modelos difiere en la periodicidad de entrega de la información. Existen períodos semestrales, por semanas estadísticas, eventual, por semestre acumulado, así como reportes diarios telefónicos o usando el correo electrónico para algunos casos específicos. (Ver Tabla 1.1 período de entrega de la información).

A continuación se muestra para los modelos, la periodicidad de entrega y la fecha de entrada en la Dirección Nacional de Estadística en el año 2007. Se puede estar procesando información hasta que se realice el cierre estadístico. Este ejemplo es el calendario de entrega de la Provincia hacia la Nación.

MODELO	NOMBRE	PERIODICIDAD	FECHA DE ENTRADA EN LA DNE	ACLARACIONES
241-403-1	Enfermedades de Declaración Obligatoria.	Semanal	10 días (martes)	Por edad y sexo (Fichero que se envía por correo electrónico).
241-403-1	Enfermedades de Declaración Obligatoria Seleccionadas. -Centro de Trabajo -Escuela -Círculo Infantil.	Semestral Acumulado Semestral Acumulado Semestral Acumulado	30 julio, 30 enero año siguiente 30 marzo, 30 agosto 30 marzo, 30 agosto	

241-403-1	Reparos de EDO	Eventual	Límite 90 días	
241-462	Seguimiento Cohorte Tuberculosis.	I Semestre de 2006	30 abril de 2007	
18-191-01	Información de Lepra (Listado de incidencia, prevalencia y observación)	Trimestral	20 días	
18-129	Encuesta Epidemiológica Enf. Lepra	Sistemático	30 días	Junto a las tarjetas EDO.
Parte E-mail	Tuberculosis Total	Semanal	Martes	Según Calendario De Semanas Estadísticas
Parte E-mail	Pediculosis y Escabiosis	Semanal	Miércoles	
426-01	Vigilancia de la Infección de Hepatitis B y C	Trimestral acumulado.	30 abril, 30 julio 30 octubre, 30 de enero/08	
428-01	Zoonosis	Semestral acumulado	30 julio, 30 enero/08	Modelo Consolidado Prov (Sistema)
432-01	Programa Control de la leptospirosis	Filas 1 a la 20 columna Filas 2 a la 26 columnas	Jueves 30 julio, 30 enero/08	E-Mail Servicios

Tabla 1.1 Período de entrega de la información.

Los modelos 241-403 (*Ver Anexo 1.2*) que contienen los reportes de la Unidad de Salud se entregan a los niveles superiores, según el período que le corresponda. En el caso de que la notificación de la EDO sea en otros centros (centro de trabajo, escuela, círculo infantil) la periodicidad de entrega es semestral. Cuando se establece el cierre, el nivel que fue cerrado no actualiza la información.

Tanto para el cierre provisional como para el definitivo, la fecha del mismo es establecida por la Dirección Nacional de Estadística (DNE). El cierre provisional se utiliza para la publicación del Anuario, donde se muestran diferentes estadísticas. Una vez transcurrido un año de este cierre se realiza el cierre definitivo. Cuando se establece el mismo el nivel Nacional no podrá Introducir, Actualizar o Eliminar Información.

1.6 Situación problemática.

La garantía de que la información llegue a los niveles del Sistema Nacional de Salud de forma oportuna, reside en que se produzca una notificación inmediata y completa por parte de los médicos. Actualmente se utiliza un sistema que apoya el proceso de notificación, pero este no cumple con los requerimientos que se necesita. Los datos se captan y elaboran manualmente en los Departamentos de Estadísticas de las unidades de salud y municipios y se recogen de forma automatizada en los Departamentos de Estadísticas de las direcciones provinciales y nacionales. Este sistema resuelve el problema de hacer cálculos y tablas manualmente pero sólo en los últimos niveles mencionados.

Se emplea gran cantidad de tiempo en llevar los documentos desde las unidades de salud a los niveles superiores, por lo que estos muchas veces llegan con retraso, lo que trae consigo que la información de los reportes que se deben ofrecer, según un período de tiempo determinado, no esté actualizada por la fecha de notificación. También existe duplicidad de la información, pues la misma se encuentra registrada en varios modelos.

Los reportes de notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) de las unidades de salud tardan semanas para ser recibidos a nivel Nacional, después de realizar el diagnóstico a un paciente, lo que puede implicar que ocurra un foco epidemiológico por la pérdida de tiempo; por lo que hay un desfase en la notificación y planificación inmediata de medidas de control.

La codificación de dichas enfermedades, se hace con una interna del país y luego se debe homologar con los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para realizar los informes estadísticos que son enviados a los organismos internacionales de salud, como por ejemplo, la Organización Panamericana de Salud (OPS). Este procedimiento se demora un tiempo considerable.

1.7 Descripción de los sistemas automatizados vinculados al campo de acción.

El sistema de información estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria por la complejidad, volumen y periodicidad de sus datos requiere de un sistema automatizado para facilitar la captación de la información, su procesamiento y emisión de tablas de salida. En el país actualmente se utiliza un sistema

automatizado para el Control de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, realizado en Foxpro 2.6 para Windows, el cual se encuentra dividido en dos subsistemas, uno versión Provincial (EDO Prov) y otro versión Nacional (EDO Nac).

En la Versión Provincial, se procesa la información que envían los municipios. Se recopilan los modelos de entrada de la información, los cuales se confeccionan en las unidades asistenciales. Se recibirán dos versiones del Modelo 241-403, en el que se reporta el total de casos de Enfermedades de Declaración Obligatoria. Uno con la información preliminar (semanas malas) el cual solamente muestra totales de casos y otro con totales desglosados por sexo y grupos de edad. Además este sistema cuenta con una opción que permite crear automáticamente el calendario estadístico de cada año, reajustando la primera y última *semana estadística* de acuerdo a las necesidades.

Genera un fichero que se compacta y se envía por correo electrónico al nivel Nacional. El sistema automatizado para el Control de Enfermedades de Declaración Obligatoria (Versión Nacional), recibe la información que le envían todas las provincias y vuelve a captar los datos para cada enfermedad. Las dos versiones generan tablas de salidas similares (información de los municipios o de las provincias según corresponda). Este sistema no cuenta con una base de datos centralizada donde se recoja toda la información.

Además, se obtienen reportes del total de enfermedades por grupos de edades, por lugar, por meses, por *semanas estadísticas*; así como reportes de *incidencias* de las enfermedades según el lugar, grupos de edades, para una enfermedad desglosada por sexo, entre otros. Estos se publican en el Anuario Estadístico de Salud, los cuales permiten realizar un análisis del comportamiento de dichas enfermedades en el país.

1.7.1 Algunas estadísticas que se deben obtener.

Las estadísticas de salud son imprescindibles para movilizar recursos humanos y materiales, intervienen de manera determinante en el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles de mando, estratégico y operativo. En relación con las enfermedades sometidas a vigilancia se obtienen datos

estadísticos que permitan analizar el comportamiento de las mismas. Con el sistema que se utiliza actualmente se obtienen reportes estadísticos de totales de casos notificados, así como reportes de tasas de incidencia de dichas enfermedades.

La tasa de incidencia de una enfermedad es el riesgo que tiene la población de contraer la misma durante un año determinado. Por ejemplo para el caso de la lepra en el año 2006 si:

Número de casos nuevos de Lepra	333
Total de población	11 142 691

La tasa de incidencia de Lepra se calcula utilizando la fórmula siguiente:

Fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Número de casos nuevos de Lepra/ Total de población} * 100\ 000 = \\ 333/ 11\ 142\ 691 * 100\ 000 = \\ 3.0 \end{aligned}$$

El resultado se interpreta como: el riesgo que tiene la población cubana de contraer la lepra durante el año 2006 fue de 3.0 por cada 100 000 habitantes.

Los reportes del total de casos de las enfermedades así como los de incidencias y tasas se publican en el Anuario Estadístico de Salud. (Ver un ejemplo de incidencias de Enfermedades de Declaración Obligatoria según la edad en el *Anexo 1.3*)

El acceso a una mayor cantidad de información y a datos estadísticos posibilita realizar acciones de mayor impacto para su control, vigilancia y reducción. De la misma dependerá en gran medida la calidad de los indicadores y la certeza de las decisiones que se adopten.

1.8 Tendencias y tecnologías en la actualidad.

Durante el proceso de desarrollo de un software es necesario tener en cuenta las tendencias y tecnologías informáticas que se utilizan en la actualidad. En la presente investigación se identifican algunas de ellas y se mencionan las características de metodologías en las que se apoyan los desarrolladores de software para modelar un sistema informático. Se profundiza en las ventajas que ofrece la metodología Rational Unified Process (RUP), siendo la misma la más utilizada actualmente.

1.8.1 Internet.

Internet es un conjunto de redes, redes de ordenadores y equipos físicamente unidos mediante cables que conectan puntos de todo el mundo. Estos cables se presentan en muchas formas: desde cables de red local (varias máquinas conectadas en una oficina o campus) a cables telefónicos convencionales, digitales y canales de fibra óptica que forman las "carreteras" principales. Esta gigantesca Red se difumina en ocasiones porque los datos pueden transmitirse vía satélite, o a través de servicios como la telefonía celular, o porque a veces no se sabe muy bien a dónde está conectada.¹⁴

Cada computadora está conectada a la red de manera independiente. Las formas de comunicaciones concretas en Internet se establecen entre dos puntos: el ordenador personal desde el que se accede y cualquiera de los servidores que hay en la Red y facilitan información. El fundamento de Internet es el TCP/IP, protocolo de transmisión que asigna a cada máquina que se conecta un número específico, llamado "número IP".

1.8.2 Aplicaciones Web.

Cuando se le añade interactividad a un sitio Web se considera una aplicación Web, esto permite publicar cualquier tipo de información que se pueda incorporar a una base de datos. Este proceso lo realizarán los

¹⁴ IBÁÑEZ, A. *¿Qué es Internet?*, 1996. [Disponible en: http://web.archive.org/web/19990427222839/bbs.seker.es/~alvy/que_es_internet.html]

usuarios del sistema a través del *Navegador*. La aplicación puede ser de dominio público o puede estar restringida a ciertas personas a través de un nombre de usuario y contraseña.

Se desarrollan aplicaciones Web que mediante el uso de software especializado, incrementan la inteligencia del servidor Web permitiendo tanto la generación automática del contenido como el procesamiento de datos que interactúen con las aplicaciones de negocios del cliente.

Cuando un servidor Web recibe una petición para mostrar una página Web estática, el servidor la envía directamente al navegador que la solicita, sin embargo cuando el servidor Web recibe una petición para mostrar una página dinámica, transfiere la página a un software encargado de finalizar la página. Este software especial se denomina servidor de aplicaciones.

1.8.3 Servicios Web.

Los Servicios Web pueden definirse como un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web.¹⁵

Dicho en otras palabras por ejemplo: un usuario (aplicación cliente dentro de los Servicios Web) a través de una aplicación, solicita cierta información a otra aplicación, que ofrece sus Servicios a través de Internet. Esta última le ofrecerá la información requerida, para ello fue necesario solicitarla y obtenerla de los otros recursos (Servicios Web). Finalmente el usuario ejecuta la acción a través de la aplicación a la que le solicitó la información que servirá de intermediario entre él y el Servicio Web que le gestionó el resultado.

En todo este proceso intervienen una serie de tecnologías que hacen posible esta circulación de información. El Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP), es un protocolo basado en XML, que permite la interacción entre varios dispositivos y que tiene la capacidad de transmitir información compleja.

¹⁵ *Guía Breve de Servicios Web*. 1996. [Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/ServiciosWeb>

Los datos pueden ser transmitidos a través de HTTP, SMTP, etc. SOAP especifica el formato de los mensajes. El mensaje SOAP está compuesto por un envelope (sobre), cuya estructura está formada por los siguientes elementos: header (cabecera) y body (cuerpo).

Además el WSDL (Lenguaje de Descripción de Servicios Web), permite que un servicio y un cliente establezcan un acuerdo en lo que se refiere a los detalles de transporte de mensajes y su contenido, a través de un documento procesable por dispositivos. WSDL representa una especie de contrato entre el proveedor y el que solicita, es decir especifica la sintaxis y los mecanismos de intercambio de mensajes.

1.8.4 Metodologías de Desarrollo de Software.

Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no se lleva una metodología de por medio, los clientes quedarán insatisfechos con el resultado y al igual que los desarrolladores. Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software, indican paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado; además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. También detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.¹⁶

Para desarrollar cualquier tipo de proyecto, ya sea de corto plazo o de mayor envergadura, se debe seleccionar la tecnología más apropiada. Se pueden mencionar tres de las tecnologías más comunes: RUP, XP y MSF, de las mismas se mencionarán a continuación algunas de sus características, ampliando en la metodología RUP, pues es precisamente la que se utiliza para realizar el Análisis del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria. La misma fue escogida por la Empresa SOFTEL, constituyendo una ventaja para los estudiantes, pues ya se cuenta con un previo conocimiento obtenido de la asignatura de Ingeniería del Software; además es con la que se ha trabajado durante la práctica y el aprendizaje de las tareas desempeñadas en el proyecto productivo.

¹⁶ *Metodología de desarrollo de software*. 2006. [Disponible en: <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp2.html#BM1>

1.8.4.1 Extreme Programing (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas utilizada en la actualidad para proyectos de corto plazo. 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.¹⁷

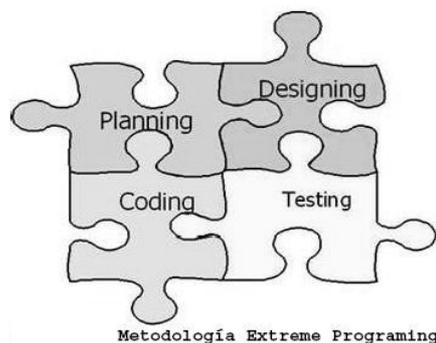


Figura 1.3 Metodología Extreme Programing

Características:

- **Pruebas Unitarias:** se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que se puedan hacer pruebas de los fallos que pudieran ocurrir, para obtener los posibles errores.
- **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

¹⁷ SANCHEZ, M. A. M. *Metodologías De Desarrollo De Software*, 2004. [Disponible en: http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.pdf]

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

1.8.4.2 Microsoft Solution Framework (MSF).

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.¹⁸



Figura 1.4 Metodología MSF

Características:

- **Adaptable:** es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.
- **Escalable:** puede organizar equipos tan pequeños entre tres o cuatro personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas o más.
- **Flexible:** es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.

¹⁸ Ídem a la referencia (17)

- **Tecnología Agnóstica:** porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto:

- *Modelo de Arquitectura del Proyecto:* Diseñado para acortar la planificación del ciclo de vida. Este modelo define las pautas para construir proyectos empresariales a través del lanzamiento de versiones.
- *Modelo de Equipo:* Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de un proyecto, dependiendo del tamaño de este y del equipo de personas disponibles.
- *Modelo de Proceso:* Diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega. Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el Modelo de equipo.
- *Modelo de Gestión del Riesgo:* Diseñado para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir. Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.
- *Modelo de Diseño del Proceso:* Diseñado para distinguir entre los objetivos empresariales y las necesidades del usuario. Proporciona un modelo centrado en el usuario para obtener un diseño eficiente y flexible a través de un enfoque iterativo. Las fases de diseño conceptual, lógico y físico proveen tres perspectivas diferentes para los tres tipos de roles: los usuarios, el equipo y los desarrolladores.
- *Modelo de Aplicación:* Diseñado para mejorar el desarrollo, el mantenimiento y el soporte. Los servicios utilizados en este modelo son escalables, y pueden ser usados en un solo ordenador o incluso en varios servidores.

1.8.4.3 Rational Unified Process (RUP).

RUP es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software, formando la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software. Es una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en una empresa de desarrollo (quién hace qué, cuándo y cómo). Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software:

- Desarrollo iterativo.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitectura basada en componentes.
- Control de cambios.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.

Su principal objetivo es asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles. Tiene como características principales que a través de sus flujos de trabajos es dirigido por casos de uso (CU), centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental (versiones).

-Dirigido por casos de uso: pues 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 (cómo se llevan a cabo).

-Centrado en la arquitectura: la arquitectura muestra la visión 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.

-Iterativo e Incremental: 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. Por ejemplo una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

Un proceso iterativo permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va haciendo crecer el sistema. RUP sigue un modelo iterativo que aborda las tareas más riesgosas primero. Con esto se logra reducir los riesgos del proyecto y tener un subsistema ejecutable tempranamente.¹⁹

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración. Además RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al final de cada ciclo, este último se divide en fases, que finalizan con un hito donde se deben tomar decisiones importantes. A continuación se representan las fases e iteraciones de esta metodología:

¹⁹ Ídem a la referencia (17)

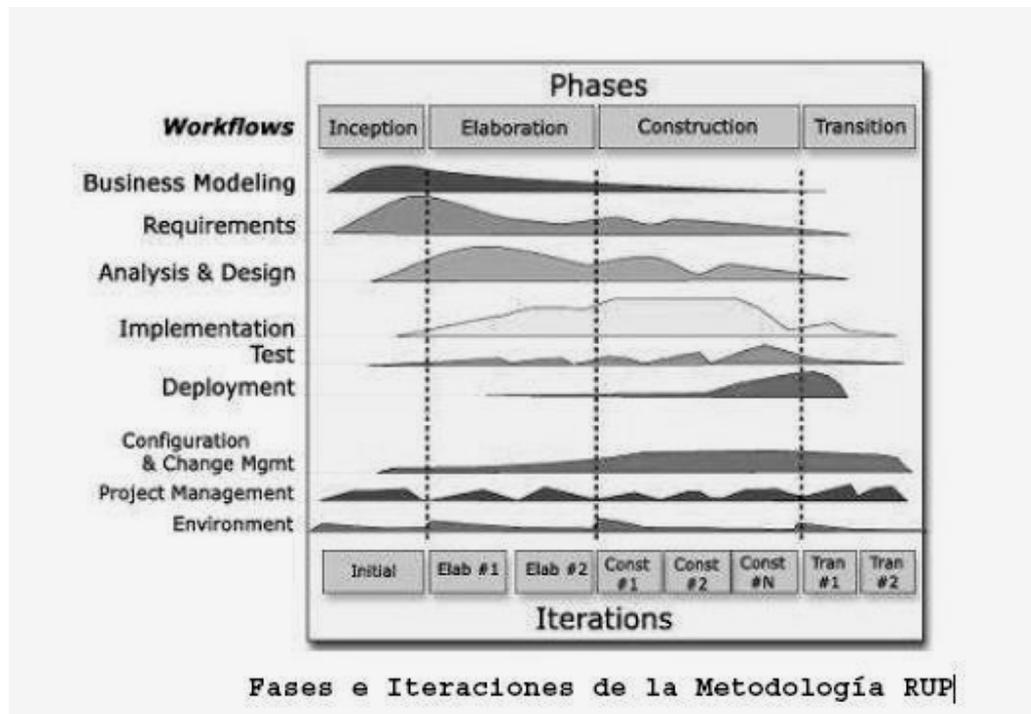


Figura 1.5 Fases e Iteraciones de la Metodología RUP

Fases:

- **Inicio:** el Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto, es decir establecer la oportunidad y la estimación de tiempo y costo. Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema.
- **Elaboración:** en esta etapa el objetivo es establecer una arquitectura óptima, sólida, robusta. Se define la arquitectura del sistema y se define la aplicación ejecutable que responda a los casos de uso que la comprometen.
- **Construcción:** en esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial. Se obtiene un producto listo para su utilización que está documentado y tiene un manual de usuario.

Se obtiene uno ó varios release del producto que han pasado las pruebas. Se ponen estos release a consideración de un subconjunto de usuarios.

- **Transición:** el objetivo es llegar a obtener el release del proyecto, es decir ya está listo para su instalación en las condiciones reales. Puede implicar también reparación de errores.

El ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas que son los diferentes flujos de trabajo, las mismas se muestran a continuación:

Disciplina de Desarrollo:

- **El Modelo del Negocio:** describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.
- **Requerimientos:** se trasladan las necesidades del negocio a un sistema automatizado. 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:** se trasladan los requerimientos dentro de la arquitectura de software. Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** se crea un software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado. 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.
- **Pruebas:** El proceso de prueba es necesario realizarlo en todo el ciclo de vida del desarrollo del software para que no haya que empezar a desarrollar todo de nuevo si se le detecta errores al

mismo. Se asegura que el comportamiento requerido es el correcto y que cumple con lo que se solicitó.

- **Despliegue:** Produce el release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

Disciplina de Soporte

- **Configuración y gestión de cambio:** se guardan todas las versiones del proyecto. Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc.
- **Gestión de proyecto:** se administran los horarios y recursos. Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- **Entorno de desarrollo:** 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.

RUP y UML (Lenguaje Unificado de Modelado), están estrechamente relacionados entre sí, pues mientras el primero establece las actividades y los criterios para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto (un programa ejecutándose en las instalaciones del cliente), el segundo ofrece la notación gráfica necesaria para representar los sucesivos modelos que se obtienen en el proceso de refinamiento.

Después de mencionar algunas de las características de las metodologías anteriores se puede decir a modo de conclusión, que la Metodología Extreme Programming (XP) es la que se recomienda para proyectos de corto plazo, la Metodología Microsoft Solution Framework (MSF) se adapta a proyectos de cualquier dimensión y de cualquier tecnología y el Rational Unified Process (RUP) es la que más se adapta a proyectos de largo plazo y la más utilizada actualmente para el desarrollo de software. Para la

implementación de un software hay que tener en cuenta que lo más importante antes de elegir la metodología que se usará, es determinar el alcance que tendrá este y luego seleccionar la misma.

1.8.5 UML (Unified Modeling Language).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar y especificar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.²⁰

Preescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar y documentar esquemas de sistemas de software orientados a objetos, y describe lo esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan, utilizándose también en el diseño Web.

UML no es un método de desarrollo, lo que significa que no sirve para determinar qué hacer en primer lugar o cómo diseñar el sistema, sino que simplemente le ayuda a visualizar el diseño y a hacerlo más accesible para otros. UML está controlado por el grupo de administración de objetos (OMG) y es el estándar de descripción de esquemas de software.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos del negocio.
- 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.

²⁰ SALINAS CARO, PATRICIO. N. H. K. *Tutorial de UML* Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>

- 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.

Entre las otras características que presenta se encuentra que el cliente participa en todas las etapas del proyecto y se puede realizar la corrección de errores en todas las etapas. Es utilizado diariamente por grandes organizaciones como: Microsoft, Oracle, Rational.

1.8.6 Herramientas.

En los Proyectos Informáticos, desarrollados por profesionales de administración en pequeñas y medianas empresas, el profesional se encuentra con una gran dificultad en la utilización de las metodologías. Esto se debe principalmente a las exigencias y esfuerzo adicional que requiere la elaboración de los modelos y a la gran cantidad de documentación que es necesaria.

Para solucionar estos problemas se puede considerar la utilización de herramientas CASE; las que permitirán organizar y manejar la información de un proyecto informático. Estas herramientas permitirán a los participantes de un proyecto, que los sistemas (especialmente los complejos), se tornen más flexibles, más comprensibles para mejorar la comunicación, así como llevar adelante el proyecto de forma eficaz y eficiente.

Las herramientas CASE permiten aumentar la productividad en el desarrollo de un proyecto y deben ser aplicadas a una metodología determinada, pero ellas no van a resolver todos los problemas o son en sí mismas una metodología, su uso está restringido a la metodología elegida para llevar adelante el análisis y diseño del proyecto. ²¹

²¹ Herramientas Case Disponible en:
<http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c5/c5.htm>

Rational Rose.

Dentro de las herramientas CASE se encuentra la herramienta Rational Rose, es la mejor y la más utilizada en el mercado mundial y es la que se utiliza como soporte de la documentación del Análisis del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria.

Rational Rose utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado (controlled iterative process development), donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación. Para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que éstos se hagan mínimos.

Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración. Además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto. Rational Rose proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.²²

Al concluir este Capítulo, se tienen diferentes elementos para comprender la importancia del tema investigado y se definieron las condiciones que enmarcan el problema existente. Se mostró el resultado de la investigación de algunas tendencias actuales y de las principales metodologías de desarrollo del software que existen, profundizándose en el estudio del Rational Unified Process (RUP).

²² LA FUENTE, G. J. *UML (Unified Modeling Lenguaje)*. Disponible en: <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/uml.html>

CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En este Capítulo se describe cómo se desarrollan los procesos actuales del negocio con el objetivo de entender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, así como los problemas de la misma. Además se derivan los requerimientos del sistema, lo cual constituye el primer paso en el proceso de desarrollo, al alcanzar cierto nivel de conocimientos sobre el problema en cuestión. Se realiza el modelado del mismo utilizando los diagramas que ofrece el Lenguaje Unificado de Modelación (UML). Se presenta el modelo de casos de uso del sistema y se describen algunos de ellos.

2.1 Modelo de Negocio.

El modelo de negocio es una técnica para especificar los requisitos más importantes del sistema, que da soporte al negocio. Se realiza con el objetivo de comprender los problemas actuales que el sistema tiene que resolver y las mejoras que brindará. De esta forma se asegura que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización. Muestra una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del usuario, para lo cual define los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

2.1.1 Descripción General.

En Cuba se tiene establecido por la Vicedirección de Higiene y Epidemiología un listado de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO). Estas se encuentran dentro de un grupo o puede que no pertenezcan a ninguno. Las mismas tienen una descripción, un código y tienen asociada una o varias enfermedades que se toman de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).

Los médicos de la familia, otros médicos e internos, que brindan asistencia médica a un paciente en una unidad determinada, son los encargados de la notificación de una enfermedad sometida a vigilancia, que le sea detectada. Esto se realiza mediante el llenado de la tarjeta de notificación donde se recogen los

datos generales como el nombre de la unidad que informa, la provincia, el municipio. También recoge los datos del paciente (nombre, edad, sexo, dirección de la residencia habitual), los datos del médico (nombre, número registro de profesionales), la fecha de notificación de la EDO, la semana estadística en que se realizó la notificación, el tipo de diagnóstico (sospechoso o confirmado) y si tiene circunstancia relevante (si es una embarazada, un extranjero). Una tarjeta de notificación sólo recoge una enfermedad y un paciente; pero un paciente puede tener varias tarjetas con las distintas enfermedades que se le ha notificado.

Existen Enfermedades de Declaración Obligatoria que se notifican por ocurrencia de la enfermedad, independientemente de la residencia habitual del paciente y del lugar donde se realice el diagnóstico, como por ejemplo el dengue, la leptospirosis; otras se notifican por residencia habitual del paciente, independientemente del lugar donde fue realizado el diagnóstico, ejemplo de ellas se encuentran la lepra y la tuberculosis.

El tipo de diagnóstico de una enfermedad puede ser presuntivo o confirmado; es presuntivo, si es un caso sospechoso y no se ha confirmado. Si hay un caso presuntivo que tengan más de 15 días de notificación se reclama la confirmación del mismo y luego pasaría a ser confirmado. En el caso de que sean presuntivas no se incluyen en los reportes que se hacen en los diferentes niveles.

Los laboratorios, están en la obligación de informar semanalmente los resultados positivos de una EDO al Departamento de Estadísticas del centro asistencial correspondiente mediante el Informe de Laboratorio (modelo 89 -06). Cuando se trate de un hallazgo encontrado durante la autopsia si el caso no se había notificado, hay que notificarlo, independientemente que este no este ligado con los eventos que causaron la muerte al paciente.

Cada uno de los niveles del Sistema Nacional de Salud recibe y procesa la información que le manda el nivel inferior y con ella confecciona los reportes. A partir del nivel provincial se utiliza un sistema automatizado que apoya este proceso.

Si un técnico de estadísticas (Unidad de Salud, Municipio o Provincia) recibe una tarjeta que no pertenece a ninguna de sus unidades, municipio, o provincia; debe enviarla al nivel inmediato superior para que este la envíe a donde pertenece; puede ser al nivel inferior que sea de su responsabilidad o sino al nivel inmediato superior. Si el técnico de estadísticas nacional recibe las tarjetas de instituciones de subordinación nacional las envía a sus provincias correspondientes.

El nivel superior será quién ordene el cierre de la información al nivel inferior según la semana estadística. Cuando se establece el cierre, los niveles inferiores no modifican la información procesada; solamente podrán incluir en la *Serie Cronológica EDO* la información que los niveles superiores procesan y envían.

Los *reparos* de la información se realizan en el nivel que se trate mientras no haya concluido su período de procesamiento, una vez establecido el cierre, los *reparos* serán introducidos sólo por el nivel nacional. Se realiza el reparo a algunas enfermedades, cuando se analiza que es necesario. Cuando la información anual se da como definitiva, el nivel nacional no podrá realizar modificaciones a los datos.

2.1.2 Justificación de Actores y Trabajadores del Negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

Actores del negocio	Justificación
Vicedirector de Higiene y Epidemiología (Unidad de Salud, Municipal, Provincial y Nacional)	Encargado de analizar los informes elaborados por los técnicos de estadísticas de los diferentes niveles, para favorecer la toma de decisiones en el proceso de vigilancia de la salud, por lo que es el mayor beneficiado en ese proceso.

Dpto Estadística.	Encargado de establecer las fechas del cierre estadístico de la información según los modelos y la periodicidad de entrega de los mismos, obteniendo el mayor beneficio al poder contar con la información acumulada hasta el momento del cierre para elaborar los diferentes informes estadísticos.
-------------------	--

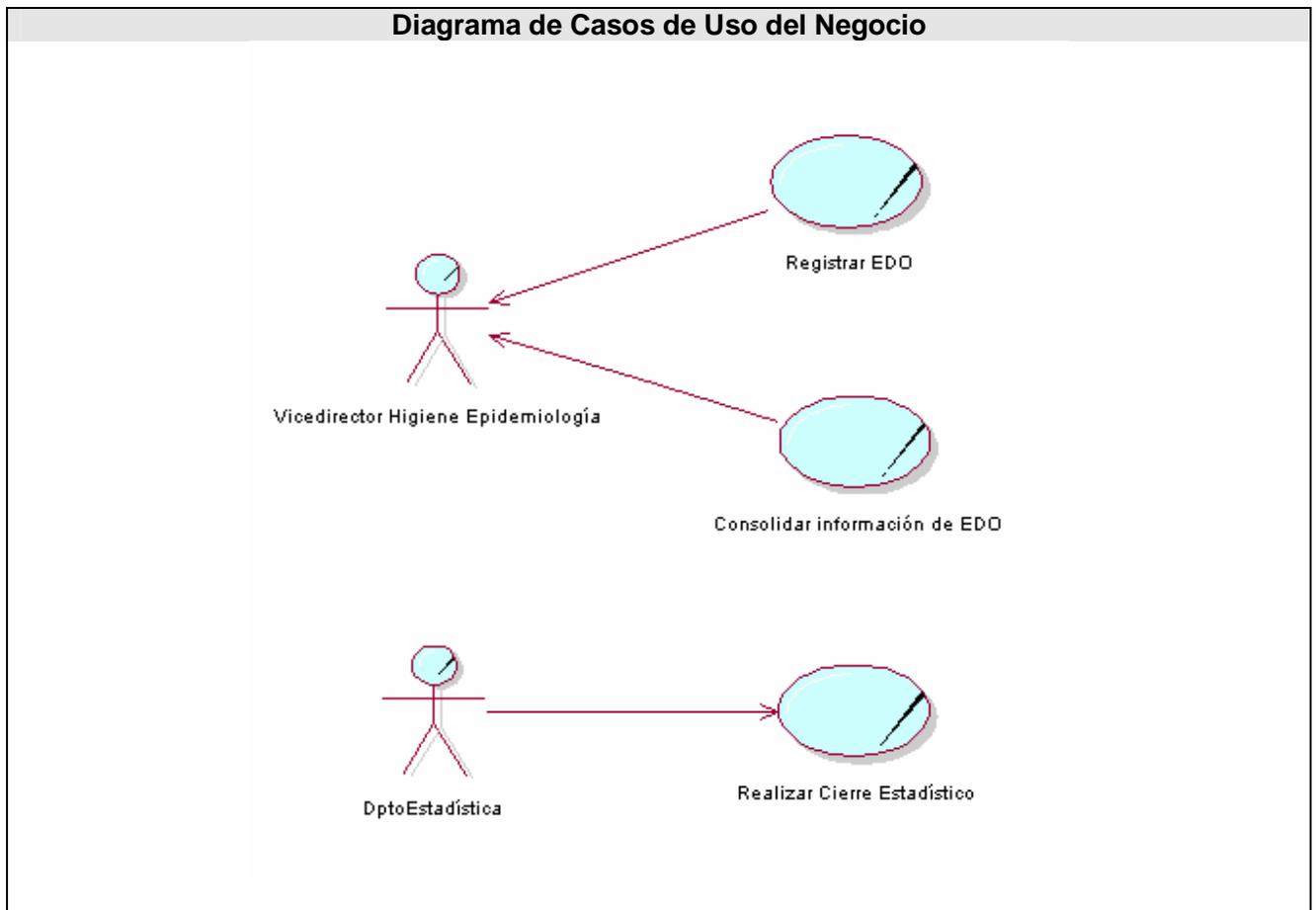
Un trabajador del negocio representa una abstracción de un individuo que realiza las actividades que se desarrollan en el mismo. Interactúa con otros trabajadores y con las entidades (son las que contienen la información), mientras está participando en las realizaciones de los casos de uso del negocio.

Trabajadores del negocio	Justificación
Médico	Recoge la información necesaria para llenar la tarjeta de notificación de EDO y la envía, junto a otros documentos, al técnico de estadísticas de la unidad asistencial a donde pertenece.
Técnico Estadística Unidad	Es el encargado de recibir las tarjetas EDO y enviarlas al nivel superior. Recibir otros documentos y con esta información elaborar informes. Elaborar reportes de las EDO, los cuales envía al técnico de estadísticas del municipio. Realizar el cierre estadístico de la información de la Unidad según la fecha correspondiente.
Técnico Estadística Municipal	Es el encargado de recibir las tarjetas EDO y enviarlas al nivel superior. Recibir el reporte de todas las Unidades que le corresponde y elaborar reportes de las EDO, los cuales envía al técnico de estadísticas de la provincia. Realizar el cierre estadístico de la información del municipio según la fecha correspondiente.

Técnico Estadística Provincial	Es el encargado de recibir las tarjetas EDO y enviarlas al nivel superior. Recibir la información de todos los municipios correspondientes y elaborar reportes de las EDO, los cuales envía al técnico de estadísticas de la Dirección Nacional. Realizar el cierre estadístico de la información de la provincia según la fecha correspondiente.
Técnico Estadística Nacional	Es el encargado de recibir las tarjetas EDO. Recibir el reporte de todas las provincias y elaborar reportes de las EDO. Realizar el cierre de la información estadística nacional según la fecha correspondiente.

2.1.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

El diagrama que se muestra a continuación representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. Un caso de uso es lo que describe cada proceso, es decir representa el flujo de actividades que se realizan en el mismo. Define que es lo que está sucediendo y describe la secuencia de acciones que producen un resultado para un actor particular. La navegabilidad muestra cómo se realiza la interacción entre ellos. En el caso de que el sentido de la flecha apunte al caso de uso del negocio, indica que la acción la inicializa el actor, en sentido contrario la inicializa el caso de uso.



2.1.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

CU 1	REGISTRAR EDO
Actor	Vicedirector Higiene Epidemiología
Propósito	Registrar la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
Descripción	El Caso de Uso se inicia al ser atendido el paciente por el Médico en el cuerpo de guardia, consulta o ingreso hospitalario. Si se le detecta una enfermedad sometida a vigilancia, ya sea presuntiva o confirmada, el médico que lo atendió es el responsable de registrar la información del caso y llenar la Tarjeta de Notificación de EDO,

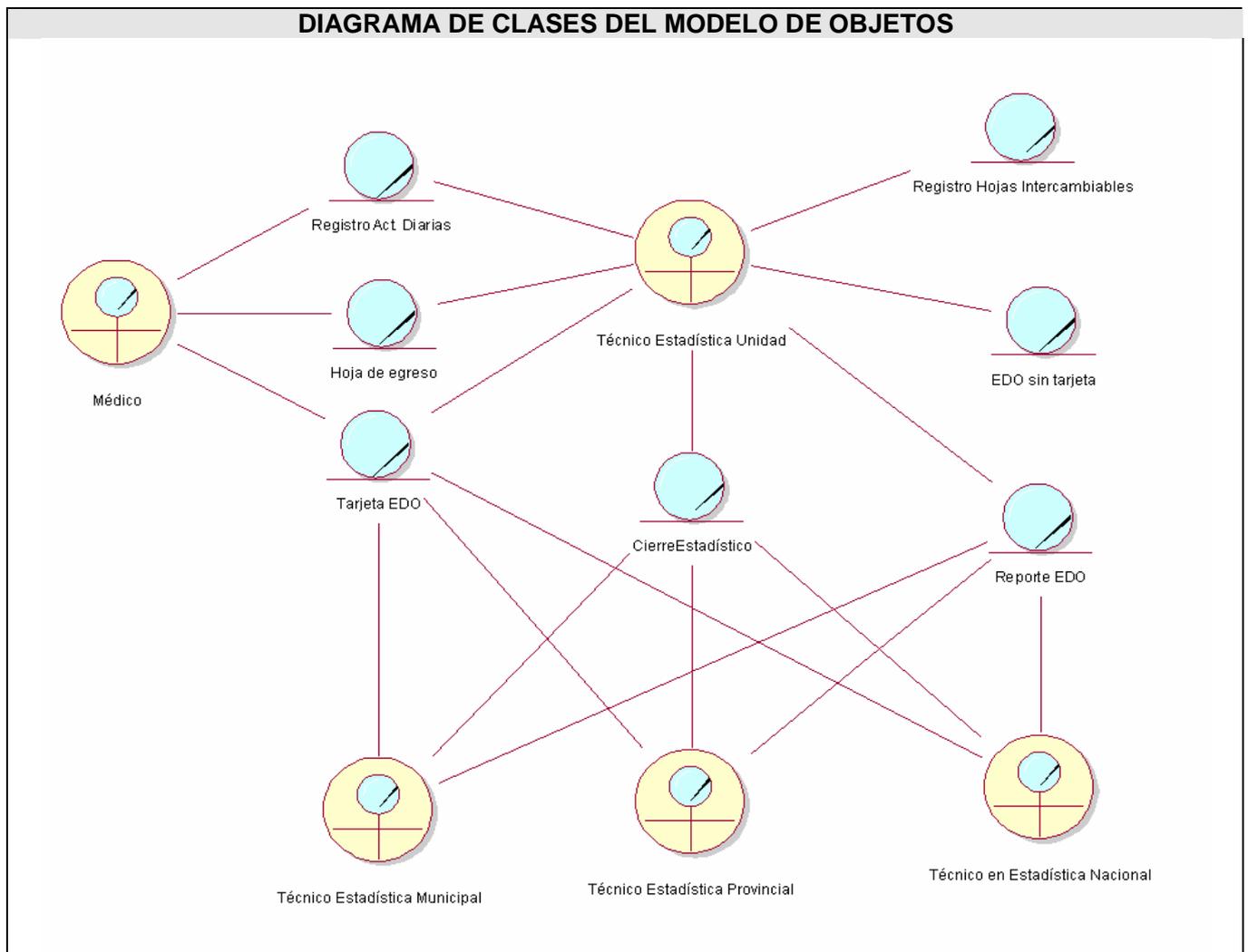
	<p>cuando este lo requiera. Debe anotar el diagnóstico en el <i>Registro de Actividades Diarias</i> del médico y en las Hojas de Egreso del paciente hospitalizado. Estos documentos los utiliza el Técnico Estadística Unidad para elaborar informes; este obtiene los datos de las EDO que no llevan tarjeta del <i>Registro de Actividades Diarias</i>. Realiza un reporte de las EDO, el cual envía, además de las tarjetas al nivel inmediato superior. El Caso de Uso finaliza cuando el Vicedirector Higiene Epidemiología recibe y analiza los reportes del Técnico Estadística Unidad.</p>
--	---

CU 2	CONSOLIDAR INFORMACIÓN DE LAS EDO
Actor	Vicedirector Higiene Epidemiología
Propósito	Procesar la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria para ser enviada al nivel superior.
Descripción	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Técnico Estadística Municipal recibe el reporte del total de casos de EDO que procede de la Unidad (incluye las EDO que no llevan tarjeta y el reporte de los reparos, en el caso que sea necesario). También recibe las tarjetas de notificación. Procesa la información de todas las Unidades de su subordinación y realiza un reporte de las EDO municipal, el cual envía junto con las tarjetas al Técnico Estadística Provincial. Este último procesa la información de todos los municipios, unidades de subordinación y realiza un reporte de las EDO, utilizando el sistema automatizado EDO Prov, el cual genera un fichero que se envía por E-mail hacia el Técnico Estadística Nacional, este recibe también las tarjetas EDO. Realiza un reporte de las EDO utilizando el sistema automatizado EDO Nac. El Caso de Uso finaliza cuando el Vicedirector Higiene Epidemiología, recibe y analiza los reportes de los técnicos de estadísticas del nivel correspondiente.</p>

CU 3	REALIZAR CIERRE ESTADÍSTICO
Actor	DptoEstadística (inicia).
Propósito	Realizar el cierre de la información estadística, restringiendo la entrada de la misma a partir de una fecha tope previamente establecida en los diferentes niveles de asistencia médica; teniendo en cuenta los modelos existentes y la periodicidad de entrega de los mismos.
Descripción	El Caso de Uso se inicia cuando el DptoEstadística establece las fechas del cierre (inicial y final) para la entrada de la información estadística según los niveles correspondientes. Los técnicos de estadísticas analizan el tipo de cierre, que pueden ser según la periodicidad de entrega de los modelos (por semanas estadísticas, semestre acumulado, eventual, diario) y de forma Anual (ya sea Provisional y Definitivo). El cierre Provisional se realiza para la publicación del Anuario estadístico y una vez transcurrido un año de este cierre se realiza el cierre Definitivo. Cuando se establece este último, el nivel Nacional no podrá Introducir, Actualizar o Eliminar Información. Si el cierre se realiza según la entrega de la información se realiza de la forma siguiente: el Técnico Estadísticas Nacional cierra la información del país con la información de las provincias y de las unidades de subordinación nacional. El Técnico Estadística Provincial cierra la información de su provincia con la información de los municipios y de las unidades de subordinación provincial. El Técnico Estadística Municipal cierra la información de su municipio y de las unidades de subordinación municipal. El Técnico Estadística Unidad cierra la información de su Unidad de Salud con la información de los <i>Equipos Básicos de Salud</i> . Cuando se establece el cierre, el nivel que fue cerrado no podrá actualizar la información.

2.1.5 Modelo de Objetos del Negocio.

El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos. Se construye para describir el modelo de objetos del negocio. Las entidades representan objetos a los que tienen acceso, manipulan y producen los trabajadores del negocio durante la realización de los casos de uso.



2.2 Propuesta del sistema.

El sistema que se propone será una plataforma Web que gestionará la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, el cual cumplirá con los requerimientos funcionales planteados por el cliente. Se podrá registrar la tarjeta de notificación desde la Unidad de Salud, cuando se detecte una enfermedad de este carácter; así como sustituir el sistema que existe actualmente en las Provincias y la Nación que recoge la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria de forma acumulada solo a partir del Municipio. Se visualizará la información estadística de los reportes de incidencias de las enfermedades en todos los niveles, por lo que se dispondrá de cifras verídicas y oportunas que faciliten la toma de decisiones según el nivel implicado.

Además, se encontrará integrado con los otros módulos y aplicaciones ya existentes dentro del Sistema de Información para la Salud, de los cuales consumirá Servicios para su funcionamiento. Esta estrategia se realiza para evitar que exista duplicación de la información, pues se reutilizarán los datos que se encuentran en otros módulos y que son más específicos de su negocio.

Con la puesta en marcha del nuevo sistema se resolverán los siguientes problemas:

- La gestión de la información relacionada con la tarjeta de notificación se realizará inmediatamente que se detecte una EDO, por lo que será de gran rapidez el proceso de notificación.
- Una vez que se realice una notificación, la información estará actualizada y disponible; pudiéndose obtener los reportes, independientemente del momento en que se soliciten.
- Se podrá contar con una base de datos centralizada que recoja toda la información.
- La codificación de las enfermedades se realizará según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) lo que facilitará el envío de reportes hacia las organizaciones internacionales.
- Los reportes estadísticos de las EDO, así como de otros problemas de salud específicos que se pueden notificar con este sistema, se podrán obtener a cualquier nivel, esto será de valiosa información para la vigilancia y la toma de medidas de control.

2.2.1 Especificación de los Requerimientos de Software.

La identificación de los requerimientos como parte del proceso de desarrollo del software es de gran importancia para evitar que las aplicaciones fallen porque no se obtenga lo que realmente necesita el usuario; pues estos constituyen todas las ideas que tengan tanto los clientes como los miembros del equipo de lo que deba hacer el sistema. Los mismos pueden clasificarse en: funcionales y no funcionales.

2.2.1.1 Requisitos Funcionales.

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, es decir especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. Se describen a través del modelo de casos de uso y de los casos de uso como tal. Determinan el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto. A continuación se especifican los siguientes requisitos funcionales:

RF 1 Gestionar las Enfermedades de Declaración Obligatoria.

RF 1.1 Agregar enfermedades.

RF 1.2 Modificar enfermedades

RF 1.3 Buscar enfermedades

RF 1.4 Eliminar enfermedades.

RF 1.5 Asociar las enfermedades con sus correspondientes enfermedades de la *CIE-10*.

RF 2 Gestionar los Grupos de Enfermedades de Declaración Obligatoria

RF 2.1 Agregar Grupos EDO

RF 2.2 Modificar Grupos EDO

RF 2.3 Buscar Grupos EDO

RF 2.4 Eliminar Grupos EDO

RF 2.5 Asociar los grupos EDO con sus correspondientes enfermedades.

RF 3 Configurar la información de las Circunstancias Relevantes.

RF 3.1 Agregar Circunstancias Relevantes.

RF 3.2 Modificar Circunstancias Relevantes.

RF 3.3 Listar Circunstancias Relevantes.

RF 3.4 Eliminar Circunstancias Relevantes.

RF 4 Configurar la información de los Grupos de Edades.

RF 4.1 Agregar Grupos de Edades.

RF 4.2 Modificar Grupos de Edades.

RF 4.3 Listar Grupos de Edades.

RF 4.4 Eliminar Grupos de Edades.

RF 5 Configurar las semanas estadísticas

RF 5.1 Generar semanas estadísticas.

RF 5.2 Mostrar semanas estadísticas.

RF 6 Gestionar la Tarjeta de notificación de las EDO

RF 6.1 Agregar Tarjeta EDO

6.1.1 Datos Generales de la Tarjeta

6.1.2 Datos del médico

6.1.3 Datos del paciente

6.1.4 Datos de la EDO

RF 6.2 Modificar la información de la Tarjeta EDO

RF 6.3 Buscar datos de la Tarjeta EDO

RF 6.4 Eliminar Tarjeta EDO

RF 7 Gestionar Consolidado

RF 7.1 Agregar Consolidado

7.1.1 Datos Generales del Consolidado

7.1.2 Datos del médico

7.1.3 Datos de la EDO

RF 7.2 Modificar Consolidado

RF 7.3 Buscar Consolidado

RF 7.4 Eliminar Consolidado

RF 8 Mostrar reporte de EDO según lugar.

RF 9 Mostrar reporte de EDO según semana estadística.

RF 11 Mostrar reporte de EDO según grupos de edades

RF 14 Mostrar reporte de *incidencia* y tasas de EDO

RF 15 Mostrar reporte de *incidencia* de EDO y tasas según grupos de edades

RF 16 Mostrar reporte de *incidencia* de EDO y tasas según lugar

RF 19 Realizar el Cierre Estadístico.

RF 20 Imprimir información de los listados de las *semanas estadísticas*, de los *grupos de edades*, de las circunstancias relevantes, de los grupos de enfermedades, de las enfermedades, de la tarjeta EDO y del consolidado).

2.2.1.2 Requisitos no Funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, las más representativas son:

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 echarle un vistazo a las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

RNF1 Cada usuario que se autentique solo tendrá acceso a la información que le corresponde, ya sea editor o visualizador a nivel nacional, provincial, municipal o de unidad de salud.

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

RNF2 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.

RNF3 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 esta protegida de acceso no autorizado y divulgación.

RNF4 Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA).

RNF4.1 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.

RNF4.1.1 Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

RNF4.1.2 Si el usuario autenticado se encuentra registrado se autoriza su acceso y se crea un certificado digital.

RNF4.1.2.1 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).

RNF4.1.2.2 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.

RNF4.2 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.

RNF4.2.1 Si el token se encuentra registrado y la petición se corresponde con los derechos del usuario se procederá a ejecutar la petición solicitada.

RNF4.2.2 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.

RNF4.3 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.

RNF5 Prevenir posibles fallos y recuperarse ante ellos.

RNF5.1 La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Deberán existir mecanismos de chequeo de integridad.

RNF5.2 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.

RNF5.3 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 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.

RNF6 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: 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.

RNF7 Todas las funciones se realizarán desde el portal principal y una vez realizada la opción, se vuelve a el.

RNF8 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: describen la apariencia del producto internamente, cómo deben ser sus componentes, su relación entre ellos, así como el funcionamiento interno del software.

RNF9 Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de máxima *cohesión* y mínimo *acoplamiento*.

RNF10 Los componentes reutilizables entre los módulos que componen el Sistema Integral de Salud 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

RNF11 Disponer de instrucciones en una opción de ayuda.

RNF12 Disponer de una documentación del sistema, documentada con alguna metodología de desarrollo.

Software: describen los programas que se debe 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.

RNF13 Los clientes tendrán acceso al Sistema Integrado de Salud a través de cualquier navegador Web, recomendado Mozilla 1.5, Internet Explorer 5.0 o superior.

RNF14 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 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.

RNF15 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.

RNF16 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 para la implementación, uso obligatorio de ciertas herramientas de desarrollo, restricciones en la arquitectura o el diseño, bibliotecas de clases, etc.

RNF17 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.

RNF18 Validar el proceso de la captación de datos para evitar entradas inadecuadas.

RNF19 Se utilizarán herramientas de desarrollo que garanticen la calidad de todo el ciclo de desarrollo del producto.

Rendimiento: especifican de los requisitos relacionados con la carga que se espera tenga que soportar el sistema. Por ejemplo, el número de terminales, el número esperado de usuarios simultáneamente

conectados, número de transacciones por segundo que deberá soportar el sistema, etc. Todos estos requisitos deben ser medibles. Debe indicarse en porcentaje (%) relacionado con su tiempo.

RNF20 El sistema debe soportar una la conexión simultanea de más de 60 000 usuarios.

RNF21 El sistema debe soportar un tiempo de respuesta menor o igual a 30 segundos.

RNF22 El sistema debe soportar respuestas SOAP que no deben exceder los 50 Kbyte en el tiempo de respuesta al usuario.

2.2.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

2.2.2.1 Definición de actores.

Los actores del sistema no son parte de él, sino que representan el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado que pueden intercambiar información con el mismo. En la siguiente tabla se representan los actores del sistema propuesto:

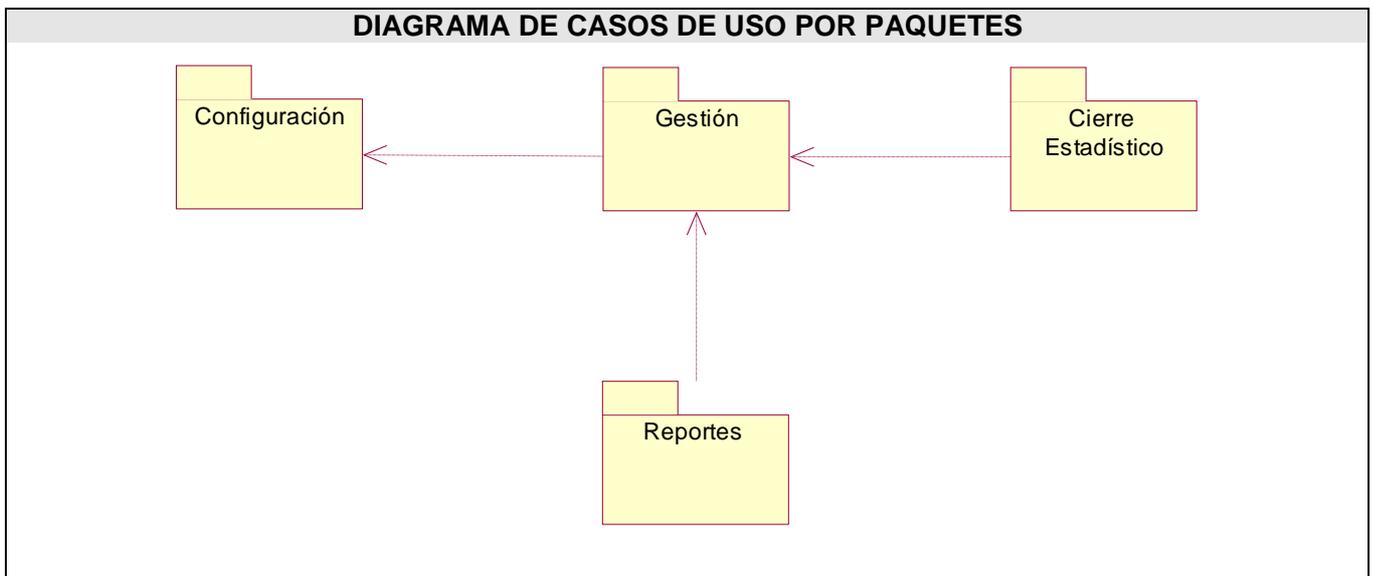
Actores	Justificación
Gestor de Tarjeta (Médico, Técnico Estadística Unidad, Técnico Estadística Municipal, Técnico Estadística Provincial, Técnico Estadística Nacional).	Encargado de registrar la información de la Tarjeta de los pacientes con EDO y visualizar los reportes.
Gestor de Consolidado (Técnico Estadística Unidad, Técnico Estadística Municipal, Técnico Estadística Provincial).	Encargado de registrar la información de las EDO, según los grupos de edades y el sexo. Además de visualizar los reportes.
Usuario Nacional	Encargado de configurar los grupos de edades, las circunstancias relevantes y las semanas estadísticas. Además de gestionar la información de los grupos y de las enfermedades, así como visualizar los reportes.
Gestor de Cierre Estadístico (Técnico Estadística Unidad, Técnico Estadística Municipal, Técnico Estadística Provincial, Técnico Estadística Nacional)	Encargado de introducir los datos relacionados con el cierre estadístico y de visualizar los reportes.
Usuario	Visualizar el resultado de los reportes.
<i>RCIE</i>	Aplicación que contiene y brinda la codificación de

Capítulo2: Características del Sistema

	las enfermedades según los estándares internacionales.
<i>RAS</i>	Aplicación que contiene y brinda los datos del <i>Equipo Básico de Salud (EBS)</i> y del <i>Grupo Básico de Trabajo</i> .
<i>RPOB</i>	Aplicación que contiene y brinda los datos de la Historia de Salud Familiar de los pacientes que son atendidos en los Consultorios del Médico de Familia, que forman parte de los diferentes Equipo Básicos de Salud.
<i>RPS</i>	Aplicación que contiene y brinda los datos del personal de la salud del país.
<i>RU</i>	Aplicación que contiene y brinda los datos de las Provincias y Municipios del país.
<i>RUS</i>	Aplicación que brinda los datos de las Unidades de Salud del país.

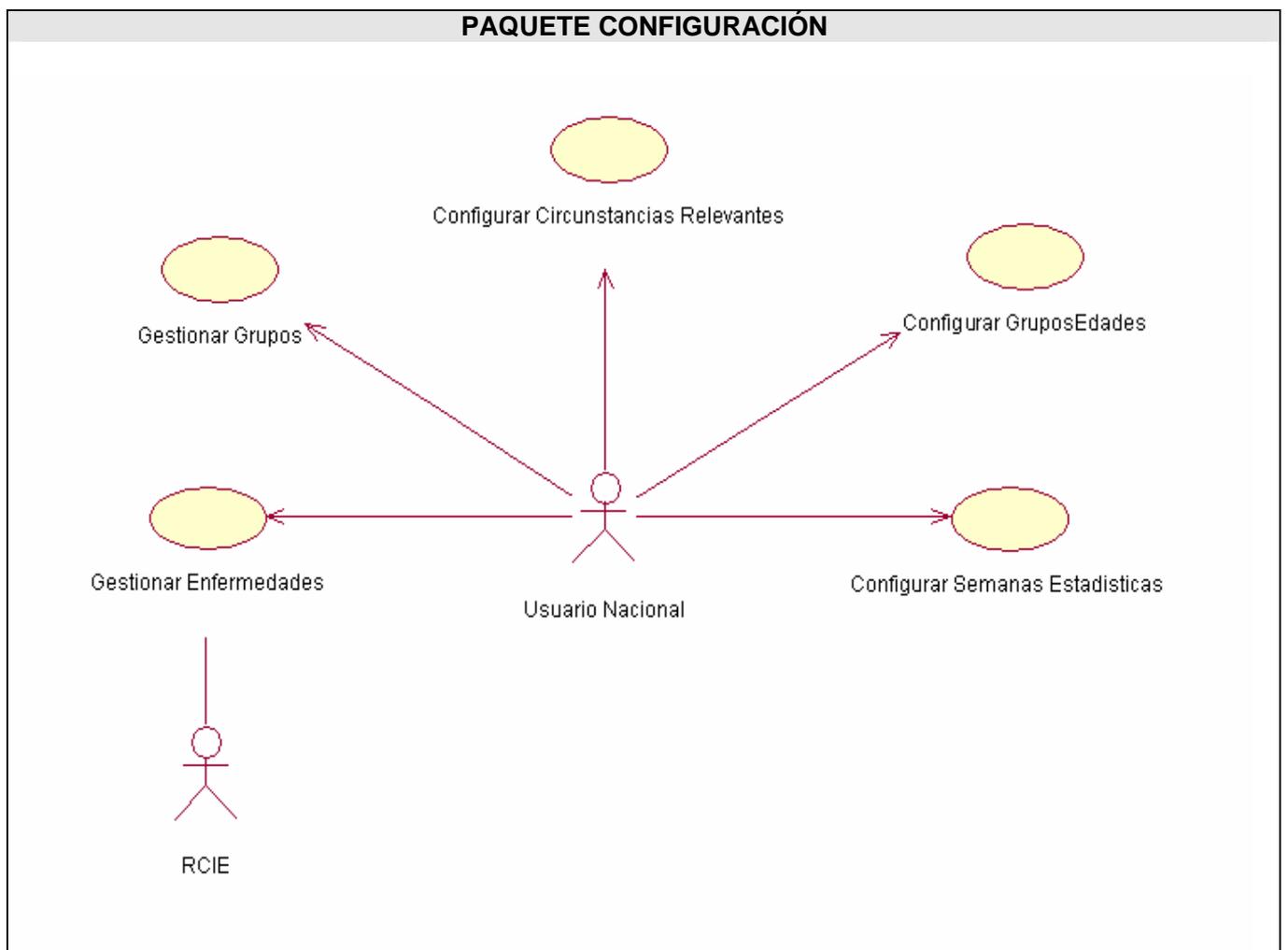
2.2.2.2 Diagrama de Casos de Uso.

El diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores del sistema. Estos procesos constituyen los casos de uso, los cuales se basan en las funcionalidades que debe cumplir el sistema. Para que se vea de una forma más comprensible se representa por paquetes o subsistemas, cada uno de ellos representa la organización de los elementos del modelo en grupos, dentro de los cuales se muestran los casos de usos requeridos para dar soporte a un determinado proceso. El paquete Gestión depende de Configuración y los paquetes Reportes y Cierre Estadístico dependen de las opciones de Gestión.



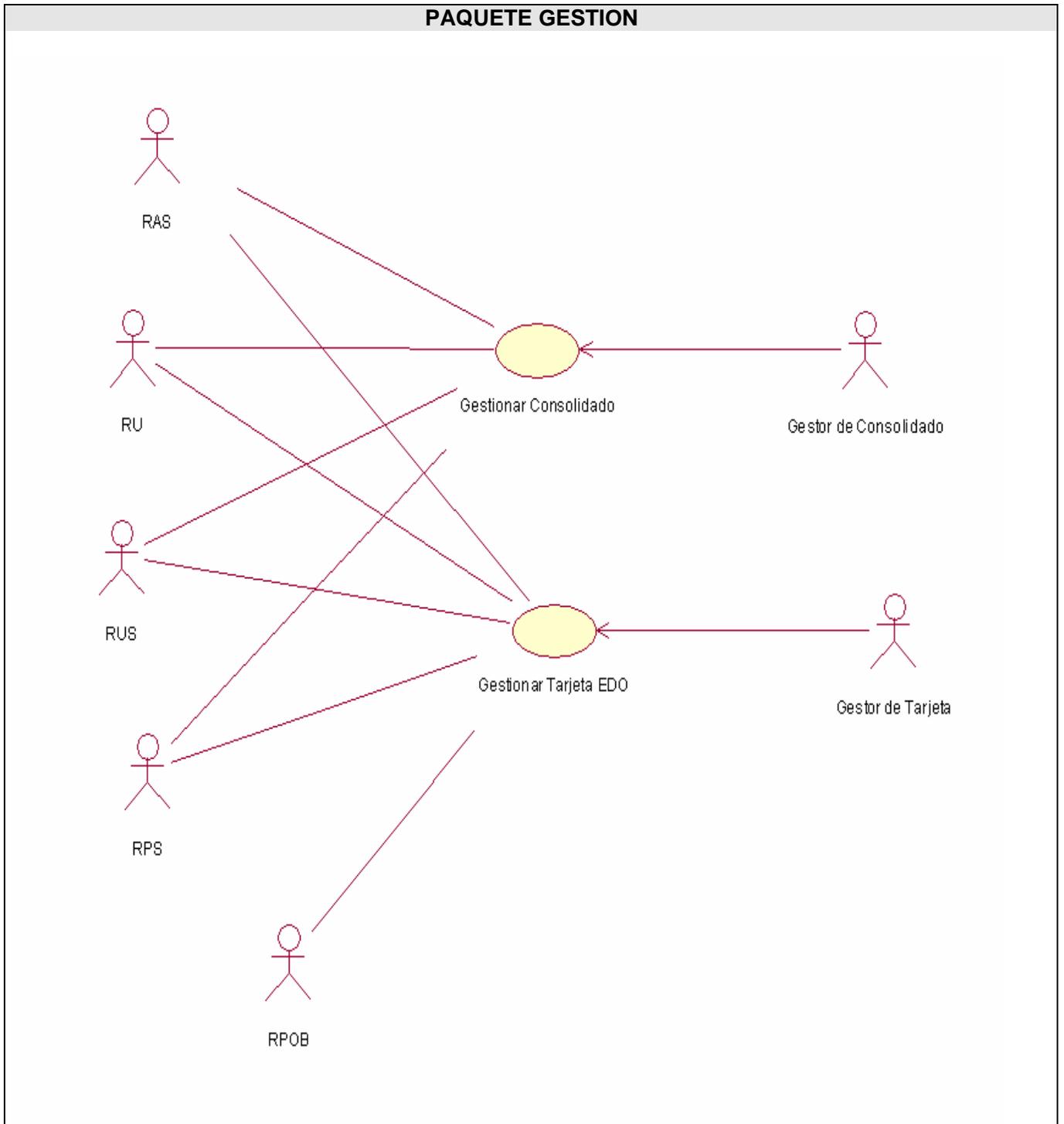
Paquete Configuración

Este paquete contiene los casos de usos que se utilizan para la configuración del sistema, a estos sólo accede el Usuario Nacional. Estas opciones son necesarias para poder realizar los procesos de gestión. Para la realización del caso de uso Gestionar Enfermedades se necesita asociar las EDO con las correspondientes enfermedades del Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (RCIE), del cual se obtiene la información de las mismas.



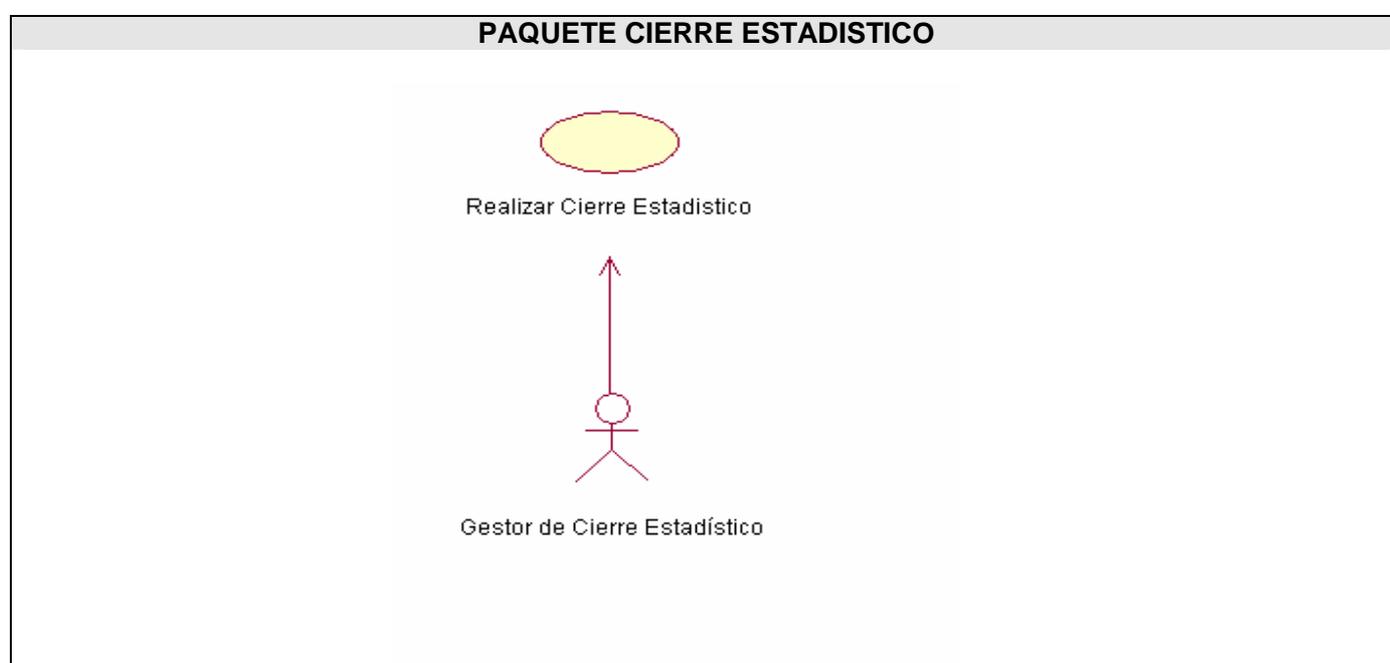
Paquete Gestión

Este paquete contiene los casos de usos que se utilizan en los procesos de gestión de la Tarjeta EDO, así como la gestión del Consolidado. Para realizar los mismos se necesitan utilizar datos que se buscan en otros registros. Del Registro Área Salud (RAS) se obtienen los datos del *Grupo Básico Trabajo* y el *Equipo Básico de Salud* del cual forma parte el personal que hace la notificación. Del Registro Ubicación (RU) se obtiene la Provincia y el Municipio y del Registro Unidades de Salud (RUS), el nombre de la misma. Además se obtiene del Registro Personal de Salud (RPS) los datos del médico que generó la tarjeta o el consolidado. Para el caso de uso Gestionar tarjeta EDO es necesario obtener del Registro Población (RPOB) los datos del paciente.



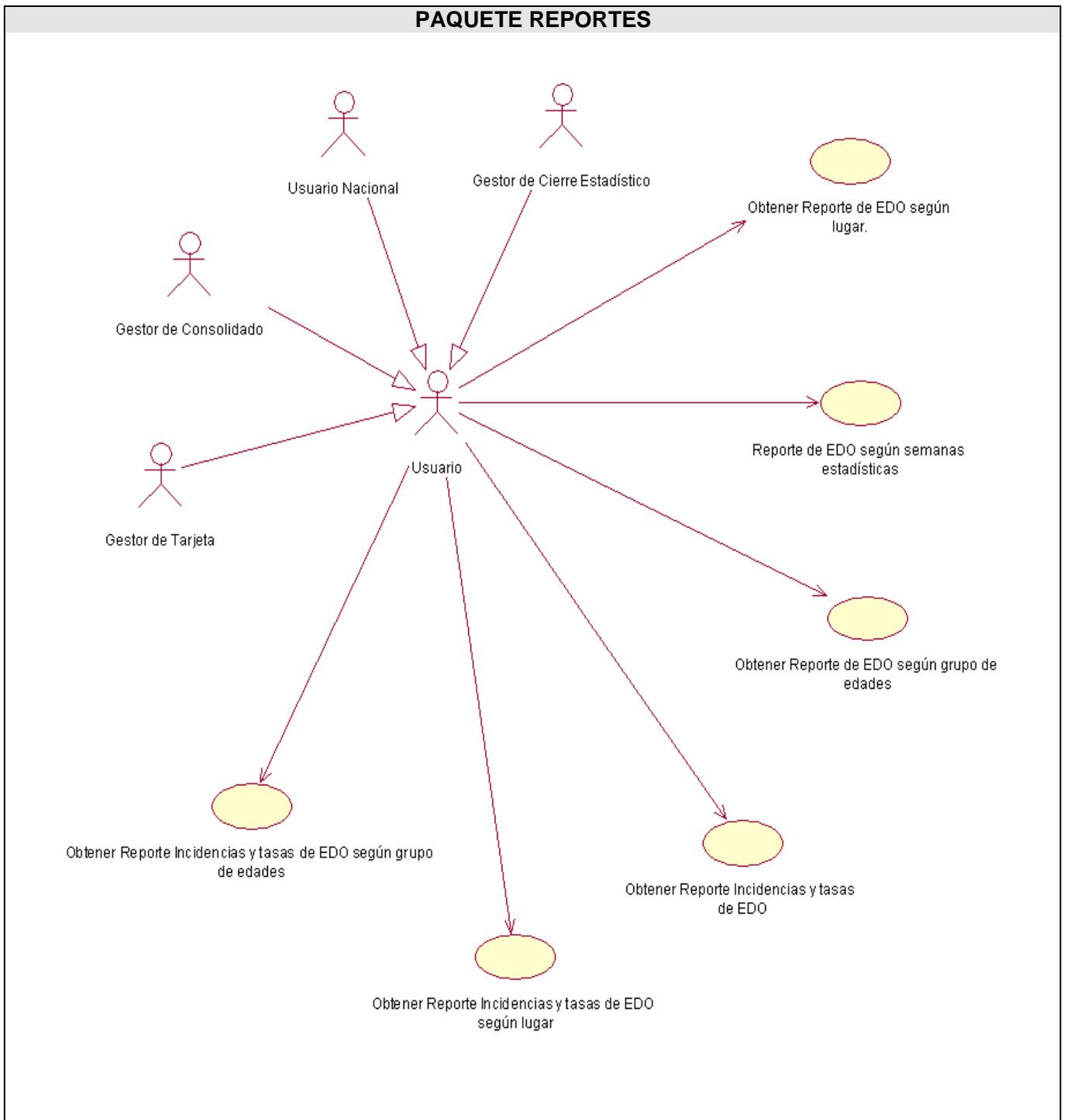
Paquete Cierre Estadístico

Este paquete contiene el caso de uso que realiza el proceso del cierre estadístico que se lleva a cabo en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud. El que se encarga de realizar este proceso es el Gestor de Cierre Estadístico.



Paquete Reportes

Este paquete contiene los casos de usos que se utilizan para describir los procesos de obtención de diferentes reportes estadísticos. El actor que se encarga de realizarlos es el Usuario, el cual es una generalización de los actores que se mencionaron anteriormente: Usuario Nacional, Gestor de Tarjeta, Gestor de Consolidado, Gestor de Cierre Estadístico. Estos reportes pueden ser visualizados según el nivel a que pertenezca el Usuario.



2.2.2.3 Descripción textual de los Casos de Uso.

A continuación, se describen algunos casos de uso del sistema, mostrando en un resumen cuál es el proceso que realiza cada uno, además de los requerimientos funcionales a los que hace referencia.

Caso de uso	
CU 1	Gestionar Consolidado
Actores	Gestor de Consolidado
Propósito	Permitir gestionar la información consolidada de las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
Resumen: El caso de uso comienza cuando el Gestor de Consolidado accede al sistema Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria, para gestionar la información consolidada de estas enfermedades. Se captan los datos de las mismas, agrupados por los grupos de edades, según el sexo del paciente. Además se puede hacer una búsqueda del consolidado, devolviendo en un listado la información del mismo, según los criterios de búsqueda que seleccione el actor. Se brinda la posibilidad de modificar estos datos, eliminarlos e imprimirlos.	
Referencias	RF 7.1, RF 7.2, RF 7.3, RF 7.4, RF 20

Caso de uso	
CU 4	Configurar Circunstancias Relevantes
Actores	Usuario Nacional
Propósito	Permitir gestionar la información de las circunstancias relevantes.
Resumen: El caso de uso comienza cuando el Usuario Nacional accede al Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para gestionar la información de las circunstancias relevantes, esto es necesario para registrar las tarjetas EDO. Se puede insertar una circunstancia relevante según el nombre de la misma. Además se pueden listar las circunstancias relevantes y se brinda la posibilidad de modificar los datos, eliminarlos e imprimirlos.	
Referencias	RF 3.1, RF 3.2, RF 3.3, RF 3.4, RF 20

Caso de uso	
CU 6	Gestionar Enfermedades
Actores	Usuario Nacional
Propósito	Permitir gestionar las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
Resumen: El caso de uso comienza cuando el Usuario Nacional accede al Registro de Enfermedades de Declaración para gestionar las enfermedades. Es necesario que las enfermedades estén codificadas para registrar la información de las EDO. Se puede insertar una enfermedad, especificando su relación con las correspondientes enfermedades de la CIE Además se puede hacer una búsqueda de las enfermedades, devolviendo la información en un listado según los criterios de búsqueda que seleccione el actor. Se brinda la posibilidad de modificar estos datos, eliminarlos e imprimirlos.	
Referencias	RF 1.1, RF 1.2, RF 1.3, RF 1.4, RF 1.5, RF 20

Caso de uso	
CU 7	Gestionar Grupos
Actores	Usuario Nacional
Propósito	Permitir gestionar los Grupos de EDO.
Resumen: El caso de uso inicia cuando el Usuario Nacional accede al Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para gestionar la información de los grupos de EDO. Se puede insertar un grupo especificando sus correspondientes enfermedades. Además, se puede hacer una búsqueda de los grupos, así como de las enfermedades que no pertenezcan a ninguno, devolviendo la información en un listado según los criterios de búsqueda que seleccione el actor. Se brinda la posibilidad de modificar estos datos, eliminarlos e imprimirlos.	
Referencias	RF 2.1, RF 2.2, RF 2.3, RF 2.4, RF 2.5, RF 20

Caso de uso	
CU 9	Obtener reporte de EDO según lugar.
Actores	Usuario
Propósito	Conocer la información de los casos de EDO según el lugar donde ocurrieron (Provincia, Municipio, Unidad de Salud)
Resumen: El caso de uso comienza cuando el Usuario necesita conocer las EDO según el lugar donde ocurrieron (Provincia, Municipio, Unidad de Salud). El reporte se puede obtener en cualquiera de los niveles, visualizándose la información dependiendo del nivel donde se encuentre. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte con la información deseada.	
Referencias	RF 8

Una vez concluido el Capítulo, se cumplieron con los objetivos del mismo, pues se realizó la documentación de los procesos de registro y procesamiento de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria. Además se obtuvieron los diferentes diagramas concebidos según la metodología RUP, para modelar esos procesos, así como los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir la aplicación. Se realizó el diagrama de Casos de Uso del Sistema y se describieron algunos de los casos de uso representados, de esta forma se da paso a la obtención del Modelo del Análisis.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este Capítulo se presentan los diagramas de clases realizados en el flujo de trabajo Análisis, estos son una primera aproximación al diseño. Además se muestran los diagramas de colaboración de cada caso de uso. Se realiza una breve descripción de las clases, las mismas se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema.

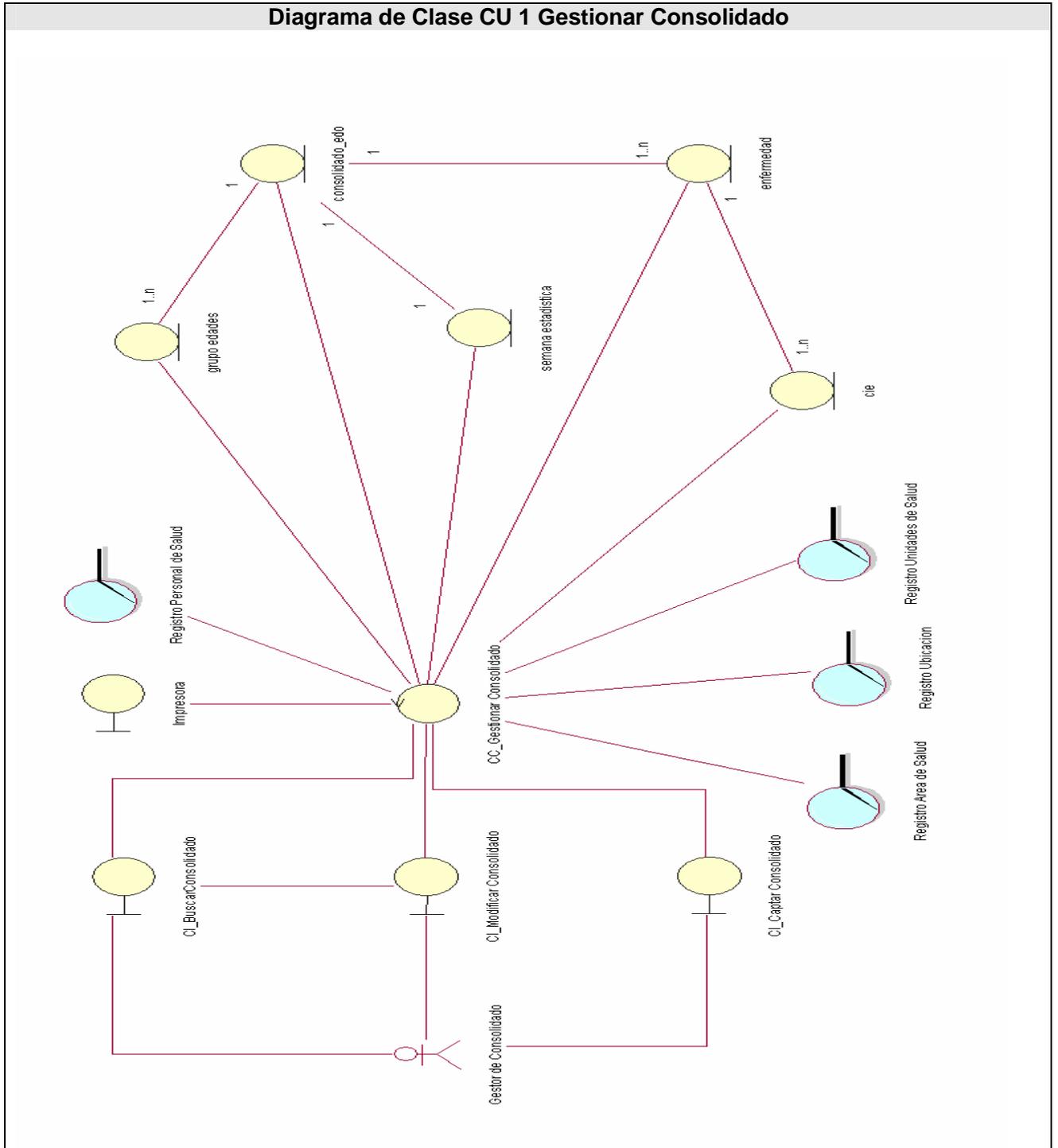
3.1 Modelo de Análisis.

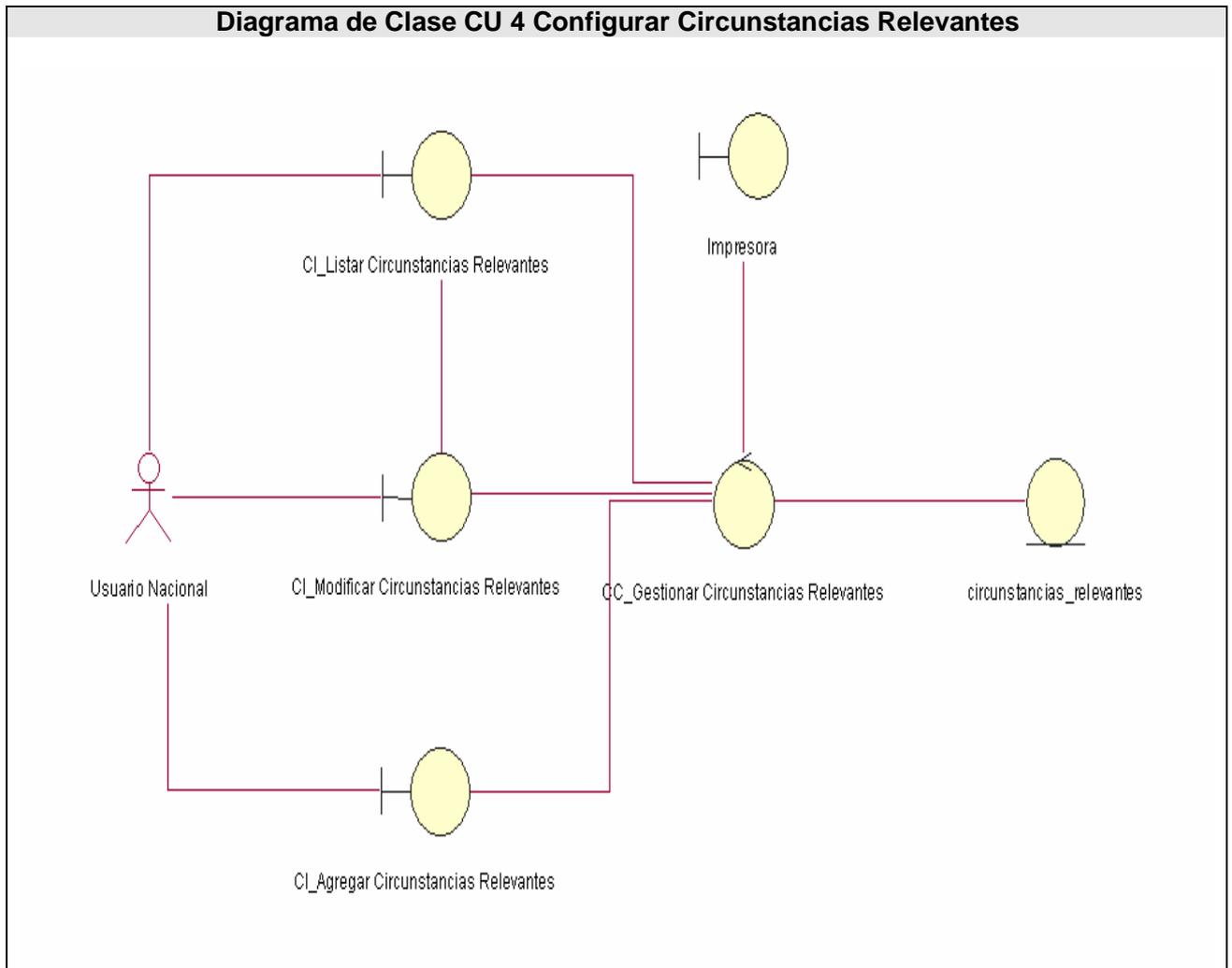
En este flujo de trabajo se refinan y estructuran los requisitos obtenidos con anterioridad, profundizándose en el dominio de la aplicación lo que permitirá una mayor comprensión del problema para modelar la solución. El Modelo de Análisis es una vista interna del sistema, está estructurado por clases y paquetes estereotipados.

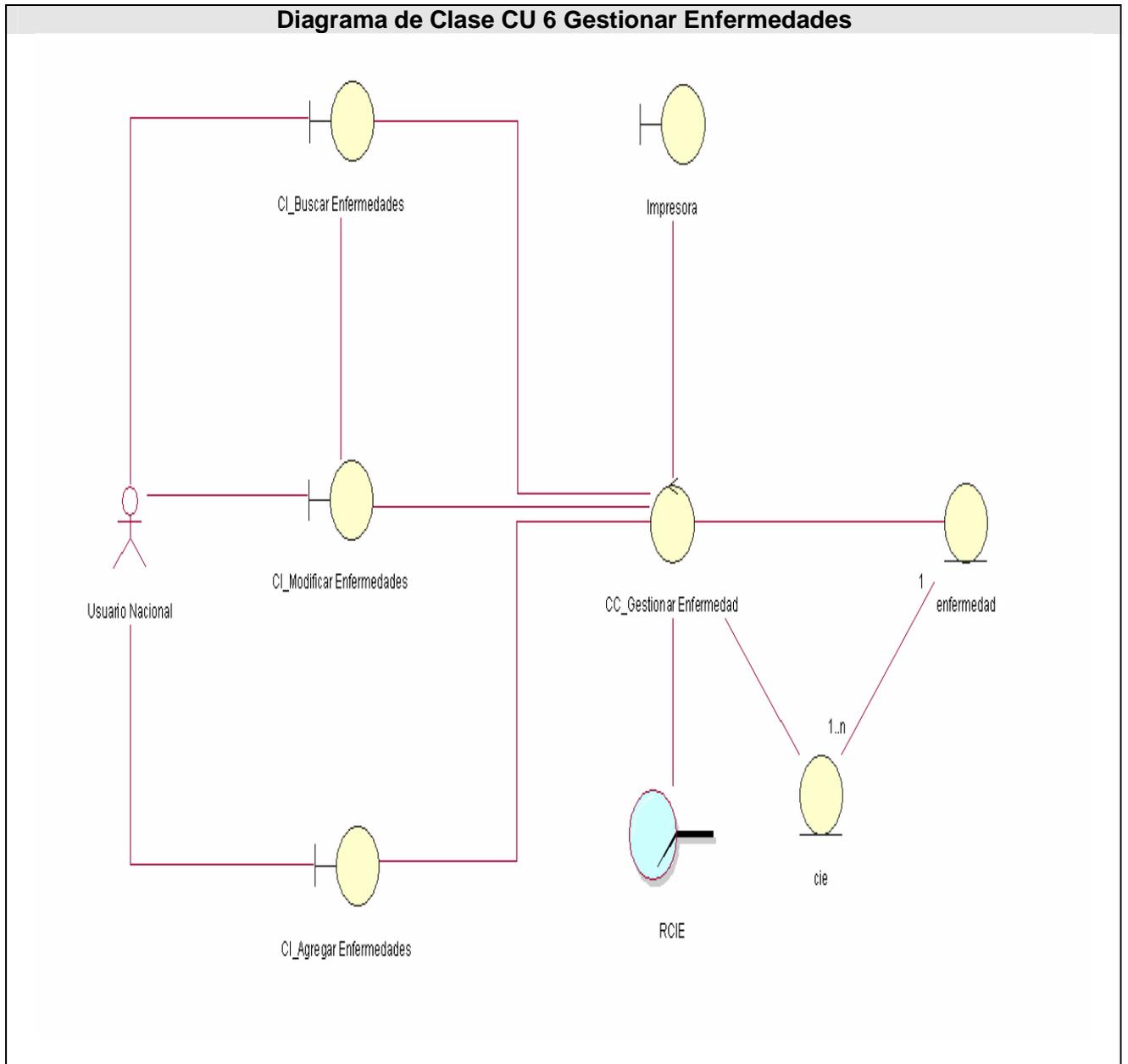
3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis.

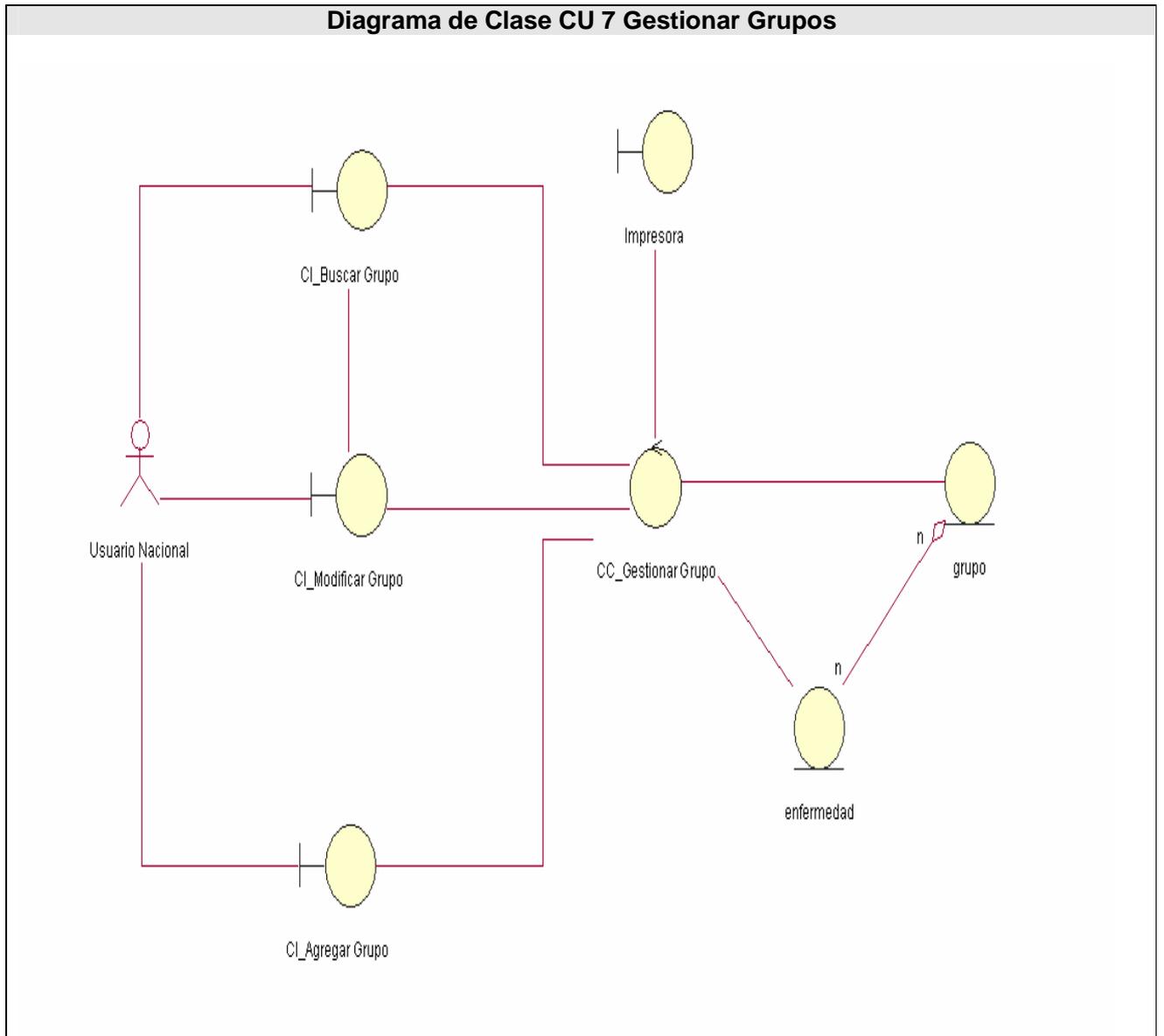
Los diagramas de clases del Análisis expresan la definición y relación entre las clases, están compuestos por clases que pueden ser de tres tipos fundamentales: interfaz, controladora y entidad.

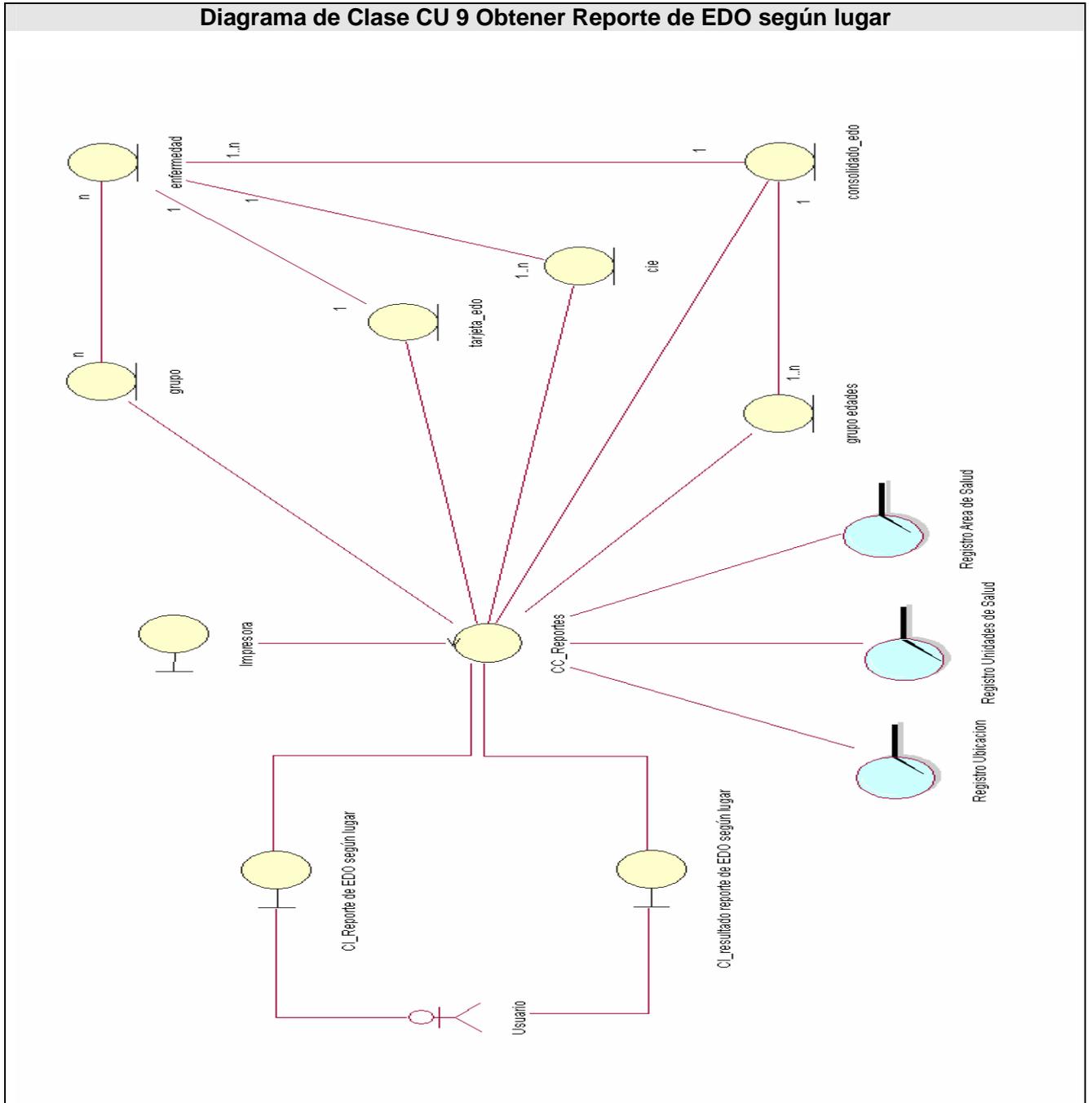
Las clases interfaz son las que modelan la interacción entre el sistema y sus actores, mostrando un entorno amigable para el usuario. Las clases de control coordinan el trabajo de uno o unos pocos casos de uso, así como las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso, por lo que definen el flujo de control y las transacciones dentro de un caso de uso. Además las clases entidad modelan información que posee una larga vida y que a menudo es persistente; así como fenómenos, conceptos y sucesos que ocurren en el mundo real. Son las futuras tablas de la Base de Datos, a partir de una de ellas pueden surgir varias tablas. A continuación se presentan los diagramas de clases de los casos de uso descritos en el documento:











3.1.2 Diagramas de Interacción.

Una interacción no es más que un patrón de intercambios de mensajes, que se realizan para lograr un propósito específico. Los diagramas de interacción muestran cómo se comunican los objetos en una interacción. Existen dos tipos de diagramas de interacción: el **Diagrama de Colaboración** y el **Diagrama de Secuencia**.

Un diagrama de secuencia muestra la secuencia de mensajes entre objetos durante un escenario concreto. Es más adecuado para observar la perspectiva cronológica de las interacciones y muestra la secuencia explícita de mensajes. A diferencia de los diagramas de colaboración, los diagramas de secuencia incluyen secuencias temporales pero no incluyen las relaciones entre objetos.

Por otra parte, un diagrama de colaboración muestra las interacciones entre objetos organizadas entorno a estos objetos y los enlaces entre ellos. A continuación se representan los Diagramas de Colaboración de los casos de uso explicados en el documento:

Diagrama de Colaboración CU 4 Configurar Circunstancias Relevantes

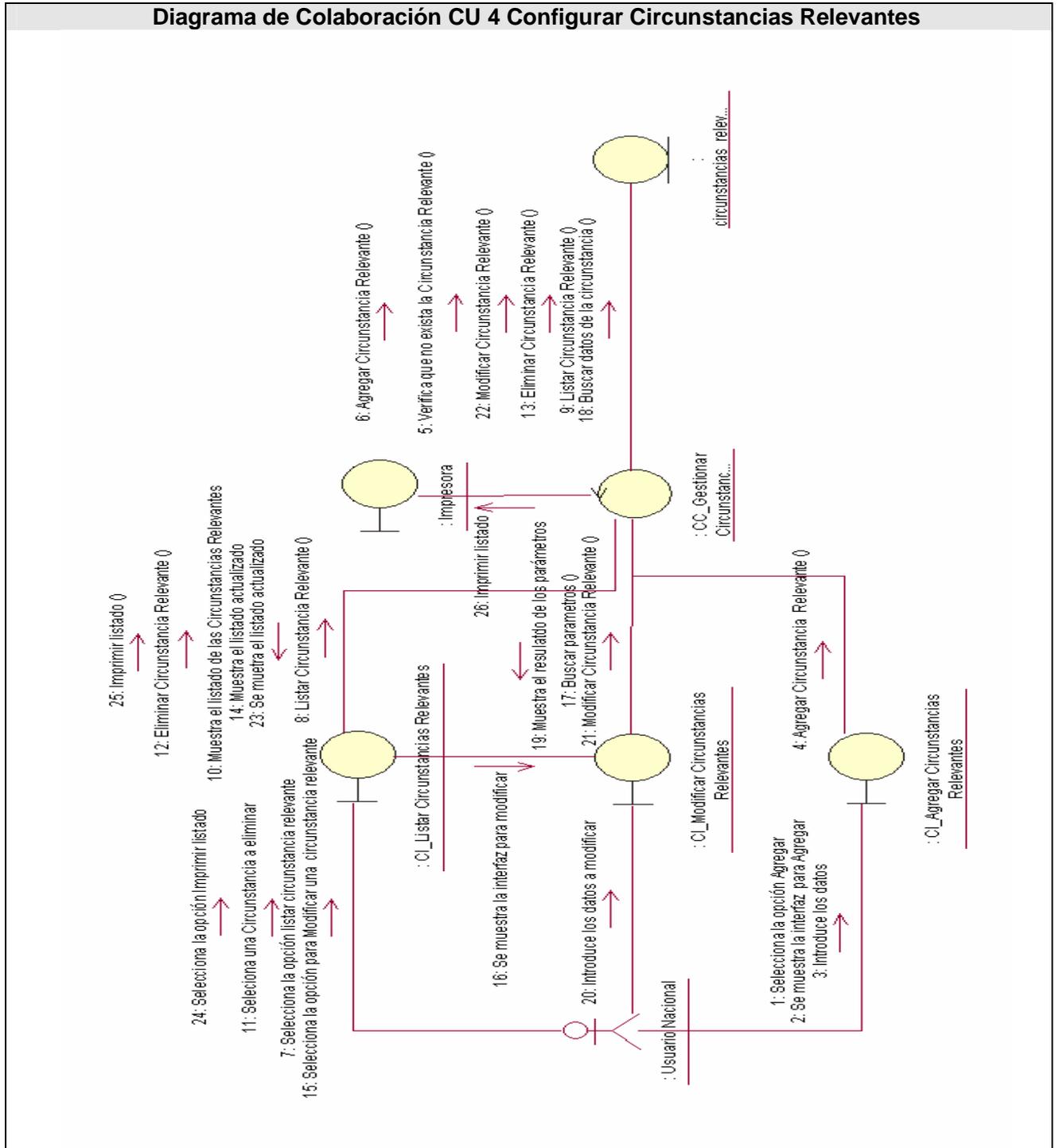


Diagrama de Colaboración CU 6 Gestionar Enfermedades

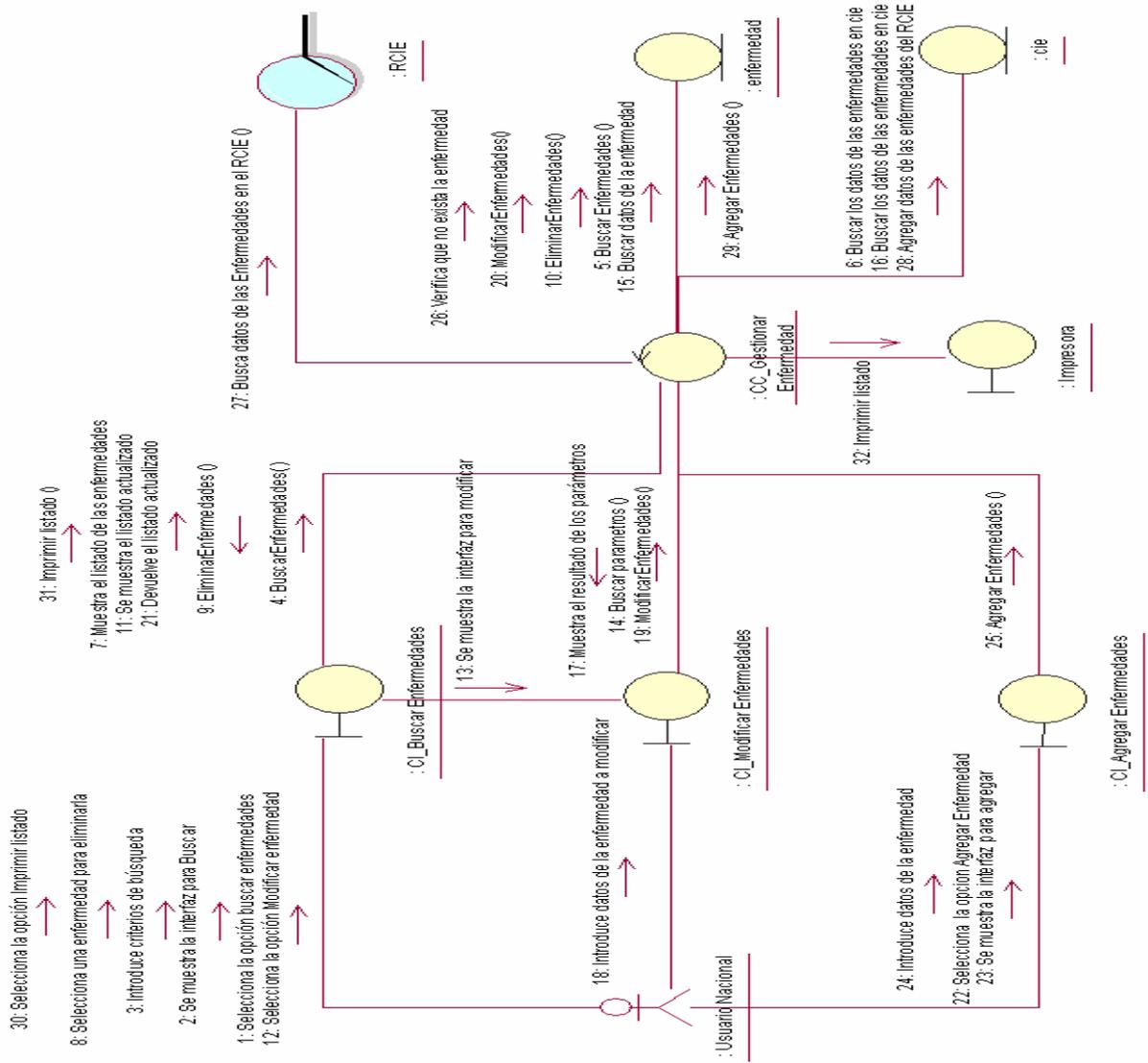


Diagrama de Colaboración CU 7 Gestionar Grupos

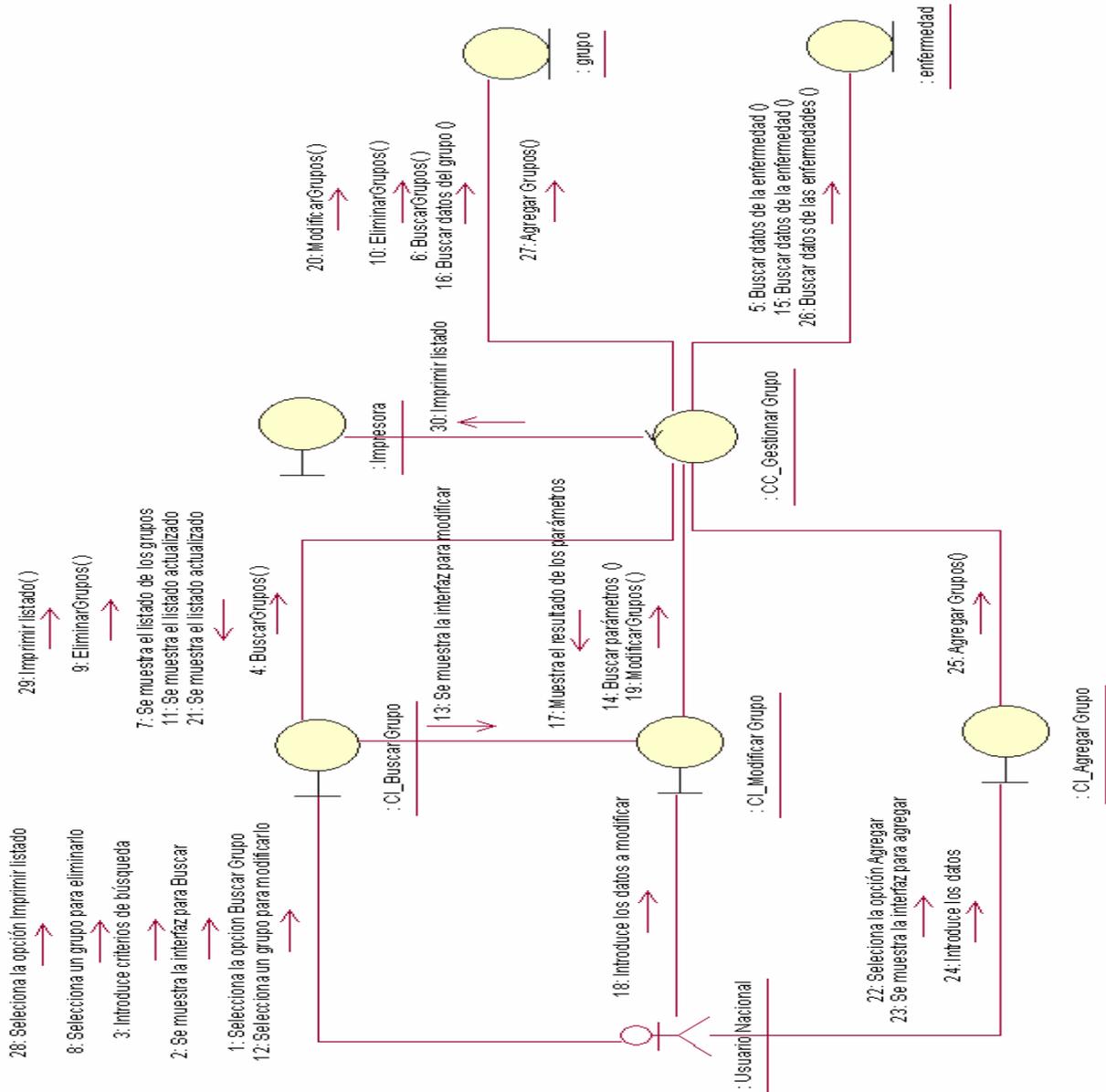
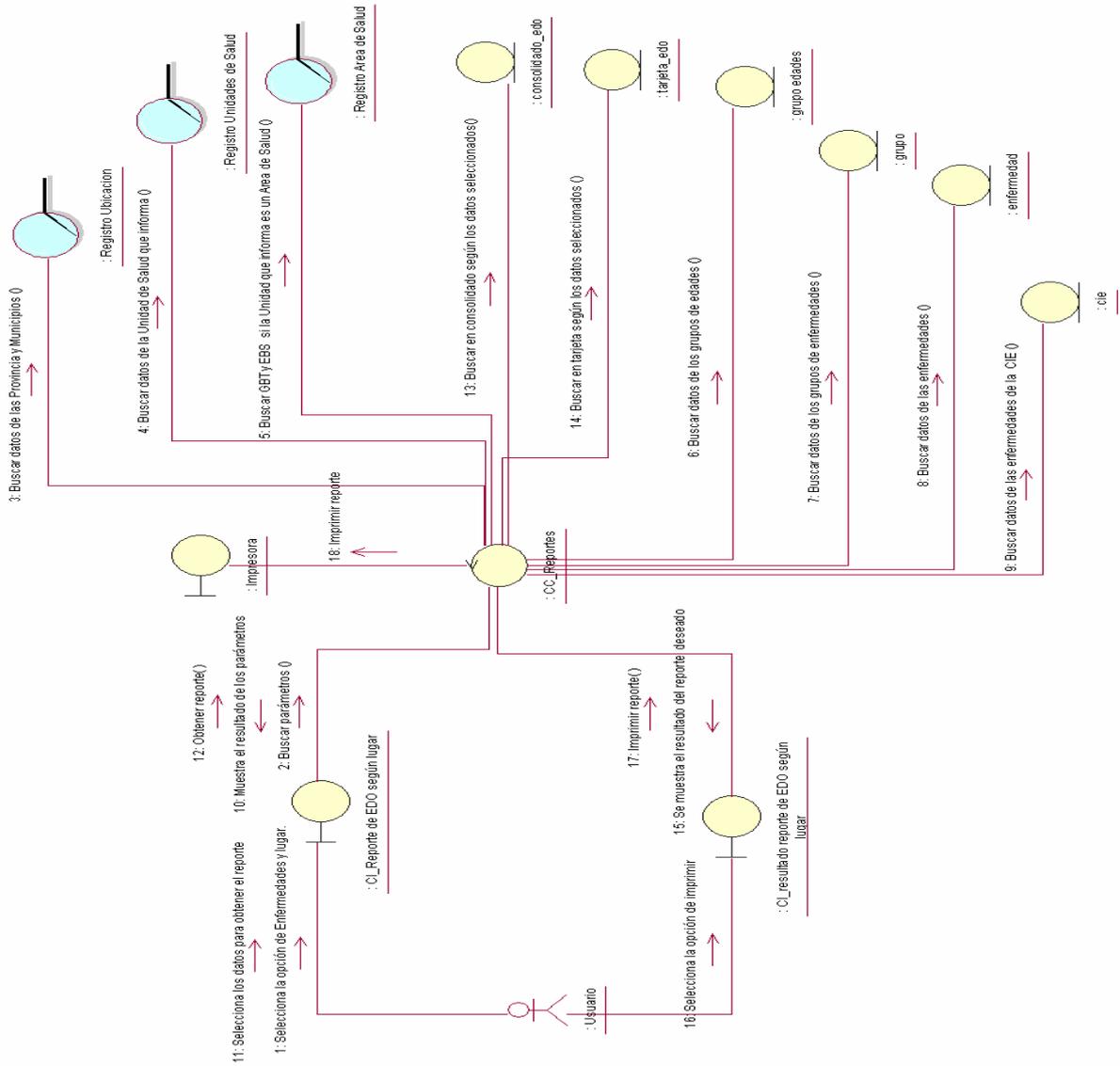


Diagrama de Colaboración CU 9 Obtener Reporte de EDO según lugar



3.1.3 Descripción de las clases del análisis.

Clases Interfaz

Nombre	Descripción
CI_BuscarConsolidado	Muestra los parámetros de búsqueda, para buscar los <i>consolidados</i> , así como una tabla con el resultado de la misma.
CI_ModificarConsolidado	Muestra los datos para modificar los <i>consolidados</i> .
CI_Captar Consolidado	Muestra los campos a introducir o seleccionar para captar la información del <i>consolidado</i> .
CI_Modificar Enfermedades	Muestra los datos para modificar las EDO.
CI_Buscar Enfermedades	Muestra los parámetros de búsqueda, para buscar las EDO, así como una tabla con el resultado de la misma.
CI_Agregar Enfermedades	Muestra los campos a introducir o seleccionar para agregar una EDO.
CI_Listar Circunstancias Relevantes	Muestra el listado de las circunstancias relevantes.
CI_Modificar Circunstancias Relevantes	Muestra los datos para modificar las circunstancias relevantes.
CI_Agregar Circunstancias Relevantes	Muestra los campos a introducir para agregar una circunstancia relevante.
CI_Buscar Grupo	Muestra los parámetros de búsqueda, para buscar los grupos de EDO,
CI_Agregar Grupo	Muestra los campos a introducir o seleccionar para agregar un grupo de EDO.
CI_Modificar Grupo	Muestra los datos para modificar un grupo de EDO.
CI_Reporte de EDO según lugar	Muestra las opciones a seleccionar para obtener un reporte de EDO según el lugar.
CI_resultado reporte de EDO según lugar	Muestra el resultado del reporte de las EDO según las opciones seleccionadas.
Impresora	Representa el dispositivo que permite imprimir los listados.

Clases Control

Nombre	Descripción
CC_Gestionar Consolidado	Coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del Caso de Uso Gestionar Consolidado, permitiendo que se modifique, se agregue, se busque, se elimine e imprima la información consolidada de las EDO según las opciones que seleccione el Gestor de Consolidado.
CC_Gestionar Enfermedad	Coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del Caso de Uso Gestionar Enfermedad, permitiendo que se modifique, se agregue, se busque, se elimine e imprima la información de las EDO según las opciones que seleccione el Usuario Nacional.
CC_Gestionar Circunstancias Relevantes	Coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del Caso de Uso Configurar Circunstancias Relevantes, permitiendo que se modifique, se agregue, se busque, se elimine e imprima la información de las circunstancias relevantes según las opciones que seleccione el Usuario Nacional.
CC_Gestionar Grupo	Coordina las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del Caso de Uso Gestionar Grupos, permitiendo que se modifique, se agregue, se busque, se elimine e imprima la información de los grupos de EDO según las opciones que seleccione el Usuario Nacional.
CC_Reportes	Coordina las actividades de los objetos que implementan las funcionalidades de los Casos de Uso que describen los procesos de obtención de los Reportes, permitiendo que se realicen los mismos y que se imprima el resultado, según las opciones que seleccione el Usuario.

Clases Entidad

Nombre	Descripción
consolidado_edo	Contiene toda la información consolidada de las EDO.
enfermedad	Contiene la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
cie	Contiene la información de todas las enfermedades de la Clasificación Internacional de Enfermedades que se relacionan con las Enfermedades de Declaración Obligatoria.
grupo edades	Contiene la información de los rangos de edades de cada grupo definido.
circunstancias_relevantes	Contiene la información de las circunstancias relevantes a tener en cuenta al crear una tarjeta.
grupo	Contiene la información de los grupos de Enfermedades de Declaración Obligatoria.

En este Capítulo se presentaron los diagramas de clases del análisis, las descripciones de las mismas, así como los diagramas de interacción, mostrándose en ellos las acciones que realizan los actores del sistema. A partir de este punto, ya se ha concluido la presente investigación, a partir de la cual se podrá comenzar a realizar el diseño de la aplicación, teniendo en cuenta todas las funcionalidades que se representaron y que son las que el sistema debe cumplir.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la investigación se expuso el Análisis del componente Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria, el cual permitirá apoyar el proceso de vigilancia epidemiológica desde los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud, facilitando la gestión de la información de estas enfermedades, en el lugar y momento que son detectadas. Se dio cumplimiento al objetivo general propuesto y a las tareas de la investigación que fueron planteadas, obteniéndose los resultados siguientes:

1. Se realizó una descripción de los procesos actuales relacionados con el registro y procesamiento de la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud.
2. Se investigó sobre las tecnologías, metodologías y herramientas utilizadas en la actualidad para dar solución al problema planteado, así como de los sistemas existentes a nivel nacional e internacional.
3. Se documentaron los flujos de trabajo: Modelo del Negocio, Gestión de Requerimientos y Modelo del Análisis, haciendo uso de la metodología de desarrollo RUP; a partir de los cuales se podrá dar continuidad para modelar los flujos de trabajo que le siguen.
4. Quedaron identificados los diferentes servicios que necesita consumir el Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria (REDO) de otros componentes que forman parte del SISalud, como parte de la integración de los mismos.

Con la puesta en marcha de la aplicación propuesta se contribuirá a tomar más rápidamente las medidas necesarias y efectivas para controlar la vigilancia epidemiológica, lo que será de gran impacto social y proporcionará servicios de salud de un alto nivel de calidad.

RECOMENDACIONES

Concluida la investigación del presente trabajo de diploma se recomienda a la empresa SOFTEL, en conjunto con los estudiantes de las Universidad de las Ciencias Informáticas que forman parte del Proyecto APS que:

1. Se realice el modelo de los flujos de trabajo: Diseño, Implementación, Prueba y Despliegue definidos por la metodología RUP. Así se desarrollará un producto que responda a las exigencias planteadas por del cliente, que permitirá gestionar la información de forma rápida y segura.
2. Se implemente la aplicación, cumpliendo con todas las funcionalidades del sistema propuesto para obtener un software que permitirá establecer una vigilancia en salud oportuna y apoye a la toma de decisiones en los diferentes niveles de atención y de dirección del MINSAP.
3. Se desarrollen las pruebas planificadas para comprobar que la aplicación cumplirá con las funcionalidades requeridas.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Anuario Estadístico de Salud 2004
- ✓ Ayuda del Rational Suite 2003
- ✓ BOOCH, G. RUMBAUGH, JACOBSON, I. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 2000.
- ✓ BOOCH, G. RUMBAUGH, JACOBSON, I. *UML. El Lenguaje Unificado de Modelado*. 2000.
- ✓ Cabrera Hernández, Mirna. Especificación Preliminar de Requisitos. Empresa de producción de software SOFTEL, Ciudad Habana, 2004.
- ✓ Cabrera Hernández, Mirna. Organización del proceso productivo del Proyecto Atención Primaria de Salud (APS).XVI Forum de Ciencia y Técnica. Ciudad Habana. Julio 2006
- ✓ Cabrera Hernández, Mirna. Propuesta de Esquema Sistema Integral de Salud (SISalud). La Habana.2006.
- ✓ Consideraciones sobre el proyecto de informatización de la Atención Primaria de Salud. Artículo de Revista Volumen 3, No. 10, 2004. [Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm.
- ✓ Consultoría de Seguridad [Disponible en:<http://www.creangel.com/uml/clases.php>
- ✓ De la OSA, J. A. D. L. *La semilla del desarrollo de la salud pública en Cuba*. Disponible en: <http://www.granma.cubaweb.cu/marti-moncada/pro07.html>
- ✓ DIAZ M. M. *Revista Habanera de Ciencias Médicas. Consideraciones sobre el proyecto de informatización de la Atención Primaria de Salud.* , 2004. [Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/editorial_rev10.htm
- ✓ Dirección Nacional de Estadísticas. Calendario de Información para las provincias. Grupo de Servicios y Modelos a prueba del Dpto de Sistemas. Año 2007.
- ✓ Dirección Nacional de Estadísticas. Calendario de Semanas Estadísticas. Año 2007.
- ✓ Delgado Ramos, Ariel y Vidal Ledo, María. <http://bvs.sld.cu>. [En línea] 2006. [Citado el: 02 de febrero de 2007.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm#cargo.Calendario de Información para el año 2007. Estadísticas Vitales.
- ✓ EDUARDO ZACCA PEÑA, M. Á. M.M. Sistemas de información estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), 2005. [Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/edo.pdf>

- ✓ Gran Álvarez, Miriam A. Catañeda Abascal, Ileana. ESTADÍSTICAS SANITARIAS. TEMAS DOCENTES, Ciudad de La Habana, 2000.
- ✓ *Guía Breve de Servicios Web*. 1996. [Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/ServiciosWeb>
- ✓ HERCE, J. A. *Aspectos y políticos de un episodio similar al SARS 2004* [Disponible en: http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/!ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLN4k3NHYFSYGTYn76kShCBvGOCBFvV-P_NxU_QD9gtzQiHJHRUUA-qvVeQ!!/delta/base64xml/L0IDU0IKQ1RPN29na2tBISEvb0lvUUFBSVFnakZJQUFRaENFSVFqR0EhLzRKRmIDbzBlADFPY29uUVZHAGQtLzdfNF8zRjc!/?WCM_PORTLET=PC_7_4_3F7_WCM&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/Elcano_es/Zonas_es/DT29-2004
- ✓ HERRAMIENTAS CASE Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c5/c5.htm>
- ✓ IBÁÑEZ, A. *¿Qué es Internet?*, 1996. [Disponible en: http://web.archive.org/web/19990427222839/bbs.seker.es/~alvy/que_es_internet.html
- ✓ LARMAN, CRAIG. *UML y Patrones*. 2002.
- ✓ LA FUENTE, G. J. *UML (Unified Modeling Lenguaje)*. Disponible en: <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/uml.html>
- ✓ *La Salud en Cuba. Cuba avanza en informatización de sistema de salud.*, 2007. [Disponible en: <http://salud-cubana.blogspot.com/2007/02/cuba-avanza-en-informatizacin-de.html>
- ✓ MARIE, G. C. *Utilidad de la Informática para la Vigilancia de enfermedades en el tiempo*. Disponible en: http://www.cecarn.sld.cu/pages/rcim/revista_11/articulos_hm/utilidadinformat.htm
- ✓ Marín Díaz, Miguel E. *Manual de Fundamentos del Sistema Nacional de Salud*. Ciudad Habana. Noviembre 2005
- ✓ MÉNDEZ, J. B. J. *Tele educación y tele salud en Cuba: mucho más que desarrollo tecnológico*. ACIMED, 2005.
- ✓ *Metodología de desarrollo de software*. 2006. [Disponible en: <http://www.um.es/docencia/barzana/LAGP/lagp2.html#BM1>
- ✓ MINSAP. *Sistema de Información Estadística Complementario de Salud SIEC Ciudad de la Habana*.
- ✓ *Modelado de Sistemas con UML*. Disponible en:

- <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html>
- ✓ Mouriz Coca, Yandira. Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud. 2005
 - ✓ Osmosis Latina. Guías de Software 2005/09/07. [Disponible en: <http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>
 - ✓ *Portal de Salud en Cuba*. 2000. [Disponible en: http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html
 - ✓ PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del software: un enfoque práctico MacGraw-Hill*. sexta. 2005. p.
 - ✓ RAMIREZ MÁRQUEZ, ABELARDO P. C.-F. S., GUILLERMO MESA. *EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD DE CUBA*, 2003. [Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09_el_sistema_nacional_de_salud.doc
 - ✓ SANCHEZ, M. A. M. *Metodologías De Desarrollo De Software*, 2004. [Disponible en: http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.pdf
 - ✓ SALINAS CARO, PATRICIO. N. H. K. *Tutorial de UML* Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>
 - ✓ Sistema de Información Estadística Complementario de Salud SIEC. Modelos e Instrucciones.
 - ✓ Sistema de Información Estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria 1989.
 - ✓ SOFTEL. Documento Visión del Proyecto APS. 2004.
 - ✓ SOFTEL. Metodología para el proceso de desarrollo de software. 2005.
 - ✓ STUSSER BELTRANENA, Rodolfo J. y RODRIGUEZ DIAZ, Alfredo. La informatización de la atención primaria de salud. *Rev Cubana Med Gen Integr*, oct.-dic. 2006, vol.22 [Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0864-212520060004&lng=es&nrm=iso
 - ✓ Torres Peña, Rigoberto. Lantero Abreu, Maria I. Acerca del programa de prevención y control de la infección por el VIH/ SIDA en Cuba. 2000. [Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/res/vol13_2_00/res05200.htm
 - ✓ Vázquez Abreu, Regla. Toledo Fernández, Ana M. De Armas Aguila, Yamila R. LA INFORMATIZACIÓN DE LA APS. EXPERIENCIAS EN EL MUNICIPIO CERRO.
 - ✓ ZACCA PEÑA, EDUARDO y MARTINEZ MORALES, MIGUEL Á. Sistema de información estadístico de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), 2005. [Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/edo.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.1 Tarjeta Modelo 84-01

Tarjeta Modelo 84-01					
MOD 84-01-01 MINISTERIO DE SALUD PUBLICA EPIDEMIOLOGIA			ENFERMEDAD DE DECLARACION OBLIGATORIA NOTIFICACION DE CASO		
UNIDAD	No. CMF	CODIGO [][]	PROVINCIA	CODIGO [][]	
PACIENTE					
PRIMER APELLIDO		SEGUNDO APELLIDO		NOMBRE(S)	
SEXO	MASCULINO (1) <input type="checkbox"/>	EDAD	AÑOS (1) <input type="checkbox"/>	FECHA DE NOTIFICACION	
	FEMENINO (2) <input type="checkbox"/>		MESES (2) <input type="checkbox"/>	[][]	[][]
			DIAS (3) <input type="checkbox"/>	DIA	MES AÑO
				[][]	[][]
DIRECCION DE RESIDENCIA HABITUAL					
PROVINCIA	MUNICIPIO	AREA DE SALUD	CODIGO		
DIAGNOSTICO				CODIGO	
CIRCUNSTANCIA RELEVANTE					
EMBARAZADA (1) <input type="checkbox"/>		EXTRANJERO (2) <input type="checkbox"/>		RECLUSO (3) <input type="checkbox"/>	
NOTIFICADO POR CMF (4) <input type="checkbox"/>		OTRO (5) <input type="checkbox"/> (ESPECIFICAR)			
MEDICO INFORMANTE				FIRMA	

Anexo 1.2 Tarjeta Modelo 241-403

ENFERMEDADES DE DECLARACION OBLIGATORIA		NOMBRE DEL PERSONO PARA USAR PROPIEDAD SEXUAL AGEN DE BETA DNO								
INSTITUCION DE SALUD PUBLICA Servicio de Promoción y Prevención No. de la Oficina de Estadística de Salud SALUD PUBLICA AMERICANA SOCIA		NOMBRE DEL PERSONO Servicio de Estadística AGEN DE BETA DNO								
CIRCUNSCRIPCION CENTRO INCHIMANTE O ESTABLECIMIENTO		ORGANIZACION ESTADISTICA C D CAZ PROVINCIA								
ACTIVIDAD FUNDAMENTAL MUNICIPIO		C D CAZ PROVINCIA								
EMPLEADO Nombre		GRUPOS DE EDAD								
Código	Nombre	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35 años y +	Ignorados
A	B	M	F	M	F	M	F	M	F	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
SUMA DE CONTROL										
JEFE DPTO. DE ESTADISTICA		DIRECCION								
Nombre y Apellido		Nombre y Apellido								
Firma		Firma								

Certificado que se debe utilizar en caso de haberse detectado una enfermedad de declaración obligatoria en el momento de la declaración de la enfermedad en el establecimiento de salud.

DIA	MES	AÑO
-----	-----	-----

Anexo 1.3 INCIDENCIA DE ALGUNAS ENFERMEDADES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA SEGÚN EDAD. Año Anuario: 2005

ENFERMEDAD	< 1 año	1 – 14 años	15 años y MÁS	total **
Fiebre tifoidea	-	3	1	4
Meningitis meningocócica	1	6	7	17
Meningococcemia	-	5	5	10
Sarampión	-	-	-	-
Rubéola	-	-	-	-
Varicela	388	17 910	7 066	25 364
Hepatitis viral aguda	42	10 930	12 252	23 292
Parotiditis	1	98	248	347
Mononucleosis infecciosa	5	181	39	225
Tos ferina	-	-	-	-
Tétanos	-	-	-	-
Tuberculosis	-	11	721	732
CASOS NOTIFICADOS POR 100 000 HABITANTES DE LA EDAD				
Fiebre tifoidea	-	0.1	0.0	0.0
Meningitis meningocócica	0.8	0.3	0.1	0.2
Meningococcemia	-	0.2	0.1	0.1
Sarampión	-	-	-	-
Rubéola	-	-	-	-
Varicela	298.4	874.0	77.8	225.3
Hepatitis viral aguda	32.3	533.4	135.0	206.9
Parotiditis	0.8	4.8	2.7	3.1
Mononucleosis infecciosa	3.8	8.8	0.4	2.0
Tos ferina	-	-	-	-
Tétanos	-	-	-	-
Tuberculosis	-	0.5	7.9	6.5

GLOSARIO

Acoplamiento: es una medida de la interdependencia relativa entre los componentes. Minimizando el acoplamiento se evita el efecto “onda” en la propagación de errores.

Aplicaciones legacy: cualquier aplicación basada en tecnologías y hardware más viejo que continúa brindando servicios esenciales a una organización. Frecuentemente son grandes, monolíticas y difíciles de modificar. El desechar o reemplazar una aplicación legacy muchas veces implica aplicar también reingeniería a los procesos comerciales de la organización.

Área de Salud: área geográfica a la que presta sus servicios un policlínico. Tiene por lo general el nombre del policlínico o zona para los casos de hospitales rurales.

Asistencial: servicio que presta el personal de la salud a los pacientes que precisan de su atención para mejorar su estado de salud. El cual se lleva a cabo fundamentalmente a través de la consulta.

Brote: surgimiento de un número inusual de casos de una enfermedad determinada en un espacio limitado y en un tiempo limitado.

Caso Confirmado: aquel que se precisa mediante exámenes de laboratorio (bacteriológicos, sexológicos, etc.) u otras pruebas diagnosticas como Rayos X. También se reportarán como confirmados clínicamente en ausencia de medios de diagnósticos y en presencia de un cuadro clínico típico de enfermedades como el Sarampión , Rubéola y otras confirmables por la observación medica de los síntomas.

Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10): es una clasificación diagnóstica internacional, estándar para todos los propósitos epidemiológicos generales y muchos otros de administración de salud. Esto incluye el análisis de la situación general de salud de grupos de población y el seguimiento de la incidencia y prevalencia de enfermedades y otros problemas de salud en relación con otras variables, tales como las características y circunstancias de los individuos afectados.

Circunstancias Relevantes: caso especial de notificación de una EDO como por ejemplo una embarazada, un extranjero.

Cohesión: es una medida de la fuerza relativa funcional de un componente. Un componente con cohesión realiza una sola tarea dentro de un procedimiento de software, requiriendo poca interacción con los otros componentes.

Consolidado: recoge la información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria según grupos de edades de los pacientes y desglosadas por sexo.

Consultorio Médico de la Familia: establecimiento de un policlínico donde se realizan las actividades asistenciales del Equipo Básico de Salud (EBS) de la Atención Primaria de Salud. Puede estar ubicado en la comunidad, centros educacionales o de trabajo. En un consultorio puede existir más de un Equipo Básico de Salud.

Diagnóstico Presuntivo: cuando aún no es confirmado el diagnóstico por ningún otro proceder médico o de laboratorio.

Enfermedad de Declaración Obligatoria (EDO): son aquellas enfermedades que por su importancia y repercusión se consideran como de constante vigilancia epidemiológica por tratados internacionales o intereses del país.

Enfermedades no transmisibles: son aquellas que una vez diagnosticadas se padecen durante muchos años, llevan a la muerte en un plazo más o menos largo, necesitan de un control médico periódico y de tratamiento durante toda la vida.

Enfermedades transmisibles: cualquier patología causada por un agente infeccioso específico o por sus productos tóxicos, capaz de transmitirse desde un enfermo o portador (reservorio) hasta un huésped susceptible, independientemente de la forma o mecanismo en que se produzca la transmisión.

Equipo Básico de Salud: lo forman el médico de la familia y la enfermera, que atienden una población geográficamente determinada, pueden estar ubicados en la comunidad, en centros laborales o educacionales.

Foco: lugar en que se encuentra localizada una de las fuentes de infección de una enfermedad o reservorio, más los territorios que la circulan hasta aquellos límites en los cuales es posible la transmisión.

Grupo Básico de Trabajo: es el equipo multidisciplinario integrado por diferentes Equipos Básicos de Salud, por un especialista en Medicina Interna, Gineco-Obstetricia, Pediatría, Medicina General Integral (Jefe del grupo) y Psicología, por una enfermera supervisora, un técnico estadístico y un técnico de higiene y epidemiología, además de un trabajador social, que cumple funciones asistenciales y docentes dirigidas a incrementar la calidad de la atención de la población.

Grupos Edades: es una agrupación que se realiza por edades, estas pueden ser de cinco años generalmente, aunque esta agrupación depende del investigador o de los indicadores que se buscan.

Incidencia: se define como el número de casos nuevos de una enfermedad que afecta a una población en un período determinado.

Lugar de Ocurrencia: donde se inician o se desarrollan los síntomas y signos de la enfermedad, independientemente del lugar en que se realice el diagnóstico o se trate el caso.

Morbilidad: proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado.

Navegador: programa utilizado para visualizar las páginas Web. Los más utilizados son el Internet Explorer, Netscape y Mozilla.

OMG (Object Management Group): es una organización que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para este tipo de tecnologías. Estos grupos desarrollan estándares de la integración de la empresa para una amplia gama de tecnologías, y una gama incluso más amplia de industrias. Los estándares que modelan de OMG permiten diseño, la ejecución y el

mantenimiento visuales de gran alcance del software y de otros procesos. Está formado por compañías y organizaciones de software como lo son: IBM, Apple Computer. , entre otras.

Policlínico: es la unidad básica de la Atención Primaria de Salud, 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, que 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.

Prevalencia (o infección): es la proporción de personas de una población que tiene esa enfermedad o infección en un momento dado.

RAS (Registro Área de Salud): es el registro que gestiona la información de la distribución de las áreas de salud del país, los *Equipos Básicos de Salud* y los *Grupos Básicos de Trabajo*.

RCIE (Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades): es el registro que gestiona la estructura de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.

Registro de Actividades Diarias: registro primario de captación de información de la actividad de atención médica, donde se recogen aspectos tales como nombre del paciente, dirección, historia clínica, diagnóstico o problema de salud y conducta seguida por el médico. Existen registros de actividades diarias del Equipo Básico de Salud, cuerpos de guardia de policlínicos y hospitales y de Consulta externa.

Reservorio: Cualquier individuo, animal o planta en los que el agente infeccioso vive y se multiplica.

Residencia Habitual: dirección consignada en el carné de identidad.

RPOB (Registro Población): registro que gestiona la información de la Historia de Salud Familiar de los pacientes que son atendidos en los Consultorios del Médico de Familia, que forman parte de los diferentes EBS.

RPS (Registro Personal de Salud): registro que gestiona la información del personal de la salud del país.

RU (Registro Ubicación): registro que gestiona la información las Provincias, los Municipios, las Localidades, Calles y Manzanas del país.

RUS (Registro Unidades de Salud): registro que gestiona la información de todas las Unidades de Salud del país.

Semanas estadísticas: Es la división que se realiza a todas las semanas del año con fines estadísticos.

Serie Cronológica EDO: listado de la distribución de frecuencias de las Enfermedades de Declaración Obligatoria ordenados descendentemente según la frecuencia de aparición y distribuidos uniformemente espaciadas por semanas estadísticas.

Vigilancia: Información para la acción. Se trata del seguimiento, recolección sistemática, análisis e interpretación de resultados sobre eventos de salud o condiciones relacionadas para ser utilizadas en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud pública, incluyendo como elemento básico la disseminación de dicha información a los que necesitan conocerla.

Zoonosis: es una enfermedad que puede transmitirse de animales a personas. La palabra se deriva del griego zoon (animal) y nosos (enfermedad). En general se trata de enfermedades que existen normalmente en otros animales, pero también afecta a seres humanos.