

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



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

**Informatización de la Historia de Salud Familiar de la
Atención Primaria de Salud**

Autores: Anny Campos Cosme
Reynier Alejandro Rodríguez Ronquillo

Tutores: Ing. Daylén Pantoja Zaldívar
Ing. Yoiler J. Frómeta Moreno

Ciudad de La Habana, Julio de 2010

“Año 52 de la Revolución”

DATOS DE CONTACTO

Ing. Yoiler Joaquín Frómata Moreno: Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el año 2007, en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Presenta la categoría docente de Instructor, ha impartido la asignatura de Metodología de la Investigación 4to año. Pertenece al Dpto. de Atención Primaria de Salud del Centro de Informática Médica (CESIM). Se ha desempeñado como Jefe de Equipo del Módulo Medicina familiar.

Correo electrónico: yfrometa@uci.cu

Ing. Daylén Pantoja Zaldívar: Graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el año 2008, en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Presenta la categoría docente de Adiestrado, ha impartido la asignatura de Segundo Perfil. Pertenece al Dpto. de Atención Primaria de Salud del Centro de Informática Médica (CESIM).

Correo electrónico: dpantoja@uci.cu

RESUMEN

La gestión de la información de la Historia de Salud Familiar (HSF) y los procesos que se realizan dentro del área de Medicina Familiar constituyen el núcleo para el resto de las áreas de servicios de la Atención Primaria de Salud (APS). A pesar de la importancia de la información que generan estos procesos, en la actualidad, no existe un sistema informatizado que lleve el control de la misma.

En esta investigación se propone la implementación del módulo de Medicina Familiar, basándose en tecnologías libres, multiplataforma y de código abierto para facilitar la gestión de la información relacionada con los procesos que se desarrollan en el área de Medicina Familiar.

El desarrollo del sistema está guiado con un enfoque a procesos utilizando como lenguajes de modelado: Lenguaje de Modelado Unificado (UML) y Business Process Management Notation (BPMN). Como plataforma de desarrollo se utiliza Java Enterprise Edition. Se usa Java como lenguaje de programación y se implementa el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador. Como gestor de bases de datos se tiene PostgreSQL, Hibernate como herramienta ORM para la persistencia de los datos y el framework Seam para la lógica del negocio.

Una vez desarrollado el sistema se espera contribuir a la mejora de los servicios asociados al área de Medicina Familiar dentro de la APS, así como que el mismo proporcione una información actualizada y accesible en tiempo real, con respecto a la información que se maneja en dicha área.

Palabras Claves: Atención Primaria de la Salud, Equipo Básico de Salud, Historia de Salud Familiar, Dispensarización, Ingreso en el Hogar.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6

 1.1 MEDICINA FAMILIAR6

 1.2 INFORMATIZACIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD8

 1.3 ANÁLISIS DE SOLUCIONES EXISTENTES.....12

 1.4 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR15

 1.4.1 SISTEMAS DISTRIBUIDOS. MODELO CLIENTE-SERVIDOR.....16

 1.4.2 PATRONES DE ARQUITECTURA Y DISEÑO17

 1.4.3 FRAMEWORKS, LIBRERÍAS Y COMPONENTES18

 1.4.4 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN20

 1.4.5 SERVIDOR DE APLICACIONES.....21

 1.4.6 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD).....21

 1.4.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE22

 1.4.8 HERRAMIENTAS23

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA..... 25

 2.1 OBJETO DE ESTUDIO25

 2.1.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.....25

 2.1.2 FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL CAMPO DE ACCIÓN26

 2.1.3 CAUSAS QUE ORIGINAN LA SITUACIÓN PROBLÉMICA27

 2.2 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN28

 2.3 INFORMACIÓN QUE SE MANEJA28

 2.4 PROPUESTA DEL SISTEMA29

 2.5 MODELO DE NEGOCIO.....30

 2.5.1 DIAGRAMA DE PROCESOS DE NEGOCIO31

 2.5.1.1 PROCESO DE NEGOCIO: CAPTACIÓN DEL RECIÉN NACIDO.....31

 2.5.1.2 PROCESO DE NEGOCIO: DISPENSARIZACIÓN33

 2.5.2 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO34

 2.5.2.1 PROCESO DE NEGOCIO: CAPTACIÓN DEL RECIÉN NACIDO.....34

 2.5.2.2 PROCESO DE NEGOCIO: DISPENSARIZACIÓN35

2.6 ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	36
2.6.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	36
2.6.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	39
CAPITULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA	42
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA.....	42
3.1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL USO DE PATRONES	42
3.1.2 VALORACIÓN CRÍTICA	45
3.2 MODELO DE DISEÑO	47
3.2.1 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS DE DISEÑO	47
3.2.2 DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO	48
3.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES.....	51
CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN	53
4.1 PROPUESTA DE INTEGRACIÓN	53
4.2 IMPLEMENTACIÓN.....	53
4.2.1 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	53
4.2.2 TRATAMIENTO DE ERRORES	54
4.2.3 ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN. ESTÁNDARES Y ESTILOS A UTILIZAR.....	56
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
BIBLIOGRAFÍA.....	66
GLOSARIO DE TÉRMINOS	70
ANEXOS.....	73

INTRODUCCIÓN

Antes del triunfo de la Revolución, en Cuba los servicios de salud estaban divididos en tres tipos de sistemas: privados, mutualistas y estatales, con un alto predominio de los dos primeros. No existía además, una organización de los servicios de Atención Primaria de Salud (APS), pues los mismos se brindaban mezclados con otros servicios secundarios y hasta terciarios. Las personas de más bajos ingresos solo tenían acceso a los servicios estatales, los cuales se desarrollaban de forma escasa en las Casas de Socorro concentradas fundamentalmente en la capital del país. La medicina se enfocaba como una mercancía con un enfoque más curativo que preventivo. [1]

Con el triunfo de la Revolución en 1959, los servicios de salud en Cuba se distribuyeron a lo largo y ancho del país y se pusieron al alcance de toda la población sin limitación económica. En la década del 60 se produce la primera reforma en el sector de la salud, con medidas de gran importancia como la Fundación del Sistema Nacional de Salud (SNS), la Implementación del Servicio Médico Rural y la Creación de las Áreas de Salud y Policlínicos. [2] En 1984 se crea el Modelo del Médico y Enfermera de la Familia [3], binomio que da vida al Equipo Básico de Salud (EBS), responsabilizado con la atención del individuo, la familia y la comunidad, surgiendo así la Medicina Familiar en Cuba. [4]

La Medicina Familiar es una especialidad médico – quirúrgica, que tiene un cuerpo de conocimientos científicos propios con principios universales que se pueden aplicar de manera particular, siendo una oportunidad única para que el médico desarrolle habilidades y conocimientos en el manejo biopsicosocial del individuo y de su familia. [5]

En la actualidad, la Revolución Cubana, con su vigente proceso de la “Batalla de Ideas” se encuentra enfrascada en la tarea de informatizar la sociedad cubana, con el objetivo de lograr el perfeccionamiento de la APS y elevar la calidad de vida del pueblo. De conjunto con el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) se han trazado estrategias que reorientan el SNS hacia la APS y se focalizan en los Médicos y Enfermeras de la Familia.

El EBS y la APS constituyen la base del SNS, la labor desarrollada por los EBS ha permitido alcanzar resultados superiores en el estado de salud de la población cubana. La experiencia acumulada en el programa de Medicina Familiar, la férrea voluntad política y la participación activa de la comunidad en las

acciones de salud permiten afirmar que en la organización y funcionamiento del trabajo del EBS y de los Grupos Básicos de Trabajo (GBT) se tiene una reserva importante de calidad y que ambos son susceptibles de mejora. [6]

El EBS es el encargado de la gestión periódica de la información del paciente y sus problemas de salud en su ámbito familiar, dentro del Área de Salud en la cual acciona. [7] Dicha Área de Salud está constituida por el área geográfica a la que presta sus servicios una unidad de salud que contemple el Programa de Trabajo del Médico y la Enfermera de la Familia. Los datos se recogen y actualizan en la HSF, la cual constituye un documento oficial que reúne como un todo los datos referentes a la familia y proporciona al médico la información necesaria para la planificación de las acciones a realizar con el objetivo de mantener un control del estado de salud de su población.

Dentro de los procesos que comprende la gestión de la información en la HSF se encuentran la Dispensarización y la Captación de Pacientes.

Actualmente la Dispensarización no se desarrolla en Cuba como un proceso que, además del registro y la evaluación de la salud periódica de los individuos, comprende acciones como la intervención en el estado de salud de los mismos. El fondo de tiempo del EBS no permite realizar las evaluaciones normadas y en la utilización del mismo no tiene prioridad la evaluación e intervención en individuos y familias con problemas que constituyen hoy las principales causas de morbilidad, mortalidad, discapacidad y de disfunción familiar. [8]

De forma general, a pesar de que la dispensarización se ha perfeccionado como un instrumento de abordaje en la gestión sanitaria persisten deficiencias en cuanto al control y manejo de los datos para la evaluación de la situación de salud del individuo. Esta actividad es fundamental dentro del proceso mencionado y además es una de las principales actividades que realiza el EBS para controlar el estado de salud de su población.

Producto de lo anteriormente expuesto y la necesidad de buscar una respuesta a las dificultades que frenan el desarrollo eficiente de las actividades del EBS, los esfuerzos estarán encaminados a resolver la siguiente **Situación Problemática**:

Gestionar la información relacionada con la HSF constituye sin dudas, un proceso que se dificulta actualmente debido al gran volumen de información que se maneja y por el hecho de que en Cuba es realizado manualmente, demandando así una gran porción de tiempo. También existe dificultad para actualizar los constantes cambios de la HSF, ya que el actual diseño del modelo estadístico vigente no lo contempla. En dicho modelo no se concibe el desglose detallado de las enfermedades, factores de riesgos y discapacidades para cada paciente, lo que dificulta conocer la incidencia y prevalencia de los problemas de salud.

La consulta y el terreno son actividades que deben ser básicamente planificadas, en las que los miembros del EBS prevén la evaluación de la situación de salud en un individuo o familia, atendiendo a sus necesidades de salud previamente identificadas. Para esta evaluación se concibe que el EBS disponga de la HCI y la HSF en función de utilizar toda la información útil para el análisis y registrar adecuadamente los datos que obtenga y la conducta en cada caso. Esta planificación trae demoras, ya que el médico tiene que dedicar tiempo para buscar y analizar, dentro de estos documentos, la información útil y necesaria para poder realizar dicha planificación.

Además es imposible acceder a dicha información estando fuera del área del Equipo Básico de Salud al cual pertenece la familia.

Por otra parte, la HSF y el Modelo de Planificación de Acciones de Salud son documentos que se deterioran con el paso del tiempo provocando que se pierda la información que contienen.

Por esto se puede plantear, que establecer el control de la información relacionada con los pacientes, así como el estado de cumplimiento de los diferentes programas de forma manual, representa actualmente para el EBS una actividad que demanda gran parte de la jornada laboral. Descuidándose de este modo actividades asistenciales y de prevención que son de vital importancia dentro del trabajo del EBS en la comunidad.

Teniendo en cuenta esta situación y en vista a asistir el trabajo de los profesionales de la salud el **Problema a Resolver** será: ¿Cómo facilitar la gestión de la información de la Historia de Salud Familiar en la Atención Primaria de Salud?

El **Objetivo General** es: Desarrollar una aplicación web que facilite la gestión de la información de la HSF en la Atención Primaria de Salud.

El **Objeto de Estudio** lo constituye el proceso de gestión de la información asistencial en la Atención Primaria de la Salud. Se define como **Campo de Acción** el proceso de gestión de la información de la HSF en la Atención Primaria de la Salud.

Se plantea como **Idea a Defender** que: con el desarrollo de una aplicación que gestione la información de la HSF en la Atención Primaria de la Salud se contará con una herramienta para el apoyo asistencial que facilitará un mayor dominio, precisión y protección de la información asociada a cada paciente, así como un mayor aprovechamiento de esta.

Las **Tareas de la Investigación** que se proponen son:

1. Analizar la arquitectura definida por el área temática APS.
2. Analizar los procesos de negocio asociados al área de Medicina Familiar de la APS.
3. Obtener mediante la metodología definida en el Centro de Informática Médica, los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo de Modelado de Negocio, Gestión de Requerimientos, Diseño e Implementación de los procesos:
 - a. Dispensarización
 - b. Captación de paciente
4. Implementar siguiendo los estándares de codificación definidos por el proyecto APS, los procesos :
 - a. Dispensarización
 - b. Captación de paciente

El presente trabajo está estructurado en 4 capítulos que resumen la siguiente información:

CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica: Contiene los aspectos esenciales para entender el entorno del problema a resolver. Se describen los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema además de ubicar al lector en el ambiente de desarrollo, justificándose el uso de tecnologías, metodologías y herramientas para el desarrollo de la solución propuesta.

CAPÍTULO 2. Características del Sistema: Presenta los argumentos principales de los procesos vinculados al problema a resolver. En el mismo, se plasma el marco conceptual asociado a la información

que será manipulada por el sistema, llegándose a un acuerdo sobre las funcionalidades, requerimientos deseados y el objeto de automatización.

CAPÍTULO 3. Diseño del Sistema: Muestra los elementos básicos del diseño del sistema, mediante la justificación del uso de patrones y los diagramas de clases del diseño. Se centra en la modelación detallada y la construcción de la estructura de la aplicación.

CAPÍTULO 4. Implementación: Describe los componentes fundamentales de todo el proceso de implementación, argumentando la justificación de la integración con otros módulos, estándares de diseño, codificación y excepciones, así como la representación general del diagrama de despliegue.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este capítulo tiene como objetivo fundamental abordar los aspectos más importantes que constituyen el soporte teórico del sistema a diseñar e implementar. Se describe la estructura del SNS cubano, así como los conceptos principales para comprender la gestión de la información de los pacientes y la familia que son atendidos por el Equipo Básico de Salud (EBS). Se realiza en el mismo un análisis de las técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas de software sobre las cuales se realiza el proceso de desarrollo. Se analizan además algunos sistemas existentes, a nivel mundial y nacional, vinculados al problema que pueden servir como referencia para la elaboración de esta solución.

1.1 Medicina Familiar

La práctica de la Medicina Familiar fue definida por el Consejo Americano de Medicina Familiar (ABFP) como sigue: "...es la especialidad médica que se preocupa por el cuidado de la salud total del individuo y la familia. Es una especialidad en amplitud que integra las ciencias clínicas, biológicas y del comportamiento. El alcance de la Medicina Familiar no está limitado por la edad, sexo, órgano o sistema o entidad mórbida." [9]

Se brinda fundamentalmente en el Nivel Primario de Atención de la Salud, el cual es el nivel más cercano a la población, o sea el nivel del primer contacto. En el segundo nivel se encuentran los hospitales de referencia u hospitales de servicio sanitario generales, y el tercer nivel es el formado por hospitales de alta tecnología e institutos especializados. Estos niveles se han organizado según la complejidad de las acciones preventivas, curativas y de rehabilitación, así como la especialización de los servicios de salud brindados.

Atención Primaria de Salud (APS): Se brinda fundamentalmente a nivel de los policlínicos y/o hospitales rurales a través del Programa de Medicina Familiar y abarca a todos los Equipos Básicos de Salud (EBS). Es el nivel más básico de atención al paciente, y no solo se restringe al consultorio médico o al policlínico, sino que puede darse en cualquier institución con carácter médico.

Los elementos esenciales de la APS son:

- ❖ **Primer Contacto:** encuentro inicial y puerta de entrada al sistema de salud.

- ❖ **Responsabilidad:** compromiso permanente del médico con el paciente.
- ❖ **Atención Integral:** amplio espectro del equipo de salud en la presentación de servicios para la atención y solución de las necesidades de salud de los pacientes.
- ❖ **Continuidad:** atención diferenciada y enfocada en la persona permanente y sistémica en el tiempo.
- ❖ **Coordinación:** representa a los pacientes, la familia y la comunidad, ante los servicios de salud.

La atención primaria de salud (APS) es la piedra angular del Sistema Nacional de Salud de Cuba. Se caracteriza por su cobertura universal, equidad, eficiencia, accesibilidad y la presencia de un escenario docente de excelencia. [10]

Constituye el primer contacto del paciente sano o enfermo con el sistema de salud y su principal función es la promoción-prevención de salud en las diferentes comunidades, además se realizan procedimientos diagnósticos y terapéuticos que no requieren técnicas complejas, que aplicadas con calidad pueden resolver la mayor parte de los padecimientos que afectan a las poblaciones. Se diagnostican enfermedades graves que pueden ser derivadas a niveles de atención superiores, realizan seguimiento a personas con padecimientos crónicos y pueden otorgar bienestar a pacientes con patologías incurables. En general tiene carácter ambulatorio y comprende tanto a personas aparentemente sanas como a enfermas y/o discapacitadas. [11]

Atención Secundaria de Salud (ASS): Se brinda a nivel de las instituciones hospitalarias, por lo general son de carácter provincial, o sea atienden a toda la población de una provincia determinada. Se proporciona en un segundo escalón, al cual el paciente tiene acceso a través de una remisión del personal médico de la atención primaria o sin ella, acudiendo directamente la persona necesitada de atención médica. Su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, tanto desde el punto de vista individual como colectivo.

Atención Terciaria de Salud (ATS): Este nivel de atención se caracteriza por la especialización en el servicio. Atiende los problemas de salud relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de muy alta complejidad, con la óptima utilización de los recursos y medios existentes y el desarrollo de la investigación. A este nivel pertenecen los Institutos y Hospitales Especializados de Alta Tecnología.

La medicina familiar comprende tres características básicas: [12]

- ❖ **Continuidad:** Se comprende del hecho de integrar los aspectos biológicos, psicológicos y sociales en la atención de un paciente permitiendo así el seguimiento del proceso salud-enfermedad y facilitando establecer el tratamiento más adecuado y coordinar los recursos médicos con los de la familia del paciente y los de su entorno.
- ❖ **Anticipación:** Se basa en un enfoque de riesgo el cual contribuye a la identificación de la probabilidad de que ciertas características del paciente o del medio que lo rodea produzcan un conjunto de enfermedades. Este enfoque brinda la posibilidad de planear las estrategias más adecuadas para el manejo de las enfermedades en una perspectiva integradora de medidas preventivas junto con el tratamiento médico curativo.
- ❖ **Estudio de la familia y el entorno del paciente:** El estudio de estos dos factores permite un entendimiento biopsicosocial fundamental del entorno en el que se desarrolla la vida del paciente y donde se pueden encontrar una serie de factores de tipo estructural, funcional y cultural que pueden favorecer o limitar la salud, ya sea individual o familiar.

Es importante destacar que la Medicina Familiar es un trabajo de equipo y que debe estar coordinado con las demás especialidades. Es de vital importancia la comprensión de los problemas de los pacientes y el contexto en el que se presentan los mismos.

1.2 Informatización de la Atención Primaria de Salud

El proceso de informatización de la APS en la actualidad, constituye un proyecto de prioridad para el SNS. Con la aplicación de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sector se garantizará un mejor manejo de la atención al paciente y los programas de control y seguimiento. La disponibilidad de la información científico-técnica permitirá el perfeccionamiento de los profesionales, el desarrollo de la telemedicina y la gerencia de los servicios a ese nivel.

El programa de informatización de la APS tiene claramente definidos tres propósitos fundamentales: [13]

- ❖ Fortalecer la conectividad de las instituciones de salud territoriales que permita una interrelación más efectiva entre ellas, así como un flujo informativo eficiente y eficaz para la toma de decisiones a nivel local y niveles superiores.

- ❖ Fortalecer el Subsistema del Médico y la Enfermera de la Familia, para lo cual hay que centrar los esfuerzos en los policlínicos, consultorios y comunidad.
- ❖ Fortalecer el resto de los Subsistemas de salud territorial, interrelacionados con el primero que le brindan la interacción necesaria.

Un aspecto de gran importancia a considerar dentro de este proceso es la integración de la información, pues la misma debe estar siempre disponible y accesible para el personal autorizado, independientemente de donde se haya generado. Esta estrategia va a permitir el aprendizaje basado en experiencias de todos los profesionales del país y la integración además de todos los niveles de salud.

Proceso de Dispensarización

Desde la creación de los policlínicos comunitarios, la organización de las funciones y actividades que debe desarrollar el EBS con su comunidad, ha estado centrada en torno al proceso conocido como dispensarización, el cual ha evolucionado e introducido nuevas concepciones, especialmente al ampliarse la visión y el enfoque de trabajo integral de los policlínicos con la creación del programa del Médico y Enfermera de la Familia y el desarrollo de la Medicina Familiar como especialidad. Más recientemente algunas investigaciones han llamado la atención sobre la necesidad de continuar perfeccionando esta actividad. [14]

En Cuba se concibe la Atención Dispensarizada como un proceso coordinado y gerenciado por el EBS que consiste en la evaluación dinámica, organizada y continua del estado de salud de las personas dentro de su comunidad. Supone el registro, diagnóstico intervención y seguimiento de la salud de los individuos y familias con el objetivo de influir en su mejoría mediante acciones de planificación y desarrollo de intervenciones que así lo faciliten.

De este modo se hace evidente que el proceso de Dispensarización está caracterizado por elementos esenciales: [15]

Registro, porque se recogen en un censo las características sociodemográficas de las personas que atiende el equipo de salud, agrupadas por familias y en estrecha relación con el entorno que integran una comunidad. Las características sociodemográficas se refieren a la edad, sexo, color de piel, profesión, ocupación y escolaridad; así como también las características estructurales y condiciones higiénicas de la

vivienda, los factores de riesgo y enfermedades que padece. También incluye información sobre la constitución y funcionamiento familiar, factores socioeconómicos y de cultura sanitaria.

Evaluación, porque contempla un examen integral de cada persona independientemente de su estado de salud y aborda al individuo biológica, psicológica y socialmente, lo que posibilita clasificarlo en diferentes categorías dispensariales.

Intervención, porque este proceso prevé la orientación de medidas al individuo para promover salud, evitar daños, tratando de modificar positivamente o eliminar, cualquier condición que pueda favorecer la enfermedad. A su vez contempla la aplicación de procedimientos y acciones educativas o terapéuticas en las cuales puede estar o no presente la prescripción de medicamentos.

Seguimiento, porque se trata de un proceso continuo, donde se producen ajustes sistemáticos de la atención y las intervenciones, en dependencia de las variaciones en el estado de salud/enfermedad individual y la respuesta a las medidas previamente aplicadas.

Los propósitos fundamentales del Proceso de Dispensarización de un paciente son:

- ❖ Desarrollar un proceso de mejora continua del estado de salud de los individuos y familias.
- ❖ Elevar la satisfacción de la población con los servicios de salud que brinda el sistema.
- ❖ Determinar el estado de salud de individuos y familias.
- ❖ Promover estilos de vida saludables en los individuos y familias.
- ❖ Identificar e intervenir riesgos, enfermedades y otros daños a la salud individual y familiar.
- ❖ Facilitar la intervención multidisciplinaria en los problemas de salud individual y familiar.
- ❖ Aportar la información necesaria sobre la salud individual y familiar para el desarrollo del Análisis de la Situación de Salud.
- ❖ Mejorar la eficiencia en el trabajo del sistema de medicina familiar.

En términos generales se puede determinar que un individuo se encuentra dispensarizado cuando en su Historia de Salud Familiar e Individual, se encuentran reflejados sus datos sociodemográficos así como aquellos correspondientes a su estado de salud. Se le debe haber practicado una evaluación integral por parte del EBS y como resultado de dicha evaluación está incluido dentro de uno de los grupos

dispensariales existentes. Además debe haberse realizado un seguimiento de acuerdo a su condición de salud y sus características individuales.

El proceso de evaluación de cada individuo determinará su clasificación en 4 categorías dispensariales que indican, en sentido general, el estado de su salud; así como la conducta que debe seguirse en su atención. No debe olvidarse, sin embargo, que la atención a cada paciente debe ser integral independientemente del grupo dispensarial en el que se ha incluido. De esta forma cada persona debe ser categorizada en algunos de los grupos siguientes:

Grupo I: Personas supuestamente sanas: en este grupo se incluyen todas aquellas personas que no padezcan ninguna enfermedad ni estén en riesgo de padecerlas.

Grupo II: Personas en riesgo o con factores de riesgo: en este grupo se incluyen todas aquellas personas que no padezcan ninguna enfermedad, pero tiene factores de riesgo para padecer enfermedades o accidentes que pueden repercutir en su salud.

Grupo III: Personas enfermas: en este grupo se incluyen todas aquellas personas que padezcan alguna enfermedad.

Grupo IV: Personas con discapacidades: en este grupo se incluyen todas aquellas personas que tienen discapacidad por enfermedades o accidentes.

La clasificación de los individuos dentro de los grupos dispensariales antes mencionados se realiza teniendo en cuenta el siguiente algoritmo:

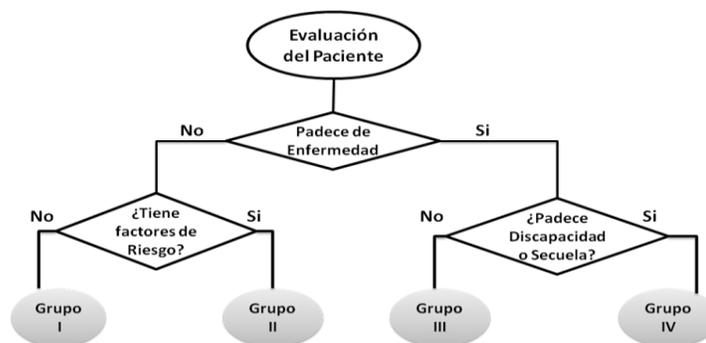


Figura 1.1 Algoritmo de Clasificación para los Grupos Dispensariales.

El seguimiento individual del estado de salud de un paciente se debe establecer teniendo en cuenta la evaluación del mismo, basado en un enfoque de riesgo. Para cada grupo dispensarial se ha establecido una Frecuencia Mínima de Evaluación (FME) que no es más que el número mínimo de evaluaciones que debe recibir un individuo teniendo en cuenta el grupo dispensarial al que pertenece. El EBS puede decidir una frecuencia mayor si la situación de salud del paciente lo justifica.

Por su parte las actividades básicas de atención en el proceso salud-enfermedad, es decir de promoción de salud, prevención, atención médica al enfermo y rehabilitación, se desarrollan a lo largo de todo el proceso de dispensarización de forma dinámica y continua, pero predominarán unas u otras, según el tipo de paciente y el grupo dispensarial al que pertenece. Las intervenciones a desarrollar en cada grupo dispensarial están esencialmente determinadas por las características del propio individuo y su estado de salud-enfermedad. [16]

Uno de los elementos claves dentro del Proceso de Dispensarización que contribuye a que el mismo se desarrolle de forma óptima es la coordinación horizontal. Ésta no es más que el proceso mediante el cual se interrelacionan los diferentes EBS de la APS. Dicha comunicación se manifiesta cuando se realiza la evaluación de un paciente común y para lo cual actualmente se utiliza una boleta de transferencia de pacientes.

1.3 Análisis de soluciones existentes

Las tendencias actuales de la medicina están orientadas a satisfacer y resolver las exigencias y necesidades sociales de salud de la población, las cuales deben ser enfocadas de manera integral considerando sus aspectos biológicos, sociales y psicológicos en diferentes escenarios de acción, garantizando adecuados niveles de calidad, calidez y equidad en la atención de la salud individual, familiar y comunitaria que permitan lograr un adecuado estado de salud y calidad de vida.

En la actualidad se ha convertido en una tendencia mundial la práctica de la medicina familiar. Se ha demostrado que los sistemas de salud más eficientes y de mayor calidad se basan en un sistema de atención médica primaria. Los sistemas de salud de Canadá, Inglaterra, España y Cuba constituyen claros ejemplos de esta tendencia.

Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

Ámbito Nacional:

Aplicación Web para la Gestión de Datos Bioestadísticas en Atención Primaria de Salud (SYSAPS)

Entre los sistemas que se pueden mencionar en el ámbito nacional se encuentra el SYSAPS. Este sistema no es más que una aplicación web que hace uso de Internet y permite la gestión de la información relacionada con los pacientes. El sistema maneja además información referente a las condiciones socioeconómicas de las familias y permite consultar y reportar informaciones complementarias, como por ejemplo reacciones adversas a medicamentos.

El sistema se diseñó con PHP como lenguaje de programación, combinándose con HTML, acrónimo de HyperText Markup Language, Java Script y motor de datos MySQL, es *open source* y factible de ejecutarse sobre sistemas operativos Windows y otros. Funciona como cliente servidor, con acceso a información restringido de acuerdo al tipo de usuario, pero por las características de su diseño no permite la integración con los sistemas que se encuentran en desarrollo para los demás niveles de atención de salud, lo cual resulta de suma importancia.

Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS (APUS)

Otro trabajo de importancia que se puede citar en el marco de la investigación es el APUS, que es el Sistema Informático para la Gestión Médica en la APS. Este sistema brinda la información necesaria para la formulación y actualización periódica del diagnóstico de la situación de salud, evaluar la eficiencia de los principales servicios y actividades médicas realizadas y sus resultados en términos de salud, en función del objetivo principal del equipo de APS que consiste en la elevación del nivel de salud de la población bajo su responsabilidad. [17]

En sus inicios, esta solución informática mejoró la eficiencia del trabajo en los policlínicos, no siendo así en los consultorios. Su principal problema consistió en el déficit de codificación clínica para los problemas de salud. Dicha falta de codificación fue producto del desajuste de las clasificaciones estándares de enfermedades y de problemas de salud en APS. El sistema además tuvo poca aceptación médica en el llenado cuidadoso y lento de los datos en sus modelos. Así pues, al romperse las computadoras e inutilizarse la red, el sistema retrocedió al sistema de cálculo manual de nuevo.

Sistema Informático para la Dispensarización en la APS (SIDAPS)

Este sistema gestiona la información generada por el proceso de dispensarización de pacientes en los consultorios. Constituye una herramienta de fácil utilización para el EBS y le da la posibilidad al mismo de tener un modo seguro para el registro y procesamiento de la información de los pacientes.

SIDAPS permite a sus usuarios la gestión de la información de los individuos y familias, así como el funcionamiento familiar, factores socioeconómicos entre otros aspectos, además de la obtención de reportes estadísticos que son de vital importancia para la evaluación y control de la salud de la población por el EBS. [18]

Es una aplicación de escritorio (*desktop*) realizada en el lenguaje de programación Borland Delphi Versión 7, los tipos de tablas de la base de datos son DBF y usa el gestor de base de datos DataBase Desktop, el cual incorpora Delphi. Está diseñado para el sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones, pero no para Linux.

Ámbito Internacional:

Sistema para la Administración de Información Médica de Primer Nivel (Castor)

En el ámbito internacional también existen sistemas que hacen manejo de la información generada en la APS. Entre ellos se puede citar el Sistema Castor, el cual tiene operación a través de una interfaz web, está desarrollado en plataforma abierta y no depende de infraestructura de telecomunicaciones pero si existe las aprovecha. Cuenta con un motor de bases de datos PostgreSQL, está basado en lenguaje PHP y se aplica a plataformas Linux, Windows 2000 y Windows XP.

No se recomienda la utilización de este sistema en Cuba debido a que la estructura del sistema Nacional del Salud cubano es muy diferente al mexicano y entre ellos existen diferencias de funcionalidades de información referente a la población.

Retrato de Salud de mi Familia (My Family Health Portrait)

Este software reúne la información y hace un "Familiograma", el cual es un árbol de la familia que puede descargar. Es privado - no guarda su información. Le ofrece un historial de salud familiar que puede compartir con los miembros de su familia o enviarla a la atención de su médico.

No es un árbol genealógico, únicamente 'arboriza' la familia directa: abuelos, hermanos (hermanastros), padres e hijos, aunque al terminar de crear el árbol permite la inclusión de mas familia como tíos etc. [19] Tiene también otra presentación en forma de tabla. El trabajo se puede exportar en formato HTML a un ordenador personal. Sin embargo, uno de sus principales inconvenientes es que no sigue todas las enfermedades que puede presentar un paciente sino un grupo muy reducido de ellas además de que esta herramienta solo gestiona la información referente a la historia familiar de salud de los miembros de la familia de cada persona y no tiene en cuenta las condiciones socioeconómicas, higiénicas entre otras que resultan de interés para el EBS.

De manera general se puede concluir que en la actualidad, Cuba no cuenta con un sistema informatizado que permita dar solución a los problemas que presentan los procesos de la APS. De acuerdo a estudios realizados se sabe que no existe hasta el momento una solución encaminada a la integración con las aplicaciones informáticas del Sistema de Información para la Salud. El EBS no dispone de ningún sistema informatizado que permita el rápido, óptimo y seguro procesamiento, reutilización y recuperación de la información generada por la sociedad en términos de salud. Es por tal motivo que surge la necesidad de desarrollar un sistema informático para la gestión de la información de la HSF de la APS que responda a las necesidades de la estructura y el funcionamiento del SNS cubano debido a las características especiales que tiene el mismo.

1.4 Tendencias y tecnologías actuales a considerar

Para la realización de un proyecto de software se hace de suma importancia la investigación de las tecnologías de punta que se van a utilizar para el desarrollo del mismo, analizando en cada caso las ventajas y desventajas de su aplicación. A partir del estudio del entorno en el cual se pretende desplegar el producto y los antecedentes encontrados se han definido un conjunto de tecnologías a utilizar con el objetivo de garantizar la mantenibilidad, auditabilidad, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información.

1.4.1 Sistemas Distribuidos. Modelo Cliente-Servidor

A los sistemas distribuidos se les conoce como una colección de ordenadores autónomos, enlazados por una red de ordenadores y soportados por un software que hace que la colección actúe como un servicio integrado. Se podría ver a un sistema distribuido, como la unión de una tecnología de red y el uso de potentes máquinas multiprocesadores. [20]

Entre las arquitecturas más conocidas dentro de los sistemas distribuidos se encuentra la arquitectura Cliente – Servidor. En la actualidad es la más utilizada, debido a que es la más avanzada y la que mejor ha evolucionado en estos últimos años.

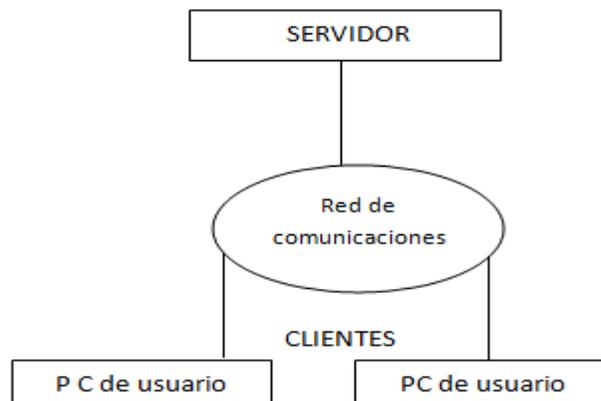


Figura 1.3 Arquitectura Cliente-Servidor

Entre las principales características de este modelo se pueden citar:

- ❖ El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- ❖ El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- ❖ El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- ❖ Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Además los sistemas distribuidos permiten compartir recursos, como programas y periféricos de gran costo, satisfacer las necesidades de muchos usuarios al mismo tiempo, se logra una mejor comunicación

entre las personas y tienen mayor flexibilidad pues la carga se puede distribuir entre diferentes ordenadores.

1.4.2 Patrones de arquitectura y diseño

En términos generales se define como un patrón a una unidad de información nombrada, instructiva e intuitiva que captura la ausencia de una familia exitosa de soluciones probadas a un problema recurrente dentro de cierto contexto. Su principal objetivo es crear un lenguaje de entendimiento común entre desarrolladores.

Para el diseño de aplicaciones con sofisticadas interfaces se utiliza el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). La lógica de una interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Si se realiza un diseño que mezcle los componentes de interfaz y de negocio, entonces la consecuencia será que, cuando se necesite cambiar la interfaz, se tendrá que modificar trabajosamente los componentes del negocio. Para evitar este inconveniente, se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

El patrón Modelo-Vista-Controlador presenta múltiples ventajas que hacen su uso favorable. Entre ellas se pueden mencionar:

- ❖ La separación del Modelo de la Vista, es decir, separar los datos de la representación visual de los mismos.
- ❖ Crea independencia de funcionamiento.
- ❖ Las modificaciones a las vistas no afectan en absoluto a los otros módulos de la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.
- ❖ Permite el escalamiento de la aplicación en caso de ser requerido.

1.4.3 Frameworks, librerías y componentes

Java Server Faces (JSF)

JSF es un framework de desarrollo basado en el patrón MVC que pretende estandarizar el desarrollo de aplicaciones web. Trata la vista de interfaz de usuario, de una forma algo diferente a lo que comúnmente se utiliza en aplicaciones web, la programación de la interfaz se realiza a través de componentes, permitiendo el manejo de estados y eventos, así como la asociación entre los datos de la interfaz y los datos de la aplicación web. Permite crear interfaces de usuario (UI) para aplicaciones web, mediante componentes reutilizables. [21] JSF es además muy flexible ya que permite a los desarrolladores crear sus propios componentes.

RichFaces 3.2.0 G.A.

RichFaces es un framework de código abierto que permite añadir funcionalidades del tipo Ajax a las aplicaciones JSF sin necesidad de la utilización de JavaScript. Sus componentes están construidos con soporte Ajax y a un alto grado de personalización.

RichFaces permite intensificar el conjunto de beneficios JSF al trabajar con Ajax, crear rápidamente vistas complejas basándose en la caja de componentes y escribir componentes propios con función soportada por Ajax entre otras funcionalidades. Al pertenecer RichFaces a un subproyecto de JBoss, su integración con Seam es perfecta, sin embargo no se puede realizar una aplicación combinándolo con IceFaces y Seam.

Facelets

Facelets es un framework ligero que permite el uso de plantillas (templates) en aplicaciones JSF. Como características importantes del mismo se pueden mencionar:

- ❖ Tiempo de desarrollo cero de los tags para UIComponents.
- ❖ Facilidad en la creación del templating para los componentes y páginas.
- ❖ Habilidad de separar los UIComponents en diferentes archivos.
- ❖ Un buen sistema de reporte de errores.
- ❖ Soporte completo a EL (Expression Language).

- ❖ Validación de EL en tiempo de construcción.
- ❖ No es necesaria configuración XML.
- ❖ Trabaja con cualquier RenderKit.

Su utilización se hace necesaria ya que Facelets no depende de un contenedor web, permite usar JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL) con JSF, provee un proceso de compilación mucho más rápido que JavaServer Pages (JSP), permite la creación de componentes ligeros y su función más importante es proveer plantillas que permiten la reutilización de código, simplificación de desarrollo y facilidad en el mantenimiento de grandes aplicaciones.

Ajax4Jsf

Ajax4jsf es una librería open source que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código JavaScript. Mediante este framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones al servidor automáticas, control de cualquier evento de usuario, etc. En definitiva Ajax4jsf permite dotar a nuestra aplicación JSF de contenido mucho más profesional con muy poco esfuerzo. [22]

El uso de Ajax4Jsf aporta al programador la ventaja de la utilización de la funcionalidad Ajax dentro de las páginas JSF sin la necesidad de crear nuevo código JavaScript. Sin embargo, este framework no es una solución completa ya que existen determinadas funcionalidades que no están cubiertas como por ejemplo la inserción de menús desplegables.

JBoss Seam

JBoss Seam es un poderoso y moderno framework que integra la capa de presentación (JSF) con la capa de negocios y persistencia (EJB). Una característica importante es que se pueden hacer validaciones en los POJOs (Plain Object Java) y presenta como una de sus principales innovaciones, en el campo de la administración de estado. Mientras que en los frameworks tradicionales todo el estado es administrado básicamente en la sesión HTTP, Seam provee una mayor granularidad de contextos de estado. Se integra con librerías de controles de código abierto basadas en JSF como RichFaces, ICEFaces, etc.

Una de sus principales innovaciones es en el campo de la administración de estado, mientras que en los frameworks tradicionales todo el estado es administrado básicamente en la sesión HTTP, Seam provee una mayor granularidad de contextos de estado. La principal, quizás es el contexto conversacional, así como el asociado a procesos del negocio, con estos se logra un uso más eficiente de la memoria evitando memory-leaks. Integra además el concepto de workspaces permitiendo que el usuario tenga en varios tabs o ventanas del navegador actividades del negocio con contextos completamente aislados. Seam integra transparentemente la administración de procesos del negocio vía JBoss jBPM, haciendo muy fácil implementar y optimizar complejas colaboraciones (workflows) y complejas interacciones con el usuario (pageflows).

Hibernate 3.3

Hibernate es una herramienta que realiza el mapping entre el mundo orientado a objetos de las aplicaciones y el mundo entidad-relación de las bases de datos en entornos Java. El término utilizado es ORM (object/relational mapping) y consiste en la técnica de realizar la transición de una representación de los datos de un modelo relacional a un modelo orientado a objetos y viceversa. Hibernate no solo realiza esta transformación sino que proporciona capacidades para la obtención y almacenamiento de datos de la base de datos que reducen el tiempo de desarrollo. A través de la implementación del estándar JPA que provee Hibernate 3.3, se puede realizar el acceso a datos.

Hibernate es la implementación de una capa de persistencia. Esto tiene como ventajas la independencia del sistema gestor de base de datos a utilizar. El lenguaje para realizar Querys es HQL (propio de Hibernate). Esto permite que no haya que cambiar nada de código para cambiar de Sistema Gestor de Base de Datos. Solo cambiar un parámetro en el fichero de configuración de Hibernate. Además Hibernate implementa una especie de caché, guardando datos en su sesión. Esto permite liberar la carga a la base de datos y permitir así multitud de consultas simultáneas sin colapsar la base de datos.

1.4.4 Lenguaje de programación

El lenguaje seleccionado para el desarrollo de este proyecto de software es Java y es una plataforma virtual de software desarrollada por Sun Microsystems, de tal manera que los programas creados en ella puedan ejecutarse sin cambios en diferentes tipos de arquitecturas y dispositivos computacionales.

La plataforma de desarrollo de software Java permite a los desarrolladores que la utilizan:

- ❖ Desarrollar software en una plataforma y ejecutarlo en prácticamente cualquier otra plataforma
- ❖ Crear programas para que funcionen en un navegador web y en servicios web.
- ❖ Desarrollar aplicaciones para servidores como foros en línea, tiendas, encuestas, procesamiento de formularios HTML, etc.
- ❖ Combinar aplicaciones o servicios que usan el lenguaje Java para crear servicios o aplicaciones totalmente personalizados.
- ❖ Desarrollar potentes y eficientes aplicaciones para teléfonos móviles, procesadores remotos, productos de consumo de bajo coste y prácticamente cualquier tipo de dispositivo digital.

1.4.5 Servidor de Aplicaciones

JBoss Application Server es el servidor de aplicaciones java más utilizado en el mercado. Por ser una plataforma certificada J2EE, soporta todas las funcionalidades de J2EE 1.4, incluyendo servicios adicionales como clustering, caching y persistencia. JBoss es ideal para aplicaciones Java y aplicaciones basadas en tecnologías web. También soporta Enterprise Java Beans, arquitectura componente del lado del servidor para la plataforma Java, que permite realizar la administración automática de transacciones, seguridad, escalabilidad, concurrencia, distribución, acceso a ambientes portables y persistencia de datos. [23]

1.4.6 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

PostgreSQL surgió como continuación del proyecto Gres para el desarrollo de un sistema de bases de datos, que ha continuado bajo la filosofía de software libre. En términos generales es un SGBD relacional orientado a objetos.

Dentro de sus principales capacidades están la de soportar consultas complejas, llaves externas, integridad referencial, triggers, vistas, integridad transaccional y control de versiones concurrentes.

Originalmente, al igual que otros proyectos de software libre, se desarrollo para operar dentro del sistema operativo Linux, pero las mismas exigencias de los usuarios han contribuido a que en la actualidad se disponga de versiones para Windows.

1.4.7 Metodología de desarrollo de software

Metodología Enfocada a Procesos

Una buena metodología de software pretende reducir costos y retrasos de proyectos, así como mejorar la calidad del software. La metodología de desarrollo cobra gran importancia en proyectos empresariales, pues al no utilizarla adecuadamente se puede desembocar en la frustración del equipo de desarrollo y en la insatisfacción de los clientes. Por tanto el uso de una metodología es necesario para controlar el ciclo de vida de un proyecto.

Una de las preocupaciones actuales de los analistas y desarrolladores de software es la necesidad de hacer productos de software cada vez con mayor flexibilidad a los continuos cambios y adaptables a diferentes entornos de desarrollo. Esta necesidad repercute muchas veces desfavorablemente en el tiempo de desarrollo, costo y esfuerzo de los equipos de trabajo.

En aras de dar solución a esta problemática y luego de un estudio de las metodologías existentes para el desarrollo de software se realizó una adaptación de la Metodología RUP (Rational Unified Process) hacia un enfoque a procesos, denominándola: "Metodología Enfocada a Procesos".

Sin embargo por las características de trabajo que desarrolla hoy el Centro de Informática Médica y las técnicas y metodologías que se fusionan, no se puede considerar que el trabajo esté regido por una metodología propiamente dicha sino que se debe considerar como un proceso que involucra las mejoras en las que se encuentra envuelta la universidad.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML: Unified Modeling Language) es el más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y

funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Entre las ventajas de UML figuran: lenguaje conocido, con enfoque orientado a objetos, estándar y fácil de aprender, además de que permite el modelado de sistemas complejos, pues mientras más complejo es el sistema que se desea crear más beneficios presenta el uso de UML. Sus principales desventajas son: no ha sido diseñado para modelar procesos de negocios, no está orientado al dominio del problema, sólo lo conocen los expertos Tecnología de Información, UML no tiene todavía una semántica formal. [24]

1.4.8 Herramientas

La herramienta seleccionada para el sustento de la metodología fue Visual Paradigm Suite 3.1, esta Herramienta CASE da soporte al modelado visual de UML 2.1 y Business Process Management Notation (BPMN), entre otras. Permite realizar ingeniería tanto directa como inversa. Además, es una herramienta colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o PDF, y permite control de versiones.

Visual Paradigm ofrece un entorno de creación de diagramas para UML 2.0, diseño enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad, uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación, modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo, disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad, disponibilidad de integrarse en las principales ideas y disponibilidad en múltiples plataformas.

Para el Modelado de Procesos del Negocio se escogió Business Process Visual ARCHITECT 2.1 Analyst Edition (BP-VA) la cual forma parte de la suite de Visual Paradigm 3.1. Es una herramienta que soporta las últimas notaciones de modelo de negocios OMG's (BPMN). BP-VA está diseñada para visualizar, comprender, analizar, mejorar y documentar los procesos de negocio, flujo de documentos y la información en la organización.

El resto de los artefactos: modelo conceptual, diagrama de clases del diseño, modelo de datos, modelo de despliegue y los prototipos de Interfaz serán modelados aplicando UML y utilizando la herramienta case Visual Paradigm for UML 6.1 Enterprise Edition.

Conclusiones

En este capítulo se profundizó en los conceptos del Sistema Nacional de Salud así como en otros de importancia asociados a todo el proceso de informatización, que se lleva actualmente en Cuba y que facilitan la comprensión de la investigación. Se realizó un estudio de los sistemas existentes vinculados al problema y de las tecnologías que serán utilizadas en el desarrollo del sistema propuesto. Además, se expuso la justificación para las elecciones de los lenguajes de programación, la arquitectura, Sistema de Gestor de Bases de Datos, la metodología y las herramientas a utilizar, evaluándose cada una de ellos por sus características y ventajas que aportan facilidad para el desarrollo de la aplicación.

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En este capítulo se abordan los aspectos relacionados con el negocio y el sistema. Se hace una amplia descripción de los procesos involucrados a los mismos y un análisis de las actividades que serán objeto de automatización. Se describen además los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema a desarrollar.

2.1 Objeto de estudio

2.1.1 Objetivos estratégicos de la organización

El objetivo básico de la gestión de la información de la HSF es almacenar todos los datos medicamente relevantes referentes a las familias en un área geográfica determinada de modo tal que dicha información le permita al EBS conocer el estado de salud de la población que atiende y planificar las acciones necesarias en correspondencia con dicho estado.

Objetivos estratégicos específicos

Constituye una estrategia el objetivo de alcanzar la disponibilidad y accesibilidad a los datos esenciales generados como consecuencia de los procesos de Captación de Pacientes y Dispensarización que producen un resultado observable para el EBS.

Objetivos estratégicos generales

- ❖ Contribuir eficazmente al tratamiento seguro y efectivo de pacientes, al contar con un sistema que satisfaga la demanda continua y cada vez mayor que permita llevar a cabo evaluaciones de riesgos, gestionar la información disponible, ofrecer una respuesta rápida sobre el terreno y que esté basado en el uso de tecnología de la información innovadora.
- ❖ Formular, documentar y llevar a cabo un registro para satisfacer las necesidades del personal de salud que labora con cada paciente, en contribución con un programa de investigación llevado a cabo por profesionales de la salud, que tenga un impacto innovador y sostenible en el control de las enfermedades, mediante la mejora, creación y evaluación de nuevos instrumentos, intervenciones y estrategias

- ❖ aconsejar al equipo de salud acerca de cómo obtener mejores resultados en el registro y la búsqueda de información de un servicio determinado con el fin de establecer una relación coherente y así mejorar su adecuación al sistema.

2.1.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Dentro de los procesos que incluye la gestión de la HSF destacan dos de gran importancia para el EBS: Captación de Recién Nacidos y Dispensarización. El primero tiene como objetivo captar al recién nacido cuando está entre las 24 y 48 horas de nacido. El propósito que persigue es registrar los datos del recién nacido y con ello dar paso a crearle la HCI (**Ver Anexos 1 - 2**) e incluirlo dentro de su correspondiente HSF (**Ver Anexo 3**) y que por tanto pertenezca a un EBS. El proceso de Dispensarización tiene como objetivo la clasificación de la población en distintos grupos según sus problemas de salud y planificar las acciones de salud correspondientes, gestionando de esta forma todos los datos de la HSF.

El proceso de Captación de Recién Nacidos transcurre cuando, una vez nacido el niño el EBS se dirige al hospital para realizarle la captación y se remite al Departamento de Información para recoger datos como:

- ❖ Peso
- ❖ Talla
- ❖ C.C (circunferencia cefálica)
- ❖ C.T (circunferencia torácica)
- ❖ V.N (Valoración nutricional)
- ❖ Factor RH
- ❖ Grupo Sanguíneo
- ❖ Fecha de nacimiento

Además el EBS solicita a la madre los datos personales del niño tales como:

- ❖ Nombre
- ❖ Apellidos
- ❖ Sexo
- ❖ Dirección

❖ Color de piel

Luego de estas acciones el EBS, teniendo los datos necesarios, procede a crear la HCI al niño con los datos que le da la madre además de los que recoge en el Departamento de Información del hospital.

Por su parte la Dispensarización se produce cuando el EBS acude a la vivienda de la familia con el objetivo de crear la HSF. Toma datos como: la fecha, los datos personales de cada habitante (Número de HCI, Nombre y Apellidos, Sexo, Fecha de Nacimiento, Nivel Educativo, Profesión u Oficio, Labor que realiza, Problemas de Salud), los datos generales de la familia (Dirección de la Vivienda, Circunscripción, CDR, Consultorio, Características Higiénicas de la Vivienda, Factores Socioeconómicos y otras Observaciones), así como los problemas de salud de cada paciente. Una vez solicitados esos datos se registran en la planilla de HSF y se asigna un número de Familia y de Entorno.

Luego de realizar estas acciones se consulta la Carpeta Metodológica y se clasifica a los pacientes según el problema de salud que presenten, ubicándolos en un Grupo Dispensarial (Aparentemente Sano, Riesgo, Enfermo y Discapacitados o con Secuelas). Dicha acción constituye una de las actividades más importantes del proceso de Dispensarización. El EBS con los datos que obtiene de la clasificación procede a actualizar la HSF.

2.1.3 Causas que originan la situación problemática

Al realizar el análisis del flujo de actividades que tiene lugar en los procesos de Dispensarización y Captación de Recién Nacidos han sido identificadas un conjunto de irregularidades que atentan contra una óptima atención al paciente.

La información almacenada se recopila en forma de documentos en los archivos, para lo que es preciso contar con tiempo suficiente para su consulta y organización, además de que esta información corre gran riesgo de perderse por el deterioro de dichos documentos o por la pérdida de los mismos.

La actualización de los cambios en la HSF se dificulta por la carencia de un modelo común que los contemple. En ocasiones no se registran de forma correcta los datos necesarios o se omiten completamente. Además es imposible acceder a la información relacionada con la HCI y la HSF fuera del área de salud que atiende el EBS lo cual hace más difícil el trabajo del mismo.

2.2 Objeto de automatización

Debido a la situación problemática descrita, se propone el desarrollo de un sistema informático que permita automatizar los procesos de Dispensarización y Captación de Recién Nacidos que garantice un óptimo registro de la información generada en dichos procesos. Las actividades principales que requieren ser automatizadas son:

Captar los datos de un recién nacido: Se desea automatizar la captación de los datos referentes al proceso de captación de recién nacidos con la información que se recopila en el Departamento de Información de la institución hospitalaria en la cual se produce el parto y la información proporcionada por la madre.

Crear la HCI: Se desea automatizar la creación de la HCI de los pacientes. Dicho proceso se puede realizar mediante la captación de recién nacido o al realizar el censo inicial de la población.

Crear la HSF: Se desea automatizar la creación de la HSF con la información recopilada en el proceso de dispensarización de la población el cual incluye, entre otras, la clasificación de los individuos en grupos dispensariales, las condiciones socioeconómicas de la vivienda así como los problemas de salud de los individuos y familias.

Estas actividades necesitan ser automatizadas debido a la necesidad de informatización de los procesos relacionados con el área de medicina familiar. En la actualidad se realizan los trámites de los documentos de forma manual, lo cual aumenta la posibilidad de que existan alteraciones como consecuencia de equivocaciones producto del gran cúmulo de datos a recoger, además de que constantemente deben ser cambiados, sin disponer de tiempo suficiente para generarlos en un corto plazo.

2.3 Información que se maneja

El área de medicina familiar hace uso de diferentes modelos para la gestión de la información. Entre los modelos que se manejan se encuentra:

- ❖ **Historia de Salud Familiar:** Registra la información relacionada con las características biológicas, socioeconómicas e higiénicas de la familia y sus integrantes. La historia de salud familiar será confeccionada a cada núcleo familiar. Cuando se incorpore una familia en el consultorio, en

sustitución de otra, le será asignado el número de familia que ocupaba la anterior; en caso de tratarse de incrementos por construcciones de vivienda, se le asignará el número consecutivo que corresponda después del último asignado en la cuadra.

- ❖ **Historia Clínica Individual:** Tiene como objetivo confeccionar una historia clínica integral que responda a las necesidades de la APS. Será utilizada por todos los médicos de la familia ubicados en la comunidad, escuelas, círculos infantiles y centros de trabajo. Se confeccionará una para cada paciente. Se archivará agrupadas por familia.

2.4 Propuesta del sistema

EL Departamento de Atención Primaria de Salud del Centro de Informática Médica plantea como solución el sistema Alas – SIAPS. El mismo se diseña teniendo en cuenta la posibilidad de integración con sistemas como el Sistema de Gestión Hospitalaria (Alas – HIS) y se hace uso del estándar HL7 para la comunicación permitiendo la interoperabilidad con otros sistemas. Los datos se transmiten garantizando su cifrado así como la firma digital del autor de los distintos documentos clínicos.

El sistema contará con dos Subsistemas, un subsistema web y uno de escritorio. El subsistema web será el más robusto y recomendado para instituciones que posean una infraestructura tecnología de alto nivel. El subsistema de escritorio es para instituciones con infraestructura limitada (subsistema más ligero).

La aplicación en sentido general tendrá 14 módulos que pueden ser implementados según la necesidad para el sistema ligero o robusto.



Figura 2.1 Módulos de Alas-SIAPS.

El módulo de Medicina Familiar del Sistema Alas – SIAPS gestiona los procesos básicos y fundamentales de la APS, es el núcleo del sistema, contiene los datos generales del paciente, Historia Clínica Individual, Historia de Salud Familiar, la planificación-seguimiento y control del paciente, la captación del recién nacido y la dispensarización del paciente o clasificación en grupos homogéneos para la atención diferenciada del paciente, en la APS. Sus características básicas estarán centradas en:

- ❖ Registrar la información de los pacientes y crear su correspondiente HCI.
- ❖ Registrar la información de las familias y crear la HSF de cada una de ellas.
- ❖ Clasificar los pacientes dentro de sus correspondientes grupos dispensariales atendiendo a sus problemas de salud.

2.5 Modelo de Negocio

El Modelo de negocio es el primer flujo de trabajo propuesto por la metodología RUP, tiene mayor peso durante la fase de inicio, debido a los propósitos que el mismo tiene establecido, entre los que se encuentran:

- ❖ Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- ❖ Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- ❖ Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.
- ❖ Lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de proyecto con el objetivo de llegar a un entendimiento de lo que hay que hacer.

Para alcanzar un mayor entendimiento del negocio actual, se decide modelar los procesos de negocio identificados con el uso de BPM que significa Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocios y es una metodología empresarial para el modelado, integración, monitoreo y mejora continua de procesos de negocios a través de la gestión sistémica de los mismos.

Dentro de un proceso de negocio se identifican un conjunto de elementos básicos que permiten conocer y entender cada proceso.

El modelado de procesos representa exactamente la composición y la secuencia de los mismos a partir de un esquema de alto nivel en el que se refleja al subsistema del negocio como un conjunto de procesos. Para dicho modelado pueden usarse distintas notaciones, entre las más difundidas se encuentran la Notación de Gestión de Procesos de Negocios (BPMN ó Bussiness Process Management Notation) y el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), ambas importantes para un buen entendimiento del negocio, que facilitan la comunicación entre el diseño y la implementación de los procesos del negocio.

BPMN es un nuevo estándar de modelado de procesos de negocio, en donde se presentan gráficamente las diferentes etapas de los procesos. La notación ha sido diseñada específicamente para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes procesos participantes, además de proveer a los usuarios de una notación libre. Es fácil, legible y entendible por todos los involucrados del negocio.

2.5.1 Diagrama de procesos de negocio

2.5.1.1 Proceso de negocio: Captación del recién nacido

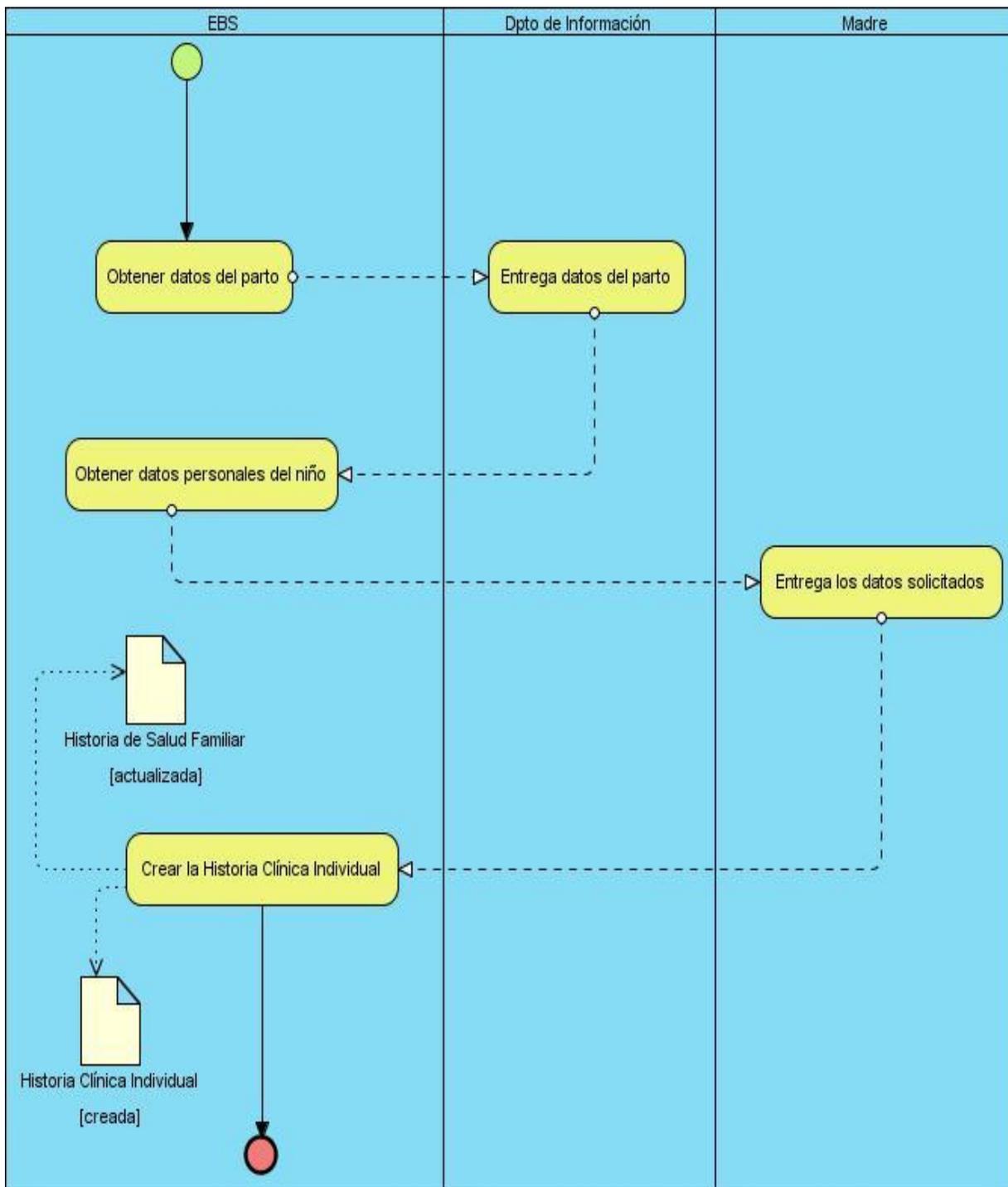


Figura 2.2 Captación de Recién Nacido

2.5.1.2 Proceso de negocio: Dispensarización

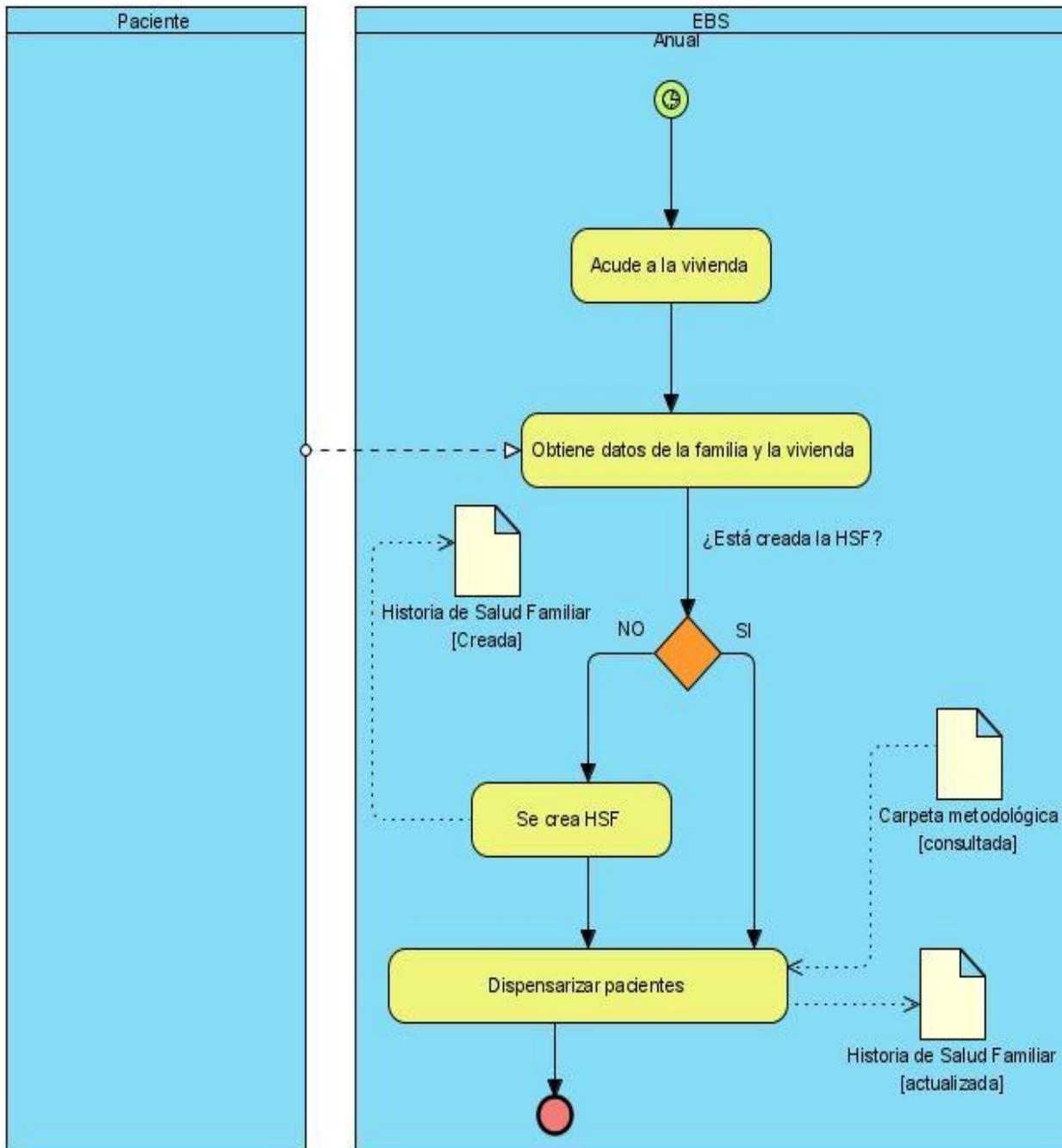


Figura 2.3 Dispensarización

2.5.2 Descripción textual de los procesos del negocio

2.5.2.1 Proceso de negocio: Captación del recién nacido

Nombre:	P1_Captación del recién nacido.
Objetivos:	El proceso tiene como objetivo captar al recién nacido cuando está entre las 24 y 48 horas de nacido. El propósito que persigue es registrar los datos del recién nacido y con ello dar paso a crearle la Historia Clínica Individual (HCI) y por tanto pertenezca a un Equipo Básico de Salud e incluir dicha HCI dentro de su correspondiente Historia de Salud Familiar (HSF).
Evento(s) que lo generan:	Nacimiento del niño
Precondiciones:	Tener información del parto.
Poscondiciones:	Se creó la HCI del recién nacido y forma parte de una HSF quedando ubicado en un área de salud
Reglas de Negocio:	<ul style="list-style-type: none"> - Captar recién nacido. - Índice de Masa Corporal (IMC)
Responsables:	Equipo Básico de Salud (EBS)
Clientes internos:	EBS
Clientes externos:	Centro de Informática Médica
Entradas:	No procede
Salidas:	-Historia Clínica Individual (HCI)
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener datos del parto - Entrega datos del parto - Obtener datos personales del niño - Entrega los datos solicitados - Crear la Historia Clínica Individual

2.5.2.2 Proceso de negocio: Dispensarización

Nombre:	P2_Dispensarización.
Objetivos:	Clasificar a la población en distintos grupos según sus problemas de salud y planificar las acciones de salud correspondientes, gestionando de esta forma todos los datos de la Historia de Salud Familiar.
Evento(s) que lo generan:	Inicio del año
Precondiciones:	Tener creada la Historia de Salud Familiar.
Poscondiciones:	La población queda ubicada en grupos dispensariales según los problemas de salud que presentan y quedan actualizados los datos de la HSF.
Reglas de Negocio:	- Período Dispensarización.
Responsables:	Equipo Básico de Salud (EBS)
Clientes internos:	EBS
Clientes externos:	Centro de Informática Médica
Entradas:	- HSF (Carpeta Metodológica).
Salidas:	- HSF (No Historia Clínica Individual, Nombre y Apellidos, Sexo, Fecha de Nacimiento, Nivel Educacional, Profesión u Oficio, Labor que realiza, Problemas de Salud, Grupo Dispensarial, Dirección de la Vivienda, Circunscripción, CDR, Consultorio, Características Higiénicas de la Vivienda, Factores Socioeconómicos y otras Observaciones). - HSF (Actualizada).
Actividades:	- Acude a la vivienda - Obtiene datos de la familia y la vivienda - Se crea HSF - Dispensarizar pacientes

2.6 Especificación de los requerimientos de software

2.6.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales surgen a partir de un análisis profundo de la situación problemática, y del resultado de varias entrevistas realizadas al personal de salud, con el objetivo de satisfacer completamente las necesidades de los usuarios finales. Como resultado del estudio del proceso de negocio expuesto con anterioridad y de las actividades definidas para automatizar; a continuación se listan los requerimientos funcionales correspondientes a los procesos de Dispensarización y Captación de Recién Nacidos:

Proceso P1 Captación del Recién Nacido

RF1. Captar Paciente: Permite captar la información personal relacionada con el paciente: nombre, apellidos, edad, dirección, grupo sanguíneo, número de identidad, fecha de nacimiento, factor RH, teléfono, sexo, número de HSF, color de la piel, área de salud, consultorio, fecha de captación, talla y peso. Dicha información se registra con el objetivo de crear la HCI del paciente e incluirlo en su correspondiente HSF. Puede hacerse mediante Censo, donde se registra además: índice de masa corporal, escolaridad número de HCI, tensión arterial y si es el jefe del núcleo familiar o no. También puede hacerse por Captación de Recién Nacido registrándose los valores para: circunferencia cefálica, circunferencia torácica y valoración nutricional.

Proceso P2 Dispensarización

RF2. Eliminar paciente: Permite eliminar un paciente de la HSF en la que se encuentra ubicado. La eliminación de un paciente se realizará cuando se produzca el fallecimiento del mismo o cuando se produzca un traslado desde una HSF hacia otra.

RF3. Mostrar detalles pacientes: Permite mostrar los datos de un paciente: nombre, apellidos, sexo, escolaridad, grupo dispensarial, número de identidad, número de HSF y si es el jefe del núcleo. El paciente debe encontrarse ubicado dentro de una HSF haberse seleccionado previamente.

Nomencladores

Gestionar Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite gestionar la información relacionada con las distintas evaluaciones que puede tener el funcionamiento de una familia. Ejemplo: funcional, disfuncional o en riesgo.

RF4. Agregar Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite agregar un nuevo tipo de evaluación para describir el funcionamiento familiar de una familia con el objetivo de conocer el entorno psicosocial en el que se desarrollan los miembros de la misma.

RF5. Buscar Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite buscar un tipo de evaluación de funcionamiento familiar, si la misma existe previamente, mediante los criterios de búsqueda seleccionados.

RF6. Eliminar Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite eliminar un tipo de evaluación de funcionamiento familiar previamente seleccionado.

RF7. Modificar Datos de Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite modificar los datos de un tipo de evaluación de funcionamiento familiar previamente seleccionado.

RF8. Mostrar Datos de Evaluación Funcionamiento Familiar: Permite mostrar los datos de un tipo de evaluación de funcionamiento familiar previamente seleccionado.

A continuación se describe el resto de los nomencladores de forma general. Para su mejor comprensión o vista detallada remitirse al expediente de proyecto. [25]

RF9. Gestionar Condiciones de Vivienda: Permite gestionar la información relacionada con las distintas condiciones que puede tener una vivienda en función de su estado material.

RF10. Gestionar Estado Equipamiento Doméstico: Permite gestionar la información relacionada con el estado de los equipos domésticos que existen en la vivienda.

RF11. Gestionar Evaluación de Salud Familiar: Permite gestionar la información relacionada con la evaluación que hace el EBS de acuerdo a las condiciones biopsicosociales de la familia. Ejemplo: con problemas de condiciones materiales vida.

RF12. Gestionar Tipo de Intervención Familiar: Permite gestionar la información relacionada con los tipos de intervenciones familiares que realiza el EBS. Ejemplo: Intervención Terapéutica, Intervención Educativa.

RF13. Gestionar Grupo Sanguíneo: Permite gestionar la información relacionada con los distintos tipos de grupos sanguíneos: Grupo A, Grupo B, Grupo AB y Grupo O.

RF14. Gestionar Factor RH: Permite gestionar la información relacionada con la clasificación de los individuos asociada a la existencia o no del Factor RH en ellos. Ejemplo: Factor RH Positivo, Factor RH Negativo.

RF15. Gestionar Parentesco: Permite gestionar la información relacionada con los vínculos familiares entre los miembros de una familia.

RF16. Gestionar Color de la Piel: Permite gestionar la información relacionada con las clasificaciones existentes para el color de la piel de las personas. Ejemplo: blanca, negra, mestiza.

RF17. Gestionar Índice de Masa Corporal (IMC): Permite gestionar la información relacionada con la clasificación de las personas (**Ver Anexo 2**) teniendo en cuenta la relación peso – talla de las mismas.

RF18. Gestionar Grupo Dispensarial: Permite gestionar la información relacionada con los distintos grupos en los que se clasifican las personas atendiendo a sus problemas de salud. Para ello se registra: nombre del grupo, descripción, frecuencia, prioridad y tipo de problema.

RF19. Gestionar Nivel Educativo: Permite gestionar los nombres de los niveles educativos en los que se pueden agrupar las personas atendiendo a sus estudios realizados.

RF20. Gestionar Sexo: Permite gestionar la información relacionada con el sexo al que pertenece una persona. Ejemplo: Femenino, Masculino.

RF21. Gestionar Tipo Problema: Permite gestionar la información relacionada con los tipos de problemas de salud que puede tener una persona y que sirven para su clasificación en los diferentes grupos dispensariales. Ejemplo: Riesgo, Enfermedad, Discapacidad.

2.6.2 Requerimientos no funcionales

Seguridad de acceso y administración de usuarios

- ❖ Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando su acceso sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse solo por el propio usuario o por el administrador del sistema.
- ❖ Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando únicamente la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión.
- ❖ Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la base de datos.

Configuración de parámetros

- ❖ Se permitirá configurar la aplicación así como el funcionamiento de sus módulos.
- ❖ Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

Restricciones de diseño

La capa de presentación contendrá todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se manejará de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio. La capa del negocio mantendrá el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar siendo ejecutados por cada usuario. La capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación del motor de persistencia Hibernate.

Requerimientos de interfaz

Interfaces de usuario

Las ventanas del sistema contendrán los datos claros y bien estructurados, además de permitir la interpretación correcta de la información. La interfaz contará con teclas de función y menús desplegados que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada claramente e informada al usuario. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.

Requerimientos de hardware

Estaciones de trabajo

En la solución se incluyen estaciones de trabajo para las consultas del Sistema para la Atención Primaria a las SIAPS, las que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y que siga los estándares web. Por lo que se escogieron estaciones de trabajo de 256 Mb de memoria RAM y un microprocesador de 2.0 Hz.

Servidores

La solución estará conformada, fundamentalmente, por servidores de alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar movilidad y residencia de la información y las aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables. Servidores de Base de datos: Procesador Dual - Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco. Servidores de Aplicaciones: Procesador Dual - Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco.

Requerimientos de software

El sistema debe correr en sistemas operativos Windows, Unix y Linux, utilizando la plataforma Java (Java Virtual Machine, JBoss AS y PostgreSQL). Además se deberá disponer de un navegador web, estos pueden ser IE 7, Opera 9, Google chrome 1 y Firefox 2 o versiones superiores de estos.

Conclusiones

En este capítulo se modelaron y especificaron los procesos de negocio actuales en el área de Medicina Familiar y se hizo un análisis crítico de los mismos, obteniéndose para cada uno de ellos el Diagrama de Procesos del Negocio. Se realizó la propuesta del sistema, tomando como base los requerimientos funcionales y no funcionales para el mismo. De igual forma fueron identificadas detalladamente las acciones a ejecutar en el sistema por cada uno de los actores con el objetivo de esclarecer los procesos y dar cumplimiento a las necesidades de los usuarios finales.

CAPITULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se describe la concepción arquitectónica del Sistema Alas – SIAPS y su aplicación en el módulo de Medicina Familiar, con el objetivo de entender la estructura y dinámica de la organización del mismo. Para una mejor comprensión se especifica el modelo de clases del diseño con sus correspondientes descripciones para los procesos involucrados. Se justifica además el uso de los diferentes patrones utilizados en la construcción de la solución.

3.1 Descripción de la arquitectura

La arquitectura de software propone los elementos necesarios que sirven como guía para lograr el desarrollo exitoso del software. La misma abarca decisiones importantes sobre: la organización del sistema software; los elementos que compondrán el sistema y sus interfaces, junto con sus comportamientos, tal y como se especifican en las colaboraciones entre estos elementos; la composición de elementos estructurales y del comportamiento en subsistemas progresivamente más grandes; el estilo de la arquitectura que guía esta organización, los elementos y sus interfaces, sus colaboraciones y su composición.

3.1.1 Fundamentación del uso de patrones

En términos generales se define un patrón como un modelo que se sigue para la realización una actividad determinada. Existen muchos tipos de patrones, aplicables en dependencia del sistema que se desee implementar. En este caso serán abordados patrones de arquitectura y diseño aplicados al desarrollo de la solución propuesta.

Patrones de arquitectura

Para el desarrollo de la solución propuesta se hará uso del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Su uso está justificado por las ventajas que brinda el mismo al separar en componentes distintos, los datos de una aplicación, la interfaz del usuario y la lógica del negocio. Con esta separación se garantiza una cierta independencia entre dichos componentes que permiten realizar cambios en cualquiera de ellos sin que los mismos afecten las otras capas.

En el sistema a desarrollar este patrón se pone en práctica con el uso del framework JSF o Java Server Face como sus siglas en inglés lo indican. Dicho framework garantiza la recogida y representación de la información al usuario e implementa de esta forma la vista; además permite controlar las acciones que el usuario desea realizar mediante las funcionalidades implementadas en las clases controladoras o Beans, las cuales se encargan de manipular la información contenida en el modelo.

El componente de la vista está desarrollado básicamente con Java Server Face (JSF). Además usa la librería de componentes Richfaces que se integra fácilmente con el framework Seam y permite generar vistas no necesariamente basadas en HTML (PDF, etc.). En esta capa además están presentes controles como Ajax4Jsf para los controles JSF básicos.

En esta capa se incluye además conversión y validación de campos, establecimiento de reglas de navegación declarativas, la internacionalización y accesibilidad de la interfaz de usuario, un modelo orientado a eventos y combinado con Facelets, se elimina la necesidad de dos motores de renderización (uno para JSF y otro para JSP) mejorando el rendimiento en general además de que brinda la capacidad añadida de la tecnología de plantillas de Facelets. Por su parte los controles para interfaz de usuario de Seam adicionan varias mejoras a JSF, desde validación, integración de la navegación en la interfaz de usuario basada en flujos de navegación o procesos del negocio, etc.

EL componente controlador es el encargado de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando los datos en caso de que sea requerido. Como framework de integración en esta capa se usa Seam. El mismo es una potente plataforma de desarrollo de código abierto que permite la integración en el sistema, de tecnologías como Java Script asíncrono y XML con el uso de AJAX, Java Server Faces, Java Persistence, Enterprise Java Beans y Business Process Management en una única solución.

La aplicación de Seam se justifica mediante la posibilidad que brinda el mismo de eliminar la complejidad tanto en la arquitectura como en los niveles de la API, lo que permite a los desarrolladores ensamblar la compleja aplicación web con el uso de simples clases Java, un rico conjunto de componentes de la interfaz de usuario, y muy poco de XML. Seam provee además una mayor granularidad de contextos de estado e integra el concepto de espacios de trabajo, permitiendo que el usuario tenga en varias ventanas del navegador actividades del negocio con contextos completamente aislados.

Un concepto realmente importante que introduce Seam es el de conversación, pues el mismo da la posibilidad de definir funcionalidades realmente atómicas en las que se involucren varios pedidos al servidor donde los cambios hechos a las entidades solo son persistidos en la base de datos al final de conversación.

El modelo se define como la representación de la información que maneja la aplicación. Para el acceso a datos, en el modelo, se utiliza la implementación de Java Persistence API (JPA) de Hibernate 3.3, lo cual permite minimizar, por un lado las configuraciones en XML sin chequeo de tipos y por otro lado se elimina gran parte del código infraestructural en cuanto a transacciones, la transmisión del contexto de persistencia, etc. Además se pueden establecer validaciones gracias a los Hibernate Validators. En esta capa están presentes también varios patrones de diseño utilizados en el desarrollo del producto, los citados son: Active record, Identity map, Identity field, Foreign key mapping, Association Table, mapping, Lazy load y Query object.

Con la utilización de Hibernate como framework de persistencia se hace más fácil el trabajo con las bases de datos relacionales de la aplicación. Esta ventaja permite a los desarrolladores preocuparse solamente por el negocio del sistema y no del cómo se persiste, recupera y elimina la información de la base de datos.

Existen además incumbencias que son horizontales, o sea que se ven reflejadas en todos los componentes del MVC. Una de ellas es el tema de la seguridad. En este caso, toda la autorización, desde el acceso a directorios, páginas, controles, opciones del menú, servicios del negocio, está basado en reglas. Esto permite que las reglas del negocio no se escriban en el código y que el cambio de alguna de ellas, no requiera cambio alguno en el código, solo en la definición de alguna regla en un fichero de configuración. El Seam Security Framework permite todo esto gracias a su integración con el potente motor de reglas JBoss Rules.

Patrones de diseño

Los patrones de diseño que se utilizan en el desarrollo de un sistema son los GRASP, que son los patrones generales para la asignación de responsabilidades. En la propuesta de la solución destacan por su utilización:

- ❖ **Experto:** es el principio básico de asignación de responsabilidades. Indica que la responsabilidad de la creación de un objeto debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo.
- ❖ **Creador:** el patrón creador ayuda a identificar quién debe ser el responsable de la creación (o instanciación) de nuevos objetos o clases. La nueva instancia deberá ser creada por la clase que tiene la información necesaria para realizar la creación del objeto, usa directamente las instancias creadas del objeto, almacena o maneja varias instancias de la clase.
- ❖ **Alta cohesión:** Expresa que la información que almacena una clase debe de ser coherente y está en la mayor medida de lo posible relacionada con la clase.
- ❖ **Bajo acoplamiento:** Es la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí que se pueda. De tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre las clases.

La aplicación de estos patrones se pone de manifiesto en el sistema con la asignación a cada clase de las funcionalidades que pueden realizar según la información que las mismas contienen para, de esta forma, no sobrecargarlas y que cada una realice las operaciones que les corresponde. Además se le da la responsabilidad de crear instancias de otras clases solamente a aquellas que contengan a las mismas. Se modelan también las clases controladoras, las cuales son las encargadas de realizar las operaciones del sistema y el diseño permite que las distintas clases del sistema interactúen entre sí, sin afectar esto la reutilización de las mismas o el correcto funcionamiento de las clases por separado.

3.1.2 Valoración crítica

A pesar de las notables ventajas que ofrece el diseño de la arquitectura, implementada en la solución mediante los componentes anteriormente descritos, existen inconvenientes con su aplicación para el desarrollo del sistema propuesto. Uno de los principales problemas con los que cuenta el diseño actual de la arquitectura es el nivel al que se maneja la integración de los diferentes módulos del mismo.

Durante el proceso de desarrollo de software, son comunes los cambios en la base de datos del sistema que se implementa. Dichos cambios pueden ocurrir por varias causas, entre ellas por variación en los

requerimientos funcionales del sistema o por decisión de los analistas e implementadores. Normalmente un cambio en la base de datos de un sistema en desarrollo produce alteraciones en el mismo, sin embargo éstas deben ser manejables de modo tal que su impacto en la implementación del sistema se reduzca al máximo.

La arquitectura propuesta para el desarrollo del sistema, la cual se tuvo que asimilar y utilizar, tiene una alta dependencia a nivel de base de datos. El intercambio de información entre los módulos del sistema se realiza mediante consultas directas a los esquemas de la base de datos de cada uno de los mismos. Esta relación tan estrecha a este nivel provoca que, cuando se produce un cambio en alguno de los esquemas que son utilizados por otros módulos del sistema, los mismos se vean afectados directamente en sus funcionalidades.

La capa de acceso a datos encapsula toda la lógica de almacenamiento, independizando al resto del sistema del mecanismo de persistencia. Esta capa es la encargada de persistir las entidades que se manejan en negocio, el acceso a los datos almacenados, la actualización, etc. Esto permite que los módulos del cliente sean creados con un de alto nivel de abstracción.

En la arquitectura que se utilizará para el desarrollo de la solución propuesta, la capa de acceso a datos solo se limita a representar, a través del ORM Hibernate las tablas de la base de datos mediante las clases entidades. Esto provoca que las consultas que se realizan para obtener los datos, ya sea al esquema perteneciente al módulo o a otro esquema del cual se necesite información, se realicen directamente desde las clases controladoras lo cual le agrega al programador la tarea de preocuparse por la forma en que están representados de los datos.

Una posible solución a este problema sería la implementación de una interfaz intermedia. Dicha interfaz permitiría interactuar con los diferentes módulos del sistema de manera que, si el modelo de alguno de éstos cambia estructuralmente, no se comprometa el negocio del resto de los módulos que lo utilizan. Esta interfaz intermedia debe permitir la abstracción de la forma en que están representados los datos ya que, independientemente de los cambios que se realicen en el modelo, los métodos implementados en la misma deben mantener la estructura, permitiendo así que el resto de los módulos que los utilizan no se vean afectados. La interfaz intermedia formaría así, parte de la capa de acceso a datos del sistema.

3.2 Modelo de diseño

El modelo de clases del diseño es una de las principales entradas para el desarrollo en la fase de implementación de un sistema. Su principal objetivo es la construcción de un modelo lógico del sistema que se desea implementar. En dicho modelo se incluyen elementos importantes para los desarrolladores como son los requisitos funcionales y no funcionales así como las restricciones impuestas por el lenguaje de programación, teniendo en cuenta como los mismos influyen en el sistema que se desarrolla.

Para garantizar una óptima representación del modelo de diseño, se realizan dos actividades fundamentales: diseñar la arquitectura y diseñar clases del diseño (identificar operaciones, atributos y relaciones).

3.2.1 Definición de elementos de diseño

Para la realización de los diagramas de clases del diseño se definen tres estereotipos de clases fundamentales. Se pueden encontrar las Server Page o páginas servidoras, las mismas tienen la tarea de construir o generar las páginas clientes o Client Page cuya función fundamental es mostrar la información al usuario e interactuar con el mismo. Las Client Page solo pueden ser creadas por una única Server Page y pueden presentar algún vínculo con otras páginas clientes. Además se encuentran los Form o formularios que son los que se encargan de enviar los datos a la página servidora para que sean procesados los pedidos, los mismos están contenidos dentro de las Client Page.

Con el objetivo de lograr una mayor organización en el diseño, se define la siguiente nomenclatura para nombrar las clases del mismo:

Para modelar los diagramas de paquetes y los de clases del diseño se utilizará la siguiente nomenclatura: Diagrama de paquetes: Diagrama de paquetes_<Nombre del módulo>, Diagramas de clases del diseño: DCD_<Nombre de la funcionalidad>.

Para representar las clases previamente mencionadas se procedió usando la siguiente nomenclatura: frmsiaps, <Nombre de la vista>.siaps, CR<Nombre de la Opción>.java (Exportar), CC<Nombre de la Opción>.java (Registrar), CL<Nombre de la Opción>.java (Listar), CM<Nombre de la Opción>.java (Modificar), CE<Nombre de la Opción>.java (Eliminar), CD<Nombre de la Opción>.java (Detalles) y <Tr o

Tn o Tb><Nombre de la Opción>.java, para los formularios, páginas clientes, clases servidoras y entidades respectivamente ubicadas en los diferentes niveles de la aplicación.

En los diagramas de clases del diseño se encuentran además otros elementos de importancia como son los frameworks JSF, EJB 3.0, JasperReport, JPA, Hibernate y Seam. Existen también un conjunto de clases entre las que se encuentran librerías, JavaScript, JSF (Servlets), Seam (Servlets), Bitácora, entre otras.

3.2.2 Diagramas de clases del diseño

3.2.2.1 Captar Paciente

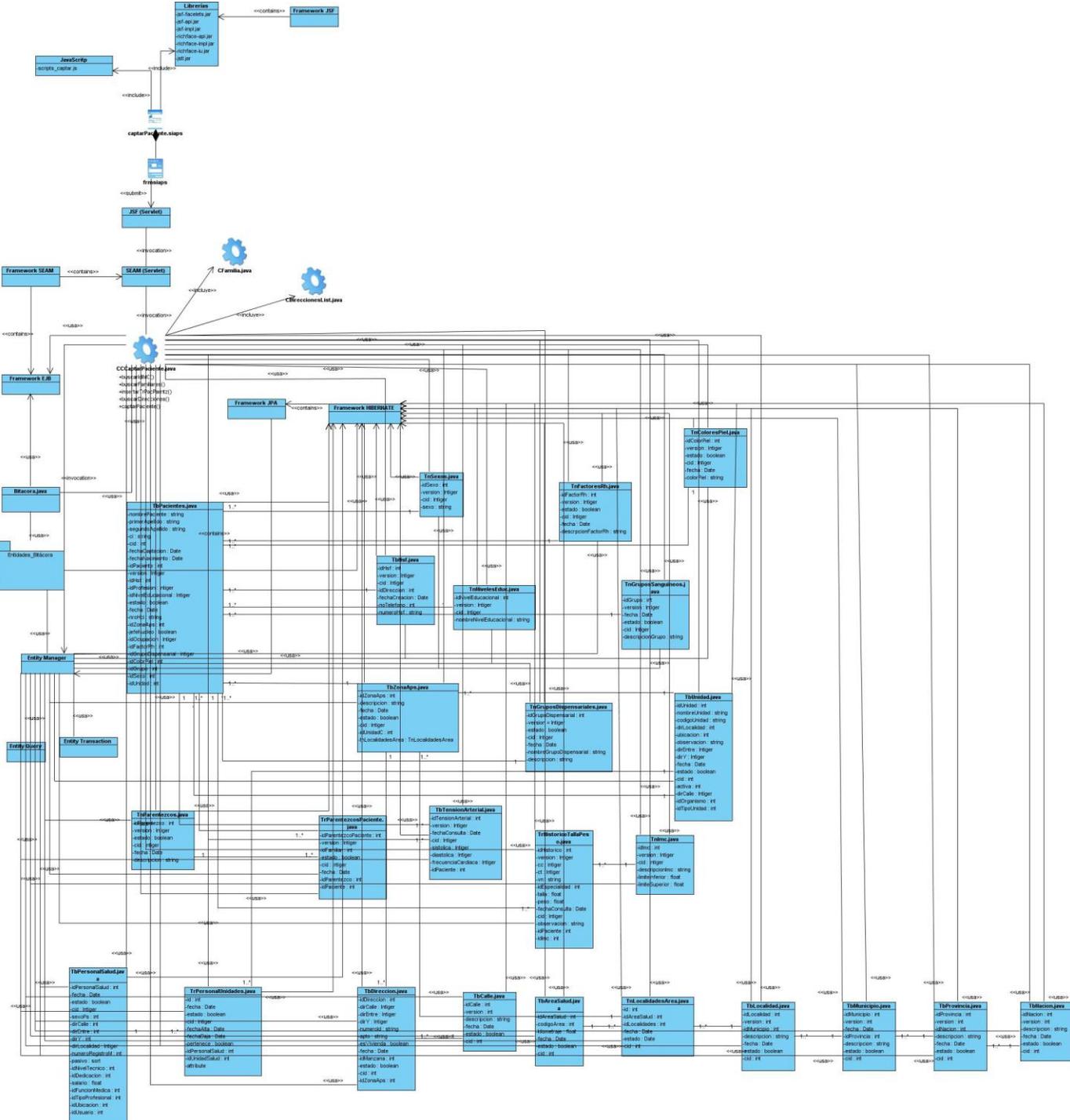


Figura 3.1 Diagrama de Clases del Diseño. Proceso Captar Paciente.

3.2.3 Descripción de las clases

A continuación se describen las clases de la que se hace uso en el modelo de diseño correspondiente al proceso de Captar Paciente con el objetivo de comprender la estructura general que tendrá la solución propuesta en términos de clases de implementación.

La página CaptarPaciente.siaps es la que permitirá insertar, por parte del usuario, los datos referentes a los individuos, ya sea por censo o por captación de recién nacidos. La misma cuenta de un formulario y se ejecuta sobre un navegador haciendo posible la captura de datos que serán persistidos en la base de datos, además de mostrarle información útil al usuario. Dicha página está controlada por la clase CCCaptarPaciente.java que es la encargada de ejecutar los métodos necesarios para realizar las operaciones de inserción. Estas clases poseen un conjunto de validaciones en JavaScript que no permiten realizar peticiones innecesarias y por lo tanto se incrementa su usabilidad. Utilizan diferentes librerías basadas en el Framework JSF.

En la capa de datos se encuentran las clases entidad, las cuales serán persistidas por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes, estas se encargan de proveer el mapeo con la base de datos. En el diagrama de diseño del proceso Captar Paciente se encuentra las clases entidad: tbHsf.java, tbPersonalSalud.java, tbDireccion.java, tbCalle.java, tbAreaSalud.java, tbLocalidad.java, tbMunicipio.java, tbTensionArterial.java, tbZonaAPS.java, tbUnidad.java, trPersonalUnidades.java, trHistoricoTallaPeso.java, trParentezcosPaciente.java, tnLocalidadesArea.java, tnimc.java, tnParentezcos.java, tnGruposDispensariales.java, tnGruposSanguineos.java, tnNivelesEduc.java, tnSexos.java, tnFactoresRh.java y tnColoresPiel.java.

Las clases anteriormente mencionadas son ejecutadas del lado del servidor. Están representadas por las entidades que son un objeto del dominio de persistencia. Normalmente, las entidad representan una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. El estado de persistencia de cada una de estas entidades se representa a través de campos persistentes o propiedades persistentes. Estos campos o propiedades usan anotaciones para el mapeo de estos objetos en el modelo de base de datos. Hacen uso del Framework Hibernate y JPA.

Para una mejor comprensión del resto de las descripciones de clases para los diagramas de clases del diseño remitirse al expediente de proyecto. [25]

Conclusiones

En este capítulo se describió la arquitectura con la que se implementará el sistema propuesto. Se justificó el uso de los patrones escogidos tanto de arquitectura como de diseño. Se realizó una valoración crítica de la arquitectura propuesta concluyéndose que la misma presenta problemas de alta dependencia a nivel de base de datos. Además se representaron los diagramas de clases del diseño correspondientes a los procesos más importantes con el objetivo de comprender la estructura de clases de la solución propuesta para su posterior implementación y se realizó una breve descripción de dichas clases.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se tratarán los principales aspectos relacionados con la implementación del sistema. Se obtienen los principales artefactos correspondientes a este flujo, entre los que se encuentran los diagramas de despliegue que contienen las características del sistema para su despliegue y los diagramas de componentes, así como un conjunto de estándares y estilos a utilizar para la implementación del sistema en cuestión.

4.1 Propuesta de integración

En la actualidad, casi ningún sistema se concibe de forma aislada por lo que se hace necesario pensar en su integración con otros sistemas en funcionamiento o en vías de desarrollo e incluso con posibles sistemas a desarrollar. El módulo de medicina familiar, como núcleo del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS, mantiene estrecha relación con los restantes 13 módulos del mismo. Para dicha interacción el módulo de Configuración, encargado de gestionar todas las configuraciones, de temas, roles, usuarios, funcionalidades así como la seguridad del sistema entre otras, brinda información útil y necesaria al módulo de medicina familiar y éste a su vez nutre al resto de los módulos del sistema con su información para que los mismos puedan realizar sus funcionalidades de manera coordinada y organizada.

Se contempla la integración al Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS como plataforma única para la gestión, procesamiento y transmisión de la información clínica en el Sistema Nacional de Salud. La comunicación se realizará a nivel de base de datos.

4.2 Implementación

4.2.1 Diagrama de despliegue

El objetivo de los diagramas de despliegue es mostrar cómo y dónde se desplegará el sistema. Los mismos muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. En esencia, un diagrama de despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema.

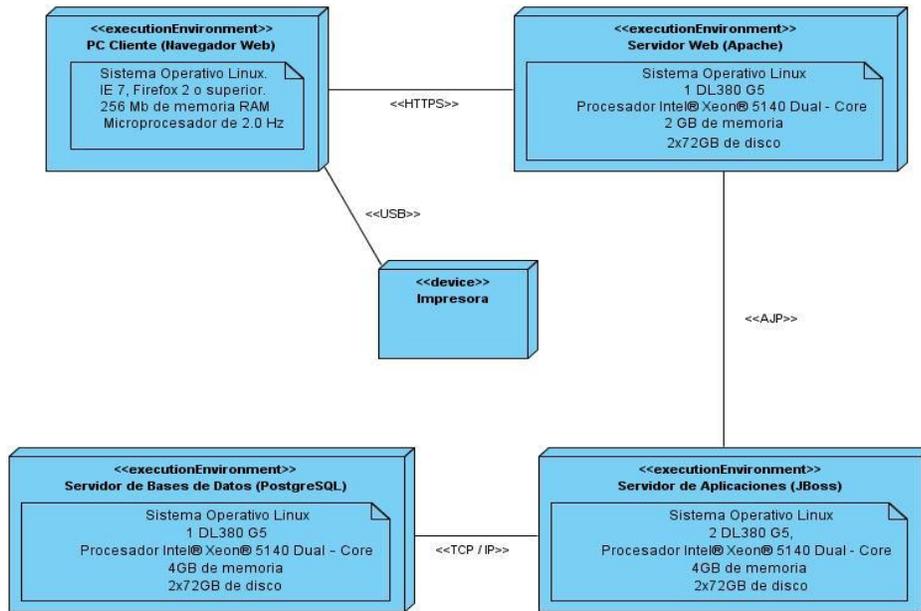


Figura 4.1 Diagrama de Despliegue.

4.2.2 Tratamiento de errores

En un sistema informático, las excepciones son situaciones excepcionales que pueden presentarse y que requieren un tratamiento especial en el mismo. Dichas situaciones pueden ocurrir dentro del programa durante su ejecución, y de ser así, podrían interrumpir el correcto funcionamiento del mismo.

Para el tratamiento de las excepciones en el sistema se usaron todas las potencialidades que brinda la plataforma Java en este aspecto. Con el uso de las diferentes tecnologías y la integración de las mismas es posible capturar y controlar situaciones anómalas en diferentes puntos de la aplicación. Se cuenta, en las páginas clientes, con un conjunto de componentes llamados validadores los cuales permiten establecer tipos de datos y formatos controlando que el envío de los activos al servidor sean los esperados.

Por otro lado, el framework Seam tiene un conjunto de excepciones predefinidas que, junto a la clase FacesMessages, permite el tratamiento de las situaciones erróneas desde las clases controladoras. Seam permite además, mediante el fichero de configuración page.xml, todo un flujo de navegación basado en excepciones.

Seguridad

Para que cualquier sistema informático sea calificado como seguro debe contar con un correcto equilibrio entre las siguientes características:

Integridad: La información sólo puede ser modificada por quien está autorizado y de manera controlada.

Confidencialidad: La información sólo debe ser legible para los autorizados.

Disponibilidad: La información debe estar disponible cuando se necesita.

Irrefutabilidad (No repudio): El uso y/o modificación de la información por parte de un usuario debe ser irrefutable, es decir, que el usuario no puede negar dicha acción.

En correspondencia con dichas características se plantean a continuación un conjunto de acciones que, llevadas a cabo, permitirá a los usuarios finales disfrutar de un software seguro:

- ❖ Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario (**Ver figura 4.2**), garantizando el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan.
- ❖ Las contraseñas podrán cambiarse solo por el propio usuario o por el administrador del sistema.
- ❖ Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando sólo la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión.
- ❖ Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento.
- ❖ Se establecerán mecanismos de control y verificación para los procesos susceptibles de fraude. Los mecanismos serán capaces de informar al personal autorizado sobre posibles irregularidades que den indicios sobre la introducción de información falseada.
- ❖ El sistema implementará un mecanismo de auditoría para el registro de todos los accesos efectuados por los usuarios, proporcionando un registro de actividades (log) de cada usuario en el sistema.
- ❖ Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la BD, independientemente de que para el subsistema, este elemento ya no exista.

- ❖ Las informaciones médicas relacionadas con los pacientes y que vayan a ser intercambiadas con otros policlínicos por la red pública, viajarán cifradas para evitar accesos o modificaciones no autorizadas.
- ❖ El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.



Figura 4.2 Acceso al Sistema.

4.2.3 Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar

En la implementación de un sistema informático, la estandarización de la codificación es muy importante ya que casi ningún software lo mantiene toda su vida el autor original y las convenciones de código o estándares de codificación mejoran la lectura del software, permitiendo entender código nuevo mucho más rápidamente y más a fondo. El 80% del coste del código de un programa va a su mantenimiento. Por esta razón es necesario que, para que funcionen las convenciones, cada persona que escribe software debe seguir la convención que estandariza la implementación del mismo.

Teniendo en cuenta esta idea a continuación se plantean una serie de estrategias de codificación a utilizar para la implementación del Módulo de Medicina Familiar del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS.

Idioma

Se utiliza el idioma español para la escritura del código y las palabras no se acentuarán.

Identación

La indentación tiene como objetivo lograr una estructura uniforme para los bloques de código así como para los diferentes niveles de anidamiento. En el sistema se deben emplear cuatro espacios como unidad de indentación. La construcción exacta de la indentación (espacios en blanco contra tabuladores) no se especifica. Los tabuladores deben ser exactamente cada 8 espacios.

Comentarios

Los programas Java pueden tener dos tipos de comentarios: comentarios de implementación y comentarios de documentación. Los primeros son para comentarios acerca de una implementación particular. Los comentarios de documentación son para describir la especificación del código, libre de una perspectiva de implementación, y para ser leídos por desarrolladores que pueden no tener el código fuente a mano.

Se deben usar los comentarios para dar descripciones de código y facilitar información adicional que no es legible en el código mismo. Los comentarios deben contener sólo información que es relevante para la lectura y entendimiento del programa. No deben encerrarse en grandes cuadrados dibujados con asteriscos u otros caracteres y nunca deben incluir caracteres especiales como backspace.

Las variables

Declaración

Se recomienda una declaración por línea, de esta forma se facilitan los comentarios a las mismas. No se deben poner diferentes tipos en la misma línea.

Inicialización

Las variables deben ser inicializadas en el lugar donde se declaran. Solo no se cumplirá esta consideración si el valor inicial de la misma depende de algún cálculo que deba ocurrir.

Colocación

Las declaraciones deben hacerse solo al inicio de los bloques de código. No se debe esperar al primer uso para declararlas; puede confundir a programadores y limitar la portabilidad del código dentro de su ámbito de visibilidad.

Clases e Interfaces

Declaración

Para la codificación de clases e interfaces de Java se deben seguir las siguientes reglas de formato:

- ❖ No debe existir ningún espacio en blanco entre el nombre de un método y el paréntesis que abre su lista de parámetros.
- ❖ La llave de apertura debe aparecer al final de la misma línea de la sentencia declaración.
- ❖ La llave de cierre debe empezar una nueva línea indentada para ajustarse a su sentencia de apertura correspondiente, excepto cuando no existen sentencias entre ambas, que debe aparecer inmediatamente después de la de apertura.
- ❖ Los métodos se separan con una línea en blanco.

Sentencias

En cuanto a la escritura de las sentencias de código se debe tener en cuenta que las sentencias encerradas deben indentarse un nivel más que la sentencia compuesta. Las sentencias compuestas son sentencias que contienen listas de sentencias encerradas entre llaves. Se debe considerar además que la llave de apertura se debe poner al final de la línea que comienza la sentencia compuesta; la llave de cierre debe empezar una nueva línea y ser indentada al mismo nivel que el principio de la sentencia compuesta. Además las llaves se usan en todas las sentencias, incluso las simples, cuando forman parte de una estructura de control, como en las sentencias if-else o for. Esto hace más sencillo añadir sentencias sin incluir bugs accidentalmente por olvidar las llaves.

Líneas en blanco

Las líneas en blanco mejoran la facilidad de lectura separando secciones de código que están lógicamente relacionadas. Se deben usar siempre dos líneas en blanco entre las secciones de un fichero fuente o entre las definiciones de clases e interfaces. Se usará solo una línea en blanco entre métodos, entre las variables locales de un método y su primera sentencia, antes de un comentario de bloque o de un comentario de una línea o entre las distintas secciones lógicas de un método para facilitar la lectura.

Espacios en blanco

Se deben usar espacios en blanco en las siguientes circunstancias:

- ❖ Una palabra clave del lenguaje seguida por un paréntesis debe separarse por un espacio.
- ❖ Debe aparecer un espacio en blanco después de cada coma en las listas de argumentos.
- ❖ Todos los operadores binarios excepto "." se deben separar de sus operandos con espacios en blanco. Los espacios en blanco no deben separar los operadores unarios, incremento ("++") y decremento ("--") de sus operandos.

Convenciones de nombres

Clases

Los nombres de las clases deben ser sustantivos, cuando son compuestos tendrán la primera letra de cada palabra que lo forma en mayúsculas. Se deben evitar acrónimos y abreviaturas.

Interfaces

Los nombres de las interfaces siguen la misma regla que las clases.

Métodos

Los métodos deben ser verbos, cuando son compuestos tendrán la primera letra en minúscula, y la primera letra de las siguientes palabras que lo forman en mayúscula.

Variables

Todas las instancias y variables de clase o método empezarán con minúscula. Las palabras internas que lo forman (si son compuestas) empiezan con su primera letra en mayúsculas. Los nombres de variables de un solo carácter se deben evitar, excepto para variables índices temporales.

Constantes

Los nombres de las variables declaradas como constantes deben ir totalmente en mayúsculas separando las palabras con un subguión ("_").

Conclusiones

En este capítulo se relacionaron los principales elementos de la implementación del sistema. Se trazó la estrategia de integración con el resto de los módulos del sistema que permiten el funcionamiento coordinado de las actividades del mismo. Se definió una propuesta de despliegue para la representación estructural del sistema. Además se describieron las convenciones de código o estándares de codificación definidos para la implementación. También, se expusieron los distintos métodos usados para el tratamiento de errores en la aplicación.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación se analizaron los procesos del negocio asociados al área de medicina familiar y se determinó la necesidad del desarrollo de un sistema informático para la misma. El desarrollo de las tareas de la investigación posibilitó dar cumplimiento al objetivo general y arribar a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se demostró la necesidad existente de desarrollar un sistema informático para gestionar los procesos asociados al área de medicina familiar de la APS ya que los sistemas estudiados no satisfacen, de forma individual, las necesidades que implican la gestión de la información asociada a dichos procesos.
- ❖ El análisis de la arquitectura posibilitó una representación lógica y óptima de los componentes de la solución demostrándose que la misma provee un ambiente robusto y seguro pero con problemas de flexibilidad para el desarrollo del sistema.
- ❖ Fueron definidos y analizados los procesos de negocio asociados al área de medicina familiar de la APS.
- ❖ Se documentaron los flujos de trabajo: Modelamiento de Negocio, Requerimientos, Diseño e Implementación de los procesos Dispensarización y Captación de Paciente.
- ❖ Se realizó la implementación de una aplicación web que permita facilitar la gestión de la información de los servicios del área de medicina familiar en la APS.

RECOMENDACIONES

Luego de culminada la investigación y cumplido el objetivo general de la misma, en vista a mejorar el funcionamiento del sistema y con el fin de que se incrementen las funcionalidades brindadas para un mejor uso de éste, se recomienda:

- ❖ Implementar la generación de familiogramas que representen la estructura familiar con el objetivo de posibilitar al médico obtener una representación gráfica de la misma.
- ❖ Implementar las funcionalidades correspondientes a la planificación de acciones de salud para los pacientes y el pesquiasaje.
- ❖ Implementar la generación de Clinical Document Architecture (CDA) con el objetivo de añadir mayor interoperabilidad con los sistemas externos.
- ❖ Implementar una clase interfaz que forme parte de la capa de acceso a datos y controle la interacción entre los módulos, donde se implementen los métodos necesarios para el acceso a la base de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Red de Telesalud Nuevo León. [En línea]
http://www.diputados.gob.mx/expo_foro/docs/proyectos/21_expoforo2.pdf.
2. Reyes Sigarreta, Migdalia Rafaela y Diego Valdés, Elena. Atención Médica Primaria en Cuba. Fundamentación y Evolución. Revista Ciencias.com. [En línea]
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEVpFpFpukbXYwHBwD.php>.
3. Frómata Moreno, Yoiler Joaquín, Brocard Delfino, Yusniel y Suárez Corrales, Maikel. 2007. Diseño y Servicios Web para el Registro de Población de la Atención Primaria del Sistema de Información para la Salud. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
4. Díaz Novás, José y Gallego Machado, Bárbara Rosa. 2006. Los programas de salud y el trabajo del médico de familia. revista Cubana de Medicina General Integral. [En línea] 22 de Marzo de 2006. http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol22_3_06/mgi11306.htm.
5. Revista Cubana de Medicina General Integral. La transformación del policlínico en Cuba de cara al siglo XXI. [En línea] 2009. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000200016&lng=en&nrm=i.
6. Universidad Libre: Portal de la Universidad de Cali Colombia. sitio Web Portal de la Universidad de Cali Colombia. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]
7. Organización y Funcionamiento del Equipo Básico de Salud (EBS). [En línea]
<http://aps.sld.cu/bvs/materiales/carpeta/organizacion.pdf>.
8. Ídem 3.
9. Sansó Soberats, Félix J., Fernández Pérez, Aidelis y Larrinaga Hierruezuelo, Mayra. 1999. La Dispensarización: entre lo normado y lo posible. La Habana : s.n., 1999.
10. Ceitlin, Dr. Julio. 2009. Libros Virtuales IntraMed. Introducción a la Medicina Familiar. [En línea] Octubre de 2009. <http://www.intramed.net/sitios/librovirtual13/index.htm>.
11. Biblioteca Virtual de Salud en Atención Primaria de Salud. Biblioteca Virtual de Salud. [En línea]
<http://aps.sld.cu/bvs/E/sobreaps.html>.

12. Martínez Calvo, Silvia y Gómez de Haz, Héctor. Análisis de Situación de Salud. Escuela Nacional de Salud Pública, 2003
13. ¿Que es la medicina familiar? Inbiomed.com.mx. [En línea] 2003.
http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=24885&id_seccion=1220&id_ejemplar=2562&id_revista=94.
14. Fortalecimiento de la Infomática en el Policlínico. [En línea]
http://aps.sld.cu/bvs/materiales/carpeta/fortalecimiento_info.pdf.
15. Majovich S. Dispensarización de la población en la URSS. En: Organización de la Salud Pública en la Unión Soviética. CNICM, La Habana, 1983.p.70-100.
16. La dispensarización: una vía para la evaluación del proceso salud-enfermedad . Revista Cubana de Medicina General Integral. [En línea] 2001. [Citado el: 7 de Febrero de 2010.]
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000200001&lng=es&nrm=iso.
17. Stusser Beltranenal, Rodolfo J. y Rodríguez Díaz, Alfredo. 2006. Revista Cubana de Medicina General Integral: SCielo. SCielo. [En línea] 2006.
18. Pulido, Maydelis, Badaló ,Roberto. (2006-2007). Análisis del Registro de Población de la Atención Pirmaria del Sistema de Información para la Salud. (2006-2007).
19. García Morales, Juan Carlos. Sistema Informático para la Dispensarización en la APS. [En línea] [Citado el: 22 de Marzo de 2008] Disponible en:
<http://www.informatica2007.sld.cu/Members/jcarlosgm/sistema-informatico-para-ladispensarizacion-en-la-atencion-primaria-de-salud-sidaps/>.
20. InfoDiabetes. Retrato de Salud de mi Familia / My Family Health Portrait. [En línea] 11 de Enero de 2007. [Citado el: 2 de Febrero de 2010.] <http://borealia.wordpress.com/2007/01/11/retrato-de-salud-de-mi-familia-my-family-health-portrait/>.
21. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS. Conceptos generales de sistemas distribuidos. [En línea] <http://ccc.inaoep.mx/~lamorales/distribuidos/FSD-ConceptosGenerales.pdf>.
22. Introducción a Ajax4jsf. Informática Profesional . [En línea] 9 de Abril de 2007.
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>.

23. JBoss Application Server 4.2: Osalt.com. Osalt.com. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2010.]
<http://www.osalt.com/es/jboss>.
24. <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/hcaps/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/REQUISITOS/>
25. <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/hcaps/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/ARQUITECTURA%20Y%20DISENO/>

BIBLIOGRAFÍA

1. ¿Que es la medicina familiar? Inbiomed.com.mx. [En línea] 2003.
http://www.inbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=24885&id_seccion=1220&id_ejemplar=2562&id_revista=94.
2. Biblioteca Virtual de Salud en Atención Primaria de Salud. Biblioteca Virtual de Salud. [En línea]
<http://aps.sld.cu/bvs/E/sobreaps.html>.
3. Ceitlin, Dr. Julio. 2009. Libros Virtuales IntraMed. Introducción a la Medicina Familiar. [En línea] Octubre de 2009. <http://www.intramed.net/sitios/librovirtual13/index.htm>.
4. Díaz Novás, José y Gallego Machado, Bárbara Rosa. 2006. Los programas de salud y el trabajo del médico de familia. revista Cubana de Medicina General Integral. [En línea] 22 de Marzo de 2006. http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol22_3_06/mgi11306.htm.
5. DosIdeas. Introducción al desarrollo Java EE 5. [En línea] 11 de Julio de 2008.
<http://www.dosideas.com/cursos/mod/resource/view.php?id=10>.
6. Dvrom.eu. Balanceo de Carga de Aplicaciones Web y Replicación de Sesiones en memoria con Tomcat y Apache. [En línea] 11 de Mayo de 2009. <http://dvrom.eu/es/2009/05/11/application-load-balancing-and-in-memory-session-sharing-with-tomcat-and-apache/>.
7. Fernández Lanvin, Daniel. Flexibilización de la capa de acceso a datos. Estudios de Doctorado Avances en Informática. [En línea] <http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/Reflectividad.PDF>.
8. Fortalecimiento de la Infomática en el Policlínico. [En línea]
http://aps.sld.cu/bvs/materiales/carpeta/fortalecimiento_info.pdf.
9. Frómeta Moreno, Yoiler Joaquín, Brocard Delfino, Yusniel y Suárez Corrales, Maikel. 2007. Diseño y Servicios Web para el Registro de Población de la Atención Primaria del Sistema de Información para la Salud. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
10. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS. Conceptos generales de sistemas distribuidos. [En línea] <http://ccc.inaoep.mx/~lamorales/distribuidos/FSD-ConceptosGenerales.pdf>.
11. García Morales, Juan Carlos. Sistema Informático para la Dispensarización en la APS. [En línea] [Citado el: 22 de Marzo de 2008] Disponible en:

- <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/jcarlosgm/sistema-informatico-para-ladispensarizacion-en-la-atencion-primaria-de-salud-sidaps/>.
12. García Pérez, Carlos. 2009. Informática Profesional. Apache + Tomcat: Balanceo de carga y alta disponibilidad. [En línea] 9 de Diciembre de 2009.
http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=apache_tomcat_balanceo.
 13. Guía de Usuario de Enterprise Architect 7.0. [En línea] [Citado el: 9 de Mayo de 2010.]
<http://www.sparxsystems.com.ar/download/ayuda/index.html?deploymentdiagram.htm>.
 14. https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/generales/INVESTIGACIONES/PREGRADO/MEDICINA_FAMILIAR/Documentos/
 15. <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/hcaps/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/REQUISITOS/>
 16. <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/hcaps/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/ARQUITECTURA%20Y%20DISENO/>
 17. InfoDiabetes. Retrato de Salud de mi Familia / My Family Health Portrait. [En línea] 11 de Enero de 2007. [Citado el: 2 de Febrero de 2010.] <http://borealia.wordpress.com/2007/01/11/retrato-de-salud-de-mi-familia-my-family-health-portrait/>.
 18. Informática en la Salud Pública Cubana. Rev Cubana Salud Pública. [En línea] 2006.
http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
 19. Introducción a Ajax4jsf. Informática Profesional . [En línea] 9 de Abril de 2007.
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>.
 20. JBoss Application Server 4.2: Osalt.com. Osalt.com. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2010.]
<http://www.osalt.com/es/jboss>.
 21. Majovich S. Dispensarización de la población en la URSS. En: Organización de la Salud Pública en la Unión Soviética. CNICM, La Habana, 1983.p.70-100.
 22. La dispensarización: una vía para la evaluación del proceso salud-enfermedad . Revista Cubana de Medicina General Integral. [En línea] 2001. [Citado el: 7 de Febrero de 2010.]

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000200001&lng=es&nrm=iso.

23. Ledo Ramírez, Rodney y Ortega Palacios, Alberto. 2009. Módulo Admisión del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS. Ciudad de La Habana : s.n., 2009.
24. León Garcés, Johander. 2009. Estándares de Codificación para SIAPS. 2009.
25. Martínez Calvo, Silvia y Gómez de Haz, Héctor. Análisis de Situación de Salud. Escuela Nacional de Salud Pública, 2003
26. Organización y Funcionamiento del Equipo Básico de Salud (EBS). [En línea]
<http://aps.sld.cu/bvs/materiales/carpeta/organizacion.pdf>.
27. Pérez Romera, William Armando y Reyes Mosqueda, Kenia. 2009. Módulo Estadísticas del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS. Ciudad de La Habana : s.n., 2009.
28. Pulido, Maydelis, Badaló ,Roberto. (2006-2007). Análisis del Registro de Población de la Atención Pirmaria del Sistema de Información para la Salud. (2006-2007).
29. RevistaCiencias.com. [En línea]
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEVpFpFpukbXYwHBwD.php>.
30. Sansó Soberats, Félix J., Fernández Pérez, Aidelis y Larrinaga Hierruezuelo, Mayra. 1999. La Dispensarización: entre lo normado y lo posible. La Habana : s.n., 1999.
31. Sparx Systems. Diagrama de Despliegue UML 2. [En línea] [Citado el: 9 de Mayo de 2010.]
http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html.
32. Stusser Beltranenal, Rodolfo J. y Rodríguez Díaz, Alfredo. 2006. Revista Cubana de Medicina General Integral: SCielo. SCielo. [En línea] 2006.
33. Red de Telesalud Nuevo León. [En línea]
http://www.diputados.gob.mx/expo_foro/docs/proyectos/21_expoforo2.pdf.
34. Reyes Sigarreta, Migdalia Rafaela y Diego Valdés, Elena. Atencion Medica Primaria en Cuba. Fundamentacion y Evolucion. RevistaCiencias.com. [En línea]
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEVpFpFpukbXYwHBwD.php>.

35. Revista Cubana de Medicina General Integral. La transformación del policlínico en Cuba de cara al siglo XXI. [En línea] 2009. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000200016&lng=en&nrm=i.
36. Universidad Libre: Portal de la Universidad de Cali Colombia. sitio Web Portal de la Universidad de Cali Colombia. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Afección: Sinónimo de problema de salud.

Aplicación o Sistema Informático: Programas con los cuales el usuario final interactúa a través de una interfaz y que realizan tareas útiles para éste.

Área de Salud: Área geográfica a la que presta sus servicios una Unidad de salud que contemple el Programa de Trabajo del Médico y la Enfermera de la Familia. Son las estructuras fundamentales del sistema sanitario, responsables de la gestión unitaria de los centros y establecimientos del servicio de salud de la Comunidad Autónoma en su demarcación territorial y de las prestaciones sanitarias y programas sanitarios por ellos desarrollados.

Biopsicosocial: modelo participativo de salud y enfermedad que considera al individuo un ser que participa de las esferas biológicas, psicológicas y sociales.

Condiciones estructurales de la vivienda: Se refiere al estado estructural de la vivienda.

Condiciones materiales de vida: Se refiere a las condiciones de la vivienda determinadas por: las Condiciones estructurales de la vivienda, el Índice de Hacinamiento, el Equipamiento doméstico básico y la satisfacción de la familia con los ingresos.

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

Discapacidad: Toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica. Se caracteriza por pérdidas o anormalidades que pueden ser corporales, temporales o permanentes, entre las que se incluye la existencia o aparición de una anomalía, defecto o pérdida producida en un miembro, órgano, tejido u otra estructura del cuerpo, incluidos los sistemas propios de la función mental.

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

Equipos Básicos de Salud: Binomio conformado por el médico y enfermera de la familia, que atiende una población geográficamente determinada, que puede estar ubicado en la comunidad, centros laborales o educacionales.

Escolaridad: Describe el nivel de escolaridad que corresponde a cada integrante de la familia.

Factores de riesgos: Condiciones que aumentan la probabilidad de padecer una enfermedad o situación determinadas.

Factor Rh: Es una proteína Integral de membrana aglutinógena que está presente en todas las células. Corresponde a una determinada secuencia de aminoácidos que en lenguaje común son denominados habitualmente Rh+. Rh-.

Funcionamiento familiar: es aquel que le posibilita a la familia cumplir exitosamente con los objetivos y funciones que le están histórica y socialmente asignados.

Grupo dispensarial: Grupo a que corresponde el individuo de acuerdo a la clasificación de Dispensarización en aparentemente sano, con riesgos, enfermo, deficiente o discapacitado.

Historia de Salud Familiar (HSF): Documento utilizado en los Consultorios del médico y la enfermera de la familia donde se plasma información relacionada con las características biológicas, socioeconómicas e higiénicas de la familia y sus integrantes.

Índice de Hacinamiento: Densidad de personas que duermen en la vivienda por número de locales que esta tiene.

Índice de masa corporal (IMC): Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. , también se conoce como índice de Quetelet.

Informática: Disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales.

Informatizar: Proceso de aplicar sistemas o equipos informáticos al tratamiento de la información.

Intervención familiar: Conjunto de acciones orientadas a la familia y que son realizadas por miembros del EBS o GBT. A través de ella se propicia el desarrollo de los propios recursos familiares de manera que la familia pueda ser capaz de hallar alternativas de solución antes sus problemas de salud.

Policlínico: Unidad de salud donde se brindan servicios médicos a una población geográficamente determinada perteneciente al nivel asistencial de Atención Primaria de Salud.

Problemas de salud: Generalización de riesgo, discapacidad y enfermedades.

Renderizar: (render en inglés) es un término usado en para referirse al proceso de generar una imagen desde un modelo. Este término técnico es utilizado por los animadores o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D.

Software: Conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema.

Unidad de Salud: Centro de trabajo que pertenece al Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Zoonosis: enfermedad o infección que se da en los animales y que es transmisible al hombre en condiciones naturales.

ANEXOS

Ministerio de Salud Pública
Historia ClínicaHistoria Clínica Individual
Atención Primaria de SaludFAM.No _____

DATOS GENERALES DEL PACIENTE

1er. Apellido	2do. Apellido	Nombre (s)	Sexo F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	No.C. de Identidad	
Color de la Piel B N M A	Escolaridad Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria Básica <input type="checkbox"/> Técnico Medio <input type="checkbox"/> Pre- Universitario <input type="checkbox"/> Universitario <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>			Grupo Sang.	Factor RH

ALERGIA:

DOMICILIO

Núm. HC del Paciente		Area de Salud	FECHA		Dirección del domicilio
Consultorio	Fecha Nac.		Alta	Baja	

ESQUEMA DE VACUNACIÓN

Vacunas/dosis		Edad	Fecha	Vacunas/dosis		Edad	Fecha
B.C.G	1ra.			1ra	12 meses		
H.B.V*	1ra.	Entre 12-24hrs. nacido		PR5 DT 1er Gdo.	React	5-6 años	
	2da.	1 mes		AT 5to. Gdo.	1ra	9-10 años	
	3ra				2da.	9-10 años	
	React	12 meses		AT 8vo Gdo.	React	12-13 años	
H.B.V**	1ra.	Entre 12-24hrs. nacido		TT 9no Gdo.	React	13-14 años	
	2da.	1 mes		AT 11no Gdo.	React	15-16 años	
	3ra	6 meses					
D.P.T	1ra.	2 meses		ANTI POLIO Campaña			
	2da.	4 meses					
	3ra	6 meses					
	React	15 meses			TT		
H.Ib	1ra.	2 meses			React		
	2da.	4 meses			React		
	3ra	6 meses			React		
	React	15 meses			React		
A.M-BC	1ra.	3 meses					
	2da.	5 meses					

GRUPO DISPENSARIAL:

