



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 7

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

Título: Componente Web Citología y Puericultura del
Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud

Autor: José Alejandro Novales Márquez

Tutora: Ing. Yusmilaidi Causse Ascanio

Co-Tutora: Ing. Lisandra Pérez Albear

La Habana, Junio del 2011

“Año 53 de la Revolución”

DATOS DE CONTACTO

Ing. Yusmilaidi Causse Ascanio: Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2008. Actualmente labora en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), desempeñándose como Especialista General del centro de desarrollo CESIM perteneciente al polo de la Facultad # 7, vinculada además a la docencia. Actualmente es parte del proyecto Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud (SIAPS) donde se desarrolla como Administradora de la Calidad. Ha cursado varios cursos de postgrado como parte de su superación profesional. **e-mail:** ycausse@uci.cu.

Ing. Lisandra Pérez Albear: Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2009. Actualmente labora en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), desempeñándose como Especialista General del centro de desarrollo CESIM perteneciente al polo de la Facultad # 7, vinculada además a la docencia. Actualmente es parte del proyecto Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud (SIAPS) donde se desarrolla como analista del módulo Enfermería. Ha cursado varios cursos de postgrado como parte de su superación profesional. **e-mail:** lalbear@uci.cu.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que de una forma u otra me han ayudado durante mi estancia en la Universidad.

- *A mis tutoras, por su confianza y ayuda... A Yurien que ha sido jefe, tutor y amigo.*
- *A mis compañeros de grupo, que han estado ahí en cada momento a lo largo de estos ya 5 años de Universidad.*
- *A mis amigos, Ale, Jose, Eduardo, Rolando y otros que hoy no están aquí con nosotros.*
- *Al tribunal, a Yaney mi oponente por su apoyo y exigencia.*
- *A mis padres y a mis hermanos, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quienes debo este triunfo, por toda su dedicación, por todos los esfuerzos que han hecho para formarme como un profesional. De ellos es este triunfo.*
- *A mi esposa por estar siempre ahí, todos los días, las 24 horas que trae el día, en los 60 minutos de cada hora y hasta en los segundos de cada minuto. Gracias mi amor.*
- *A mis suegros, Jose y Merida por sus consejos, por su apoyo, por acogerme como un hijo.*
- *A mis cuñados por considerarme un ejemplo a seguir y ver en mí un hermano más.*
- *A mis hermanos, Melquiades y el Bolo por enseñarme de que parte está el bien.*
- *A Carlitos, por considerarme más que amigo un primo como me bautizó.*
- *A todas las personas que de una forma u otra han sido partícipes de este trabajo...*

DEDICATORIA

- *Quiero dedicar este trabajo de diploma a las personas más especiales de este mundo, mis padres porque son personas maravillosas, porque siempre creyeron en mí, por saber escucharme y aconsejarme cuando lo necesitaba, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado, por su ayuda y comprensión. Gracias, gracias por traerme al mundo...*
- *A mi familia también, a mis tíos, primos y abuelos que son parte inseparable de lo que soy hoy.*
- *A mi esposa, que ha sido más que esposa amiga, porque ha esperado pacientemente para verme hoy aquí, por soportarme todo este tiempo, por apoyarme y por quererme tanto, por estar siempre a mi lado, por hacerme feliz y creer en mí...*
- *A mis suegros Jose y Merida que más que suegros han sido mis padres, a ellos que me han guiado también por el camino correcto, a ellos por considerar todas mis locuras como una idea cuerda, por aconsejarme y hacerme creer que no hay nada imposible.*

RESUMEN

Los grandes volúmenes de información que se generan en las consultas de Citología y Puericultura de Enfermería en la Atención Primaria de Salud se procesan de forma manual. Las enfermeras y demás profesionales de la salud, necesitan mantener el contacto directo con dicha información para realizar los exámenes y reportes correspondientes. El objetivo de este trabajo de diploma es desarrollar los componentes web Citología y Puericultura del módulo de enfermería del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud (alás SIAPS), para facilitar la gestión de los datos en esta área de Atención Primaria de Salud.

Es por ello que se propone en esta investigación la implementación de los componentes web Citología y Puericultura del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud, basándose en tecnologías libres, multiplataforma y de código abierto. El desarrollo del sistema está guiado con un enfoque a procesos utilizando como plataforma de desarrollo 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.

Con la implementación de ambos componentes se espera contribuir a la mejora de las aplicaciones del Módulo de Enfermería del Subsistema Web del SIAPS, además de mejorar los procesos de atención de los pacientes en las consultas de Citología y Puericultura, permitiendo que la información que se genera, sea actualizada y accesible en tiempo real.

PALABRAS CLAVE: Atención Primaria de Salud, Enfermería, Citología, Puericultura, alás SIAPS.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica.....	2
1.1 Marco Conceptual	2
1.2 Sistema Nacional de Salud.....	3
1.3 La Informática en la Enfermería.....	3
1.4 Análisis de Soluciones Existentes	4
1.5 Tecnologías.....	6
1.6 Sistemas Distribuidos. Modelo Cliente-Servidor.	7
1.7 Patrones de Arquitectura.	7
1.8 Lenguaje de Programación.....	11
1.9 Servidor de Aplicaciones	11
1.10 Sistema Gestor de Base de Datos.....	11
1.11 Metodología de Desarrollo de Software.	12
1.12 Herramientas.....	14
Capítulo 2. Características del Sistema.....	16
2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción	16
2.2 Descripción de los Procesos del Negocio.....	16
2.3 Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales	17
2.4 Modelo de Negocio.....	18
2.5 Diagrama de Procesos del Negocio.....	18
2.6 Descripción del proceso Atender Paciente en Consulta de Puericultura.....	19
2.7 Diagrama de Procesos del Negocio Atender Paciente en la Consulta de Citología.	21
2.8 Descripción del proceso Atender Paciente en Consulta de Citología.....	21
2.9 Propuesta del Sistema.....	23
2.10 Requerimientos	¡Error! Marcador no definido.
2.11 Especificación de los Requerimientos de Software.....	23
2.12 Requerimientos Funcionales del Sistema.....	23
2.13 Requerimientos no Funcionales del Sistema	23
Capítulo 3: Diseño del Sistema	29
3.1 Modelos de diseño.	29

TABLA DE CONTENIDOS

3.2	Patrones de Diseño	29
3.3	Definición de elementos de Diseño.....	30
3.4	Diagramas de Clases de Diseño	31
3.5	Descripciones textuales.....	32
	Capítulo 4: Implementación.	55
4.1	Propuesta de integración entre módulos.....	55
4.2	Propuesta de seguridad del módulo.	55
4.3	Modelo de Implementación.....	56
4.4	Estándares de codificación y tratamiento de excepciones.	57
	Conclusiones	60
	Recomendaciones	61
	Referencias Bibliográficas	62
	Bibliografía	64
	Anexos.....	67

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros años del triunfo de la Revolución Cubana, fue una estrategia política e interés del gobierno revolucionario y el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), el estudio y procesamiento de los hechos vitales y sanitarios dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS). En los inicios el procesamiento de los datos se realizó de forma manual y después con equipos de cómputo. En años posteriores se introdujeron las primeras mini computadoras cubanas y se construyó el primer centro de cálculo en salud pública en el Instituto de Oncología y Radiobiología. [1]

Garantizar la calidad y eficiencia en la prevención, cuidado y rehabilitación de los pacientes es el objeto central del SNS, el cual está dividido en tres niveles de atención médica: Atención Terciaria de Salud (ATS), Atención Secundaria de Salud (ASS) y Atención Primaria de Salud (APS).

La función de las enfermeras en el sistema de atención de salud basado en la atención primaria, figura en un lugar prominente, son protagonistas en el cuidado de pacientes de todas las edades, ya sean sanos o enfermos. Ellas en conjunto con el médico de familia forman un equipo sumamente importante que comprenden un objetivo común: el logro de un nivel óptimo de salud y bienestar de la población. Para conseguirlo es necesario el desarrollo del trabajo en equipo, basado en una estrecha colaboración entre ambas profesiones, con funciones compartidas y responsabilidades específicas, realizado en condiciones de igualdad, respeto y reconocimiento mutuo.

Disímiles son los factores que influyen en la atención sanitaria para su correcto funcionamiento, un servicio de excelencia es difícil de catalogar sin mencionar a las enfermeras que son una de las moléculas más importantes de los Grupos Básicos de Trabajo (GBT) y los Equipos Básicos de Salud (EBS). La enfermera es la persona que entra en contacto directo con el paciente, sus observaciones y permanente cuidado del mismo le permite dar un informe completo y exhaustivo al médico.

En Cuba se han creado programas de prevención de las enfermedades que más afectan a mujeres y niños. Como parte de ello se encuentran las consultas de Puericultura brindadas al infante desde el primer día de vida hasta a los 19 años de edad; y Citología, a la cual asisten las mujeres de 25 hasta 59 años de edad.

Promover un crecimiento y desarrollo óptimo en la población cubana entre 0 a 19 años es uno de los objetivos de la consulta de Puericultura, la misma se divide en dos etapas fundamentales: pre-natal y post-natal. [2]

INTRODUCCIÓN

La etapa pre-natal es la consulta que se realiza durante el embarazo, entre las 26 y 28 semanas de edad gestacional, para preparar a la futura madre sobre aspectos referentes al cuidado del niño próximo a nacer. Se analizan aspectos tales como: el valor de la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses y complementada hasta los dos años. La diarrea transicional del recién nacido y la necesidad de que el niño duerma en posición de decúbito supino, son otros de los aspectos por los cuales la consulta de Puericultura es de suma importancia para la salud del niño.

La etapa post-natal se clasifica según los grupos de edades: Puericultura del recién nacido (0 a 28 días), Puericultura del lactante (1 a 11 meses), Puericultura a niños preescolares (1-4 años), Puericultura a niños escolares (5-9 años) y Atención a adolescentes (10 – 19 años). Se ha de tener en cuenta los grupos de edades y periodicidad para programar los controles al recién nacido los cuales han de seguir una prioridad que se tiene en cuenta si el niño es sano, si presenta riesgos, si está enfermo o si tiene alguna secuela o discapacidad.

Tanto las consultas de terreno como las consultas programadas se planifican en dependencia de los grupos de edades influyendo también el estado en que se encuentre el niño. Si el recién nacido presenta síntomas de alguna enfermedad o discapacidad la frecuencia de consultas aumenta, pues se le da un seguimiento para evitar problemas más graves en el futuro.

Una vez captado el recién nacido se le entrega a la madre el Carné de Salud Infantil (CSI), en el cual se plasmarán las valoraciones realizadas por la enfermera, tanto de las consultas de terreno como las consultas programadas. El CSI es sustituido por la Historia Clínica Infantil, la cual se actualiza atendiendo a la programación de los controles previstos al niño.

En los consultorios de Tipo II la enfermera puericultora labora sin la presencia del médico y es la encargada de realizar todo el proceso. En este caso tiene mayor responsabilidad a la hora de realizar los controles y valoraciones al infante. Este proceso es importante en la vida de un recién nacido ya que un seguimiento eficaz, permite saber si el niño tiene signos de alerta y de tenerlos si es posible tratarlos. No es menos cierto que en ese período desde los primeros días de nacidos hasta los 19 años se pueden contrarrestar disimiles enfermedades en la vida de un individuo.

Cuba es uno de los países de América Latina y del Tercer Mundo con mayor tasa de incidencia en el padecimiento de cáncer cérvico-uterino. Desde 1968 el Ministerio de Salud Pública en Cuba desarrolla un programa nacional dirigido al diagnóstico precoz de esta dolencia, que ha logrado notables resultados.

El diagnóstico precoz de este cáncer permite lograr una mejor calidad de vida, así como mantener la capacidad de trabajo; por lo que se necesitan mantener y aumentar las labores educativas relacionadas con su diagnóstico y métodos de detección. En Cuba mueren al año, aproximadamente 600 mujeres por esta enfermedad; cifras que expresan el número de fallecimientos, pero no su total incidencia en la población.

Este tipo de cáncer es uno de los más fáciles de detectar y prevenir; debido a que su desarrollo es gradual. Por tanto el examen periódico lo puede detectar antes de que se propague. La prevención es la herramienta más importante en la lucha contra el mismo. El Programa Nacional de Detección Precoz del Cáncer Cérvico-Uterino se basa en disminuir la tasa de mortalidad en la población femenina.

La población objeto del programa comprende:

- Mujeres de 25 a 60 años de edad, mujeres de 25 a 59 años de edad que hayan tenido relaciones sexuales (coito).
- Mujeres de 60 años y más de edad que nunca se han realizado la prueba citológica
- Mujeres de 60 años y más de edad que en la década de 50 a 59 años de edad tienen solamente una o dos citologías negativas.

Estas pacientes se clasifican en activas y pasivas. Las activas son las que en el año vigente les corresponde realizarse la prueba citológica. En la medida de la realización de la misma, pasan a la segunda clasificación. Cada paciente tiene creada la Tarjeta Citodiagnóstico; en la cual se plasma el resultado de cada prueba y, en dependencia de la clasificación que tenga la paciente. Su tarjeta forma parte del Registro de Tarjetas Activas o del Registro de Tarjetas Pasivas. El control de esta población se realiza en la consulta de Citología en los consultorios de familia de cada municipio de Cuba y es la enfermera la que ejerce el papel fundamental en la misma.

En el proceso antes descrito se generan grandes volúmenes de información, la cual debe ser guardada en lugares seguros y apropiados para archivarla. Estos documentos suelen ser vulnerables al tiempo, al clima y al deterioro ya que son de papel o cartón. El trabajo con esta documentación, se hace sumamente engorroso y provoca pérdidas de tiempo sustanciales al personal, afectando principalmente al paciente que en este caso es el que más tiempo de atención necesita.

La recopilación de la información en ambas consultas se realiza de forma manual, demandando una porción muy significativa de tiempo y recursos. Según estudios realizados, se demostró que por cada hora de cuidado directo sobre el paciente se generaban entre 30 y 60 minutos de registro en papel, aumentando la cantidad de documentación acumulada. Lo que provoca que las enfermeras empleen menos tiempo en la atención directa al paciente. [3]

Las enfermeras se encargan de tomar las muestras y llevar el control de las mismas, además de actualizar la Tarjeta de Citodiagnóstico (TC), situación en la cual necesitan tiempo y concentración, ya que pueden equivocarse y tomar una muestra en el lugar de otra. Además puede darse el caso de no tomar la muestra correctamente y tener que repetir el proceso.

La situación antes analizada manifiesta que existen deficiencias en la gestión de la información en ambas consultas por lo cual surge el siguiente **Problema a Resolver**: ¿Cómo facilitar el proceso de gestión de la información relacionada en las consultas de Puericultura y Citología en la Atención Primaria de Salud?

Se define como **Objeto de Estudio** el proceso de gestión de la información en el área de enfermería en la Atención Primaria de Salud. Centrando el **Campo de Acción** en el proceso de gestión de la información en las consultas de Puericultura y Citología en la Atención Primaria de Salud.

Para solucionar la problemática planteada se ha definido como **Objetivo General** de la investigación, desarrollar las funcionalidades del componente web para las consultas de Puericultura y Citología en el Módulo de Enfermería del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS, que facilite la gestión de la información correspondientes a dichas consultas respectivamente en la Atención Primaria de Salud.

Para dar cumplimiento al objetivo general se plantean las siguientes **Tareas de la investigación**:

- Investigar sobre las tendencias actuales en Cuba y el mundo de los sistemas de información de salud especializados, relacionados con la detección del cáncer cérvico-uterino y la identificación y diagnóstico de enfermedades en menores de 19 años, en la Atención Primaria de Salud.
- Realizar el levantamiento de los procesos del negocio relacionados con la detección del cáncer cérvico-uterino y la identificación y diagnóstico de enfermedades en menores de 19 años.
- Aplicar la arquitectura J2EE 5.0, aprobada por el Centro de Informática Medica (CESIM) para el desarrollo de sus aplicaciones.

- Obtener mediante la metodología propuesta por el proceso de mejora de la universidad los artefactos generados en los flujos de trabajo de “Modelado de Negocio”, “Gestión de Requerimientos”, “Análisis y Diseño” de los procesos de Citología y Puericultura en la APS.
- Implementar las funcionalidades que componen los procesos de las áreas de Puericultura y Citología en la APS.
- Realizar la integración de las funcionalidades implementadas en el Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alasSIAPS.

Para la realización de esta investigación, se trabajó sobre una estrategia descriptiva, donde el principal objetivo fue la profundización teórica del planteamiento investigativo, describir el fenómeno, reflejar lo esencial y más significativo del mismo para llegar a los resultados esperados. Para obtener una solución concreta de la investigación, se hace uso de los siguientes métodos investigativos:

Se utilizó como método empírico la observación, fueron observados los procesos de atención a los pacientes en las consultas de Puericultura y Citología. Además, mediante la entrevista se logró comprender la lógica del negocio así como las principales problemáticas que obstaculizan el desarrollo de los procesos involucrados, lo que condujo al planteamiento del objetivo general. Se realizó la investigación por medio de un observador que no pertenece directamente al grupo de personas involucrado en el proceso, lográndose la detección más eficaz de sus irregularidades. Con el empleo de guías preconcebidas como resultado de la observación, se garantizó completar la información adquirida.

El presente documento está compuesto por cuatro capítulos que incluyen todo lo relacionado con el trabajo investigativo, así como el análisis, diseño e implementación del sistema.

Capítulo I Fundamentación Teórica: Fundamenta la necesidad, el valor de la investigación y se hace referencia a la informatización de la APS, los antecedentes y las estrategias. Se realiza un estudio de sistemas que resuelven problemas similares al planteado, así como cada una de las tecnologías, metodologías y herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación.

Capítulo II Características del sistema: Describe la propuesta del sistema, identificando los procesos del negocio y las reglas que lo rigen, así como las mejoras que se proponen al mismo; además se describen cada uno de los procesos identificados por área, quienes son los encargados de llevar a cabo cada proceso y las actividades específicas realizadas por cada cual. Se detallan las funcionalidades que el

sistema debe ser capaz de cumplir y se detallan el modelo conceptual y los prototipos de interfaz de usuario.

Capítulo III Diseño del sistema: Describe los aspectos relacionados al diseño de la solución propuesta. Se estructura el modelo de diseño, se modelan los diagramas y se describen los patrones usados. También se realiza el diagrama de clases persistentes modelando toda la información que se procesa en el sistema y se describen los atributos, entidades y relaciones del mismo.

Capítulo IV Implementación: Trata los aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta. Aborda aspectos donde se define la implementación del sistema, la integración con otros módulos o sistemas y se describen cada uno de los componentes, módulos o sistemas implementados y el tratamiento de errores en la solución del producto.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se hace referencia a la informatización de la APS en el SNS y se analizan los conceptos fundamentales de la investigación y los aspectos más importantes que constituyen el soporte teórico del sistema a desarrollar. Se realiza un estudio sobre aplicaciones existentes a nivel nacional e internacional y los niveles de empleo de las mismas por parte del personal de la salud. Se describe la estructura del Sistema Nacional de Salud cubano. Se hace un análisis del estado del arte en cuanto a técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema propuesto.

1.1 Marco Conceptual

El Proceso de Enfermería o Proceso de Atención de Enfermería (PAE) es un método sistemático de brindar cuidados humanistas eficientes centrados en el logro de resultados esperados, apoyándose en un modelo científico realizado por un profesional de enfermería. Es un método sistemático y organizado para administrar cuidados individualizados, de acuerdo con el enfoque básico de que cada persona o grupo de ellas responde de forma distinta ante una alteración real o potencial de la salud. Originalmente fue una forma adaptada de resolución de problemas, y está clasificado como una teoría deductiva en sí misma. [4]

Enfermería.

La enfermería abarca los cuidados autónomos y en colaboración, que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, y los cuidados de los enfermos, discapacitados, y personas moribundas. Funciones esenciales de la enfermería son la defensa, el fomento de un entorno seguro, la investigación, la participación en la política de salud y en la gestión de los pacientes y los sistemas de salud, y la formación. [5]

Citología

La Citología es la ciencia que estudia la morfología, función y evolución de las células muy utilizadas para la detección del cáncer cérvico-uterino en las mujeres.

Puericultura

La Puericultura es una especialidad dentro de la Medicina que se ocupa de desarrollar planes para darle un excelente cuidado a los niños en edades tempranas de su vida. Se ocupa del cuidado del niño en su aspecto físico, psicológico y social durante los primeros años, teniendo en cuenta el conocimiento y la práctica de todas aquellas normas que evitan la enfermedad y aseguran un perfecto desarrollo fisiológico.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Es la higiene y complemento de la pediatría, o en otras palabras es el desarrollo físico, fisiológico y motor del niño de 0 a 19 años de edad.

1.2 Sistema Nacional de Salud.

Un Sistema Nacional de Salud (SNS) es “el conjunto de unidades administrativas, de servicios, producción, docencia e investigación, responsabilizadas con la atención integral de la Salud a la población”.

Teniendo en cuenta el grado de complejidad de las acciones preventivas, curativas y de rehabilitación, así como la especialización de los servicios de salud brindados, los diferentes niveles de atención médica se han estructurado de la siguiente forma:

Atención Terciaria de Salud: El nivel terciario debe abarcar alrededor del 5 % de los problemas de salud, relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de muy alta complejidad, con la óptima utilización de los recursos y medios existentes y el desarrollo de la investigación.

Atención Secundaria de Salud: Este nivel da cobertura a cerca del 15 % de los problemas de salud, su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, tanto desde el punto de vista individual como colectivo. Se llevan a cabo acciones de salud más complejas y especialidades médicas a mayor profundidad que en el nivel primario. Comprende la atención médica brindada en los diferentes tipos de instituciones hospitalarias.

Atención Primaria de Salud: Da solución aproximadamente al 80 % de los problemas de salud de la población y a lo que corresponda con las acciones de promoción, investigación, prevención, prescripción y protección de la salud en la comunidad, así como acciones curativas básicas. Sus actividades están relacionadas fundamentalmente con los Centros de Salud Familiar o de la Comunidad, Unidades Móviles, Unidades Rurales y en Centros Especializados en Atención Primaria de Salud (CEAPS) que cumplen objetivos concretos en la sociedad.

1.3 La Informática en la Enfermería

La enfermería en todo el mundo asume cuestiones en las que recientemente se está incursionado en Cuba. Las funciones asistenciales, docentes, administrativas e investigativas de los profesionales de la enfermería, la implementación de nuevas tecnologías, el necesario manejo de amplios volúmenes de datos de los pacientes, hacen imprescindible una disposición, manejo y tratamiento de la información de

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

forma rápida y sencilla. Dado que la informática responde adecuadamente a estas nuevas necesidades, es por lo que surge en el ámbito global de la enfermería, el término informática en enfermería en inglés nursing informatics, como se la denomina internacionalmente.

La informática en enfermería, usa la tecnología informática para gestionar los datos e información derivada de cualquier tarea o procedimiento inherente a la enfermería en las actividades que le son propias para el cumplimiento de sus funciones. [6]

Con el objetivo de informatizar el SNS se establecen a nivel nacional y mundial diferentes estrategias que son muy diversas pues dependen del ambiente y la situación económica, ideológica y organizativa del país. El primer paso en una estrategia es informatizar su base de forma tal que permita ir escalando los demás niveles de atención y el intercambio de información asistencial, o sea informatizar la APS que atienden al 80% de la población.

Los sistemas de información pueden reducir el tiempo de documentación en un 30%, proveer acceso a información, mejorar la adherencia a estándares y asegurar que toda la información sea almacenada y recolectada una sola vez, permitiendo así que las enfermeras dispongan de más tiempo para el cuidado de los pacientes.

1.4 Análisis de Soluciones Existentes

En el ámbito internacional

Hace algunos años que se han estado desarrollando soluciones para minimizar la pérdida de tiempo del personal de enfermería con el objetivo de buscar mejores resultados. La solución española llamada **LogicPAE**, es una herramienta diseñada para solucionar la complejidad de la generación, gestión y seguimiento de los diagnósticos de enfermería. Esta herramienta permite a los profesionales de la sanidad realizar en pocos minutos una tarea que actualmente les costaría horas de trabajo. El mismo utiliza un motor de inteligencia artificial que combina los estándares internacionales de la NANDA (North American Nursing Diagnosis Association), , NIC (Nursing Interventions Classification), NOC(Nursing Outcomes Classification) y más de 50 escalas de valoración del paciente, para generar los diagnósticos.[7]

Es un sistema inteligente de escritorio, monoplataforma que soporta solamente el sistema operativo Windows sobre la versión XP o superiores. Es un software propietario construido sobre plataforma .Net. Existen actualmente tres versiones del producto (Estudiantes, Profesional y Enterprise) cuyas descargas pueden realizarse de manera gratuita.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Para la adquisición de una de las versiones del software con el paquete completo de funcionalidades es necesario el pago de varias tarifas (en euros) por concepto de licencias. Además el costo de formación de los usuarios para interactuar con el sistema está dado por otras tarifas bastante elevadas que varían según la cantidad de usuarios, el tiempo de capacitación y el país donde se realice la misma. [8]

Citotext es otra de las herramientas desarrolladas para el sector de la medicina, en este caso para trabajar en las consultas de Citología. Su utilidad gira en torno a crear informes citológicos más detallados, ya que cuenta con el editor de informes de citopatología. Dicho Editor se divide en tres secciones:

- El área de Identificación: está relacionada con las informaciones de la paciente, del médico solicitante, del tipo de citología, de la obra social (seguro de salud) y de la fecha.
- El área de Estadística: la cual se encarga de colocar en el banco de datos las informaciones relacionadas a la Flora y al Trofismo vaginal.
- El área del Informe propiamente: está basada en el Sistema Bethesda y podrá ser modificado según los resultados del examen y del frotis citológico en estudio.

Permite al citopatólogo utilizando el Editor Padrón crear su propio formato de informe. Cada línea del Editor de Informes puede ser modificada. También existen tres líneas en blanco para una libre adaptación del texto.

Además es un software desarrollado en el entorno escritorio, monoplataforma que soporta solamente el sistema operativo Windows sobre la versión XP. Es un software propietario y no muy conocido en el mundo. Por su condición de ser un software de escritorio dificulta el trabajo de varias personas a la vez, y de poderse adquirir su instalación, el mantenimiento sería sumamente costoso.

Los sistemas **LogicPAE** y **Citotext** muestran funcionalidades de relevancia en el campo de la enfermería, pero tienen como desventajas que son aplicaciones de escritorio lo que eleva considerablemente los costos y dificulta el proceso de despliegue al tener que instalarlos en cada puesto de trabajo. Además, no son sistemas multiplataforma por lo que restringe al usuario final a utilizar un sistema operativo específico.

El software **LogicPAE** además de ser propietario, la instalación del paquete completo es sumamente costosa, ya que se ha de pagar diferentes tarifas por concepto de licencias. Además el costo de formación de los usuarios para interactuar con el sistema está dado por otras tarifas bastante elevadas que varían

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

según la cantidad de usuarios, el tiempo de capacitación y el país donde se realice la misma. Destacar la falta de compatibilidad e intercambio con otros sistemas, que impide que toda la información que se maneja en este sector no pueda ser mostrada a otros niveles de atención médica.

Citotext es un software monoplataforma que presenta una interfaz poco enriquecida, además de ser un sistema de escritorio lo que dificulta la accesibilidad de varias personas a la vez. Mencionar también la falta de compatibilidad e intercambio con otros sistemas, limita que la información que se maneja en esa área de trabajo sea mostrada a los demás niveles de atención médica.

Los sistemas anteriormente expuestos no cumplen con los requisitos de integración plasmados en la estrategia de informatización de la salud en Cuba, imposibilitando la uniformidad en cuanto al uso del sistema, así como la comunicación entre el equipo médico de la APS (médico-enfermera).

En el ámbito nacional

A principios de junio del 2000 con la creación del Grupo Nacional de Informática de Enfermería (GINENF) comenzaron a darse los primeros pasos en la informatización del sector de la salud en el país. Se creó una base de datos utilizando el procesador de Excel como primera solución, que era enviada por correo electrónico, para la recogida estandarizada de los datos, lo cual facilitaba la gestión de la información de forma desglosada.

El software de Proceso de Atención de Enfermería (PAE) elaborado por el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), se validó en todos los servicios de la propia institución por el personal de enfermería que lo utilizaba. En el hospital Hermanos Almeijeiras, también existía otra versión del PAE, pero este era utilizado solo en algunos servicios del centro.

En Cuba los sistemas existentes no cubren las necesidades del personal de enfermería debido a que la información que gestionan no está acorde al flujo actual de datos que se procesan en los departamentos de enfermería en la APS. Además, son soluciones a problemas específicos de una institución o rama de la enfermería, lo cual impide tener un control de toda la información que se procesa en los diferentes servicios de enfermería en las APS.

1.5 Tecnologías

Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de las personas.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Para el desarrollo del sistema se usarán las siguientes tecnologías con el objetivo de dar cumplimiento al objetivo general de la investigación, las mismas son las definidas por el CESIM.

1.6 Sistemas Distribuidos. Modelo Cliente-Servidor.

Los sistemas distribuidos se definen como sistemas cuyos componentes hardware y software, que están en ordenadores conectados en red, se comunican y coordinan sus acciones mediante el paso de mensajes, para el logro de un objetivo. Se puede ver como una colección de computadores autónomos conectados entre sí, y con el software distribuido adecuado para que el sistema sea visto por los usuarios como una única entidad capaz de proporcionar facilidades de computación. [9]

El modelo cliente-servidor de un sistema distribuido es el modelo más conocido y más ampliamente adoptado en la actualidad. La arquitectura cliente-servidor es donde el cliente es una máquina que solicita un determinado servicio y se denomina servidor a la máquina que lo proporciona. Es un elemento primordial, la presencia de un medio físico de comunicación entre las máquinas, y dependerá de la naturaleza de este medio la viabilidad del sistema.

1.7 Patrones de Arquitectura.

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página; el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio; y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista. [10]

Este modelo de arquitectura presenta varias ventajas como son:

- Es posible tener diferentes vistas para un mismo modelo.
- Es posible construir nuevas vistas sin necesidad de modificar el modelo subyacente.
- Proporciona un mecanismo de configuración a componentes complejos mucho más tratables que el puramente basado en eventos.

A pesar de esto también tiene algunas desventajas que deben ser evaluadas a la hora de su aplicación:

- La separación de conceptos en capas agrega complejidad al sistema.
- Se incrementa la cantidad de archivos a desarrollar y mantener.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

- El tiempo de desarrollo de una aplicación que implementa el patrón de diseño MVC es mayor, al menos en la primera etapa, que el tiempo de desarrollo de una aplicación que no lo implementa.

1.7.1 Frameworks y componentes.

Los Frameworks son soluciones completas que contemplan herramientas de apoyo a la construcción (ambiente de trabajo o desarrollo) y motores de ejecución (ambiente de ejecución). Es un marco de aplicación o conjunto de bibliotecas orientadas a la reutilización a muy gran escala de componentes software para la creación rápida de aplicaciones y promueven buenas prácticas de desarrollo.

Los frameworks tienen una acepción más amplia, en donde además de incluir una biblioteca de componentes reutilizables, es toda una tecnología o modelo de programación que contiene máquinas virtuales, compiladores, bibliotecas de administración de recursos en tiempo de ejecución y especificaciones de lenguajes.

Las principales ventajas de la utilización de un framework son:

- El desarrollo rápido de aplicaciones. Los componentes incluidos en un framework constituyen una capa que libera al programador de la escritura de código de bajo nivel.
- La reutilización de componentes software al por mayor. Los frameworks son los paradigmas de la reutilización.
- El uso y la programación de componentes que siguen una política de diseño uniforme. Un framework orientado a objetos logra que los componentes sean clases que pertenezcan a una gran jerarquía de clases, lo que resulta en bibliotecas más fáciles de aprender a usar.

Las desventajas de los frameworks son:

- La dependencia del código fuente de una aplicación con respecto al framework. Si se desea cambiar de framework, la mayor parte del código debe reescribirse.
- La demanda de grandes cantidades de recursos computacionales debido a que la característica de reutilización de los frameworks tiende a generalizar la funcionalidad de los componentes. El resultado es que se incluyen características que están "de más", provocando una sobrecarga de recursos que se hace más grande en cuanto más amplio es el campo de reutilización.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.7.2 Java Server Faces (JSF) 1.2.

La Tecnología Java Server Faces (JSF) es un framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF es un marco de desarrollo de los componentes de la interfaz de usuario del lado del servidor y es válido para todas aquellas aplicaciones web basadas en la tecnología JAVA.

JSF incluye:

- Un conjunto de Interfaz de Programación de Aplicaciones (APIs) para representar componentes de una interfaz de usuario y administrar su estado, manejar eventos, validar entrada, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad.
- Un conjunto por defecto de componentes para la interfaz de usuario.
- Dos bibliotecas de etiquetas personalizadas para Java Server Pages que permiten expresar una interfaz Java Server Faces dentro de una página JSP.
- Un modelo de eventos en el lado del servidor.
- Administración de estados.
- Beans administrados.

1.7.3 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. [11]

1.7.4 RichFaces 3.3.1.

RichFaces es un framework de código abierto que añade capacidad JavaScript asíncrono y XML Ajax dentro de aplicaciones JSF existentes sin recurrir a JavaScript. RichFaces incluye ciclo de vida, validaciones, conversores y la gestión de recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de RichFaces están contruidos con soporte Ajax y un alto grado de personalización que puede ser fácilmente incorporado dentro de las aplicaciones JSF. [12]

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Los desarrolladores pueden ahorrar tiempo y así aprovechar las características de los componentes para crear aplicaciones Web que proporcionan mejoras en gran medida la experiencia del usuario más fiable y más rápidamente. RichFaces también aprovecha al máximo los beneficios de JSF framework incluyendo, la validación y conversión de instalaciones, junto con la gestión estática y dinámica de los recursos.

1.7.5 Facelets.

JavaServer Facelets es un framework para plantillas centrado en la tecnología JSF (JavaServer Faces), por lo cual se integran de manera muy fácil. Facelets llena el vacío entre JSP y JSF, siendo una tecnología centrada en crear árboles de componentes y estar relacionado con el complejo ciclo de vida JSF [13]

1.7.6 Jboss Seam 2.1.1.

JBoss Seam es un framework que integra y unifica los distintos standars de la plataforma Java, pudiendo trabajar con todos ellos siguiendo el mismo modelo de programación. Con Seam basta agregar anotaciones propias de éste a los objetos Entidad y Session de EJB, logrando escribir menos código Java y XML, además de manejar directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde los session beans.

Una característica importante de JBoss Seam es que puedes hacer validaciones en los POJOs (Plain Object Java) como además manejar directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde tus sesiones beans. Seam también se integra perfectamente con otros frameworks como: RichFaces, ICEFaces (soportan Ajax) MyFaces, Hibernate y Spring.

1.7.7 Hibernate 3.3.

Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones. Además busca solucionar el problema de la diferencia entre los dos modelos de datos coexistentes en una aplicación: el usado en la memoria de la computadora (orientación a objetos) y el usado en las bases de datos (modelo relacional).

Hibernate permite al desarrollador detallar cómo es su modelo de datos, qué relaciones existen y qué forma tienen. Con esta información manipula los datos de la base operando sobre objetos, con todas las características de la Programación Orientada a Objeto (POO). Genera sentencias SQL a partir de sentencias HQL (Hibernate Query Language) y libera al desarrollador del manejo manual de los datos que

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

resultan de la ejecución de dichas sentencias, manteniendo la portabilidad entre todos los motores de bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución.

1.8 Lenguaje de Programación

Se utiliza Java como lenguaje de programación orientado a objetos, el cual fue desarrollado por Sun Microsystems a principio de los años noventa. Java tiene similitud en la en la sintaxis de los lenguajes C, C++. Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Sus características de memoria liberan a los programadores de una familia entera de errores (la aritmética de punteros), ya que se ha prescindido por completo los punteros, y la recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.

El lenguaje Java y su sistema de ejecución en tiempo real son dinámicos en la fase de enlazado, con accesos a bases de datos, utilizando XML, con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema. Las clases solo se enlazan a medida que son necesitadas. Se pueden enlazar nuevos módulos de código bajo demanda, procedente de fuentes muy variadas, incluso desde la Red.

1.9 Servidor de Aplicaciones

JBoss Application Server es el servidor de aplicaciones de código abierto más ampliamente desarrollado del 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 la web. También soporta Enterprise Java Beans (EJB) 3.0, y esto hace que el desarrollo de las aplicaciones sean mucho más simples. [14]

1.10 Sistema Gestor de Base de Datos.

PostgreSQL en su version 8.4 es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD (Berkeley Software Distribution) y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales. [15]

PostgreSQL 8.4 utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. PostgreSQL 8.4 funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema. [16]

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Originalmente, al igual que otros proyectos de software libre, se desarrolló 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.

1.11 Metodología de Desarrollo de Software.

Una metodología de desarrollo de software se refiere a un framework que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. En la actualidad existen una gran cantidad de métodos que han sido desarrollados, donde sus diferencias están dadas por su fortaleza o debilidad.

El framework para metodología de desarrollo de software consiste en:

- Una filosofía de desarrollo de software con el enfoque del proceso de desarrollo de software.
- Herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software

Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Se define como un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.

Las mejores prácticas CMMI se publican en los documentos llamados modelos. Existen tres áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo, Adquisición y Servicios [17].

Así es como el modelo CMMI establece una medida del progreso, conforme al avance en niveles de madurez. Cada nivel a su vez cuenta con un número de áreas de proceso que deben lograrse. El alcanzar estas áreas o estadios se detecta mediante la satisfacción o insatisfacción de varias metas claras y cuantificables.

Las organizaciones son evaluadas y reciben una calificación de nivel 1-5 siguiendo los niveles de madurez. Este enfoque se denomina Representación Escalonada.

La Universidad de las Ciencias Informáticas se encuentra desarrollando un proceso de mejora con el objetivo de obtener el Nivel 2 de CMMI, hecho que la convertiría en la primera empresa cubana certificada con este modelo. Con su instauración se espera alcanzar beneficios tales como: Calendarios y presupuestos predecibles en los proyectos, mejora del ciclo de vida dentro del desarrollo de software, mayor productividad, mayor calidad de los productos y servicios que ofrece la universidad a sus clientes y por ende la satisfacción de los mismos. [18]

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Uno de los principales procesos contemplados en dicho nivel de madurez es el de Administración de Requisitos cuyo objetivo es gestionar los requisitos de los elementos del proyecto y sus componentes e identificar inconsistencias entre estos requisitos, el plan de proyecto y los elementos de trabajo. En este proceso se deben gestionar todos los requisitos del proyecto, tanto técnicos como no técnicos. Estos requisitos han de ser revisados conjuntamente con la fuente de los mismos así como con las personas que se encargarán del desarrollo posterior. Para llevar a cabo estas actividades es utilizado el documento IPP- 3510:2009 (Libro de Proceso para la Administración de Requisitos) confeccionado por la universidad y cuyo objetivo es definir el proceso de administración de requisitos.

Este documento establece el ciclo de vida a seguir, asociado a los proyectos involucrados en el proceso de mejora, el cual consta de 9 fases y se establece por cada fase la relación con los subprocesos descritos en el libro de procesos específico del área Administración de Requisitos

La descripción del IPP-3510:2009 incluye la definición de roles, sus responsabilidades y las habilidades en la ejecución de las actividades de los distintos procesos y los productos típicos de trabajos que se obtienen como resultado de la ejecución de dichas actividades. La información contemplada en cada producto típico de trabajo está registrada basándose en la experiencia de utilización de los expertos de la metodología Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje que introduce nuevos diagramas que representa una visión dinámica del sistema.

UML permite la modificación de todos sus miembros mediante estereotipos y restricciones. El estereotipo permite indicar las especificaciones del lenguaje al que se refiere el diagrama de UML. Una restricción identifica un comportamiento forzado de una clase o relación, es decir mediante la restricción se fuerza el comportamiento que debe tener el objeto al que se le aplica.

UML es extensible (es decir, capaz de mejorarse con nuevas características) e independiente de cualquier proceso de análisis y diseño orientado a objetos específico. Los modeladores de UML tienen la libertad de diseñar sistemas utilizando varios procesos, pero todos los desarrolladores pueden expresar esos diseños con un conjunto de notaciones gráficas estándar.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Notación Utilizada para Modelar los Procesos del Negocio.

La Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) es un nuevo estándar que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo. Su objetivo principal es ofrecer una notación rápidamente comprensible por todos los que interactúan con el negocio, desde el analista de negocio que hace el borrador inicial de los procesos, pasando por los desarrolladores técnicos responsables de implementar la tecnología que llevarán a cabo dichos procesos, llegando finalmente a los trabajadores de negocio que gestionará y monitorizará esos procesos.

BPMN crea un puente estandarizado para el hueco entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación de procesos.

Proporciona a los negocios la capacidad de entender sus procedimientos internos en una notación gráfica, facilitando a las organizaciones la habilidad para comunicar esos procedimientos de una manera estándar.

1.12 Herramientas.

Eclipse 3.4.2

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma, dedicado a proporcionar una plataforma industrial robusta, con amplias características y con calidad comercial para el desarrollo de herramientas altamente integradas. Como características importantes se destacan:

Dispone de un Editor de texto con resaltado de sintaxis.

La compilación es en tiempo real.

Tiene pruebas unitarias con JUnit, control de versiones con CVS, integración con Ant, asistentes (*wizards*) para creación de proyectos, clases, tests, etc., y refactorización.

Eclipse, además, a través de "plugins" libremente disponibles es posible añadir control de versiones con Subversion e integración con Hibernate.

Visual Paradigm 6.4

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El lenguaje de modelado UML ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

desde diagramas y generar documentación. Además VP-UML aporta a los desarrolladores de software una plataforma de desarrollo puntera para construir aplicaciones de calidad, mejores y más baratas con rapidez. Aporta una excelente interoperabilidad con otras herramientas CASE y muchos de los entornos IDE líderes del mercado.

PgAdmin III 1.8.2

El pgAdmin 1.10.5 se utiliza para la administración de la base de datos, es una herramienta de código abierto que tiene una interfaz gráfica que soporta todas las características de PostgreSQL y hace simple la administración. Está disponible en más de una docena de lenguajes y para varios sistemas operativos, incluyendo Microsoft Windows, Linux, FreeBSD y Mac OSX.

En este capítulo se expusieron los conceptos generales referentes al Sistema Nacional de Salud y la Atención Primaria de Salud, así como los conceptos básicos de la enfermería. Se realizó un análisis de las tecnologías a utilizar para el desarrollo del sistema propuesto, resaltando la elección del lenguaje de programación, el sistema gestor de bases de datos, la metodología y los frameworks a utilizar. Además, se describen las herramientas a utilizar; teniendo en cuenta las políticas definidas por el CESIM para el desarrollo de sistemas. También se analizaron algunos de los sistemas existentes en Cuba y el mundo relacionados con la solución propuesta y que de una forma u otra tributan al por qué de la investigación.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

Este capítulo está dedicado a describir las características generales del sistema a construir, detallando claramente los principales procesos del negocio identificados en las consultas de Citología y Puericultura. Se detallan ampliamente todos los procesos involucrados, haciendo un profundo análisis de las actividades que serán objeto de automatización. Además se especifican los requisitos funcionales y no funcionales de la solución.

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

La Citología Vaginal es una ayuda diagnóstica muy importante con las ventajas de que es indolora, relativamente rápida, económica y sencilla. Es una técnica que consiste en observar células a través del microscopio para estudiar su morfología y es empleada en numerosas especialidades médicas y quirúrgicas. Bien ejecutada, la Citología Vaginal puede demostrar la existencia de cáncer del cuello del útero y de la vagina, da una idea de la actividad hormonal de la mujer, así como orientación sobre infecciones vaginales.

Como todo método diagnóstico, el objetivo fundamental es obtener un número significativo de células y otros elementos acompañantes que al ser evaluados en conjunto, reflejen la composición del material a ser analizado. Por ello son de primordial importancia el método de muestreo y la elección del sitio adecuado de toma de muestra.

Por su parte la consulta de Puericultura tiene como objetivo promover un crecimiento y desarrollo óptimo en la población cubana entre 0 a 19 años, comenzando a preparar a la futura mamá sobre aspectos referentes al cuidado del niño próximo a nacer.

2.2 Descripción de los Procesos del Negocio.

La consulta citológica es para las mujeres de 25 a 60 años de edad y esta la realiza la enfermera del consultorio al cual ella pertenece. A la paciente se le realiza la prueba solo en caso de que no haya tenido relaciones sexuales dos días antes de ser citada, o en caso de que no esté poniéndose óvulos o haya terminado el tratamiento dos días antes de la prueba. Si la paciente no cumple con estas reglas, entonces se vuelve a citar para dos días después y se le anula la prueba anterior. En caso que cumpla estos requisitos se le realiza el examen y se actualiza la Tarjeta de Citodiagnóstico introduciendo la fecha en la cual se le realiza el examen.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

La enfermera lleva a la unidad de salud las muestras tomadas en la prueba y una copia de las Tarjetas Citodiagnósticos será almacenada por la enfermera que atiende el programa en el territorio, siendo esta la que actualice las tarjetas al obtener los resultados, también se encarga de distribuir las por cada consultorio médico después de ser actualizadas.

La enfermera del área de salud al que pertenece la paciente actualiza todas las tarjetas con el resultado de los exámenes obtenidos y las agrupa en muestra no útil, casos anormales y normales. Actualiza además la Historia Clínica Individual (HCI) y comunica los resultados a las pacientes.

En el proceso de Consulta de Puericultura interviene el médico asistencial, el especialista en pediatría y la enfermera. Este tiene como principal función darle seguimiento, según el cronograma de consultas planificadas, al desarrollo del niño en las distintas etapas de su niñez. Dicho proceso tiene comienzo cuando la madre acude con el niño al Consultorio Médico de la Familia (CMF) o la enfermera visita el hogar (Consulta de Terreno). En ambas consultas se le realiza un interrogatorio a la madre para valorar la situación de salud desde el último control realizado.

El objetivo es conocer cómo ha ido evolucionando su hijo de acuerdo a las capacidades que debe ir teniendo según su edad, así como detectar si presenta algún síntoma de infección u otro síntoma en específico. La enfermera toma la talla, el peso y la temperatura del niño, además de realizarle un examen físico completo para detectar alguna anomalía en el funcionamiento del organismo. Si se detecta alguna afección, la enfermera indica que acuda a la consulta del Médico de Familia. Tanto en este caso como cuando al niño no se le detecta problemas en su evolución, es actualizado el Carné de Salud Infantil o la HCI.

2.3 Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales

En estos momentos la gestión de la información asociada a las consultas de Citología y Puericultura se lleva a cabo de forma manual. Esta situación dificulta la atención a los pacientes, ya que requiere de mucho tiempo, impidiendo atender a gran cantidad de niños y mujeres el mismo día. Además se hace difícil brindar determinada información estadística puesto que no hay forma de llevarla manualmente.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito se propone el desarrollo de un sistema informático que permita la automatización de los procesos.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.4 Modelo de Negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse este modelo son: entender la estructura y la dinámica de la organización, entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales, asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan una idea común de la organización y derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga. A continuación se describe el desempeño de los roles en los diferentes procesos de negocio.

2.5 Diagrama de Procesos del Negocio

Diagrama de procesos del negocio “Atender paciente en la consulta de Puericultura”.

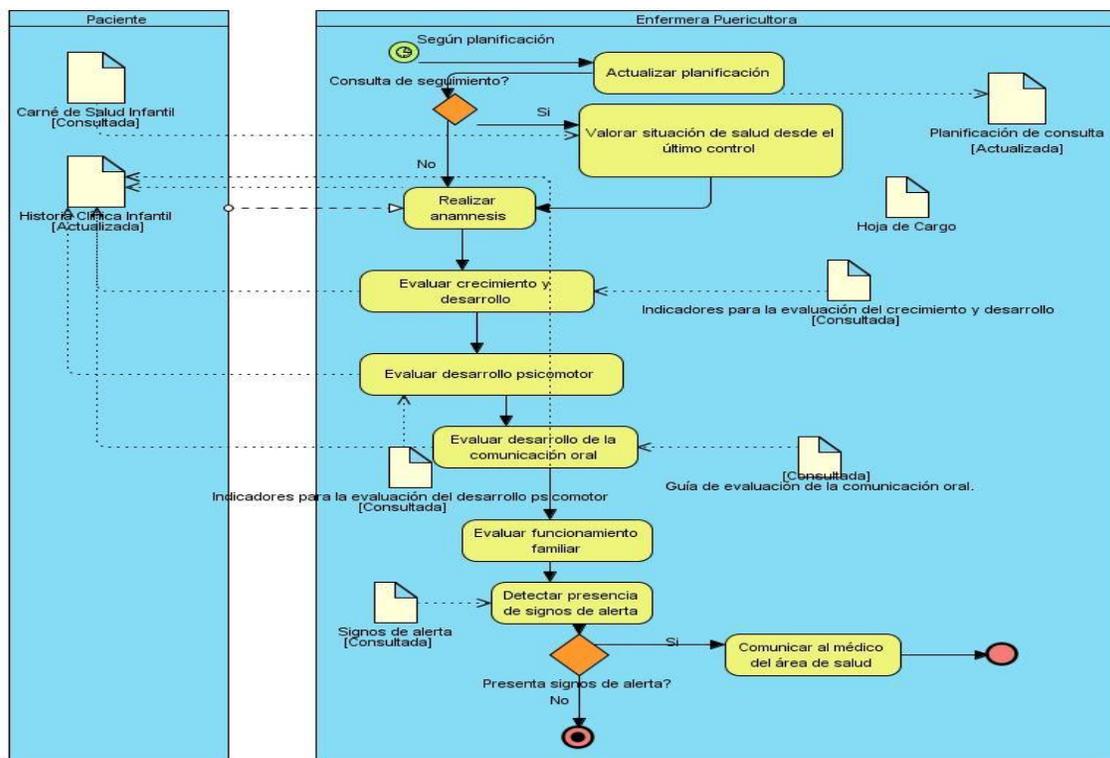


Figura 1: Diagrama de procesos del negocio “Atender paciente en la consulta de Puericultura”.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.6 Descripción del proceso Atender Paciente en Consulta de Puericultura

Nombre:	Atender Paciente en Consulta de Puericultura
Objetivos:	<p>Promover un crecimiento y desarrollo óptimo en la población cubana entre 0 a 19 años.</p> <p>Identificar, diagnosticar y manejar precozmente los problemas de salud que puedan surgir.</p> <p>Prevenir o disminuir problemas futuros.</p> <p>Orientar a los padres en el cuidado y atención de sus hijos y a estos en su autocuidado.</p>
Evento(s) que lo generan:	Llevar a cabo la planificación de consultas de Puericultura por la enfermera
Precondiciones:	Previo a la consulta se realiza una planificación, la cual se registra en un registro nombrado Planificación de Consultas, la misma se crea por el médico. Mediante esta planificación la enfermera consulta al paciente.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none">➤ La/el enfermera(o) actualiza la Hoja de Cargo, la Historia Clínica Infantil, el Carné de Salud Infantil, según la edad del paciente.➤ Si es recién nacido hasta los 5 años, se actualiza la Historia Clínica Infantil y el Carné de Salud infantil.➤ Para los mayores de 5 años solo se actualiza la Historia Clínica Infantil
Reglas de Negocio:	(Reglas de Relación # 5, 7, 8) Ver documento APS_SIAPS_0116_RNeg_Enf_W.doc.
Responsables:	Enfermera
Clientes internos:	CESIM
Clientes externos:	Paciente

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

Entradas:	Planificación de consulta Carné de Salud Infantil Historia Clínica Infantil Indicadores para la evaluación del crecimiento y desarrollo Indicadores para la evaluación del desarrollo psicomotor Signos de Alerta Guía de evaluación de la comunicación oral.
Salidas:	Hoja de Cargo. Historia Clínica Infantil Carné de Salud Infantil
Actividades:	<ol style="list-style-type: none">1. Valorar situación de salud desde el último control.(para el caso de consulta de seguimiento)2. Realizar anamnesis.3. Evaluar crecimiento y desarrollo.4. Evaluar desarrollo psicomotor5. Detectar presencia de signos de alerta.6. Evaluar desarrollo de la comunicación oral.7. Evaluar funcionamiento familiar.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.7 Diagrama de procesos del negocio “Atender paciente en la consulta de Citología”.

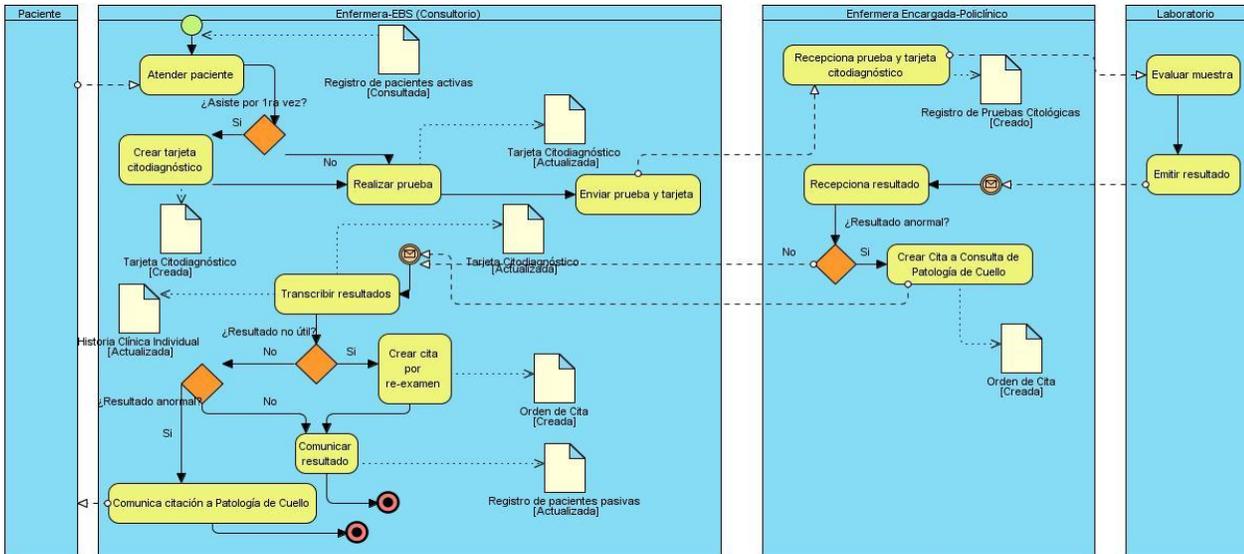


Figura 2: Diagrama de procesos del negocio “Atender paciente en la consulta de Citología”.

2.8 Descripción del proceso Atender Paciente en Consulta de Citología

Nombre:	Atender Paciente en Consulta de Citología
Objetivos:	Consultar, tratar y controlar a pacientes que estén incluidas en el Programa de Detección Precoz de Cáncer Cérvico Uterino (P.C.C.U).
Evento(s) que lo generan:	Citación de pacientes a consulta de Citología.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> Que a la paciente le corresponda hacerse su prueba citológica.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> Creación de la Tarjeta Citodiagnóstica. (Para el caso de la 1ra vez) Actualización de la Tarjeta de Citodiagnóstico.(Para el caso de seguimiento)

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

Reglas de Negocio:	<ul style="list-style-type: none">• (Regla Textual # 6, 10,12, 14) Ver documento APS_SIAPS_0116_RNeg_Enf_W.doc.• Regla de negocio (Reglas de Relación # 8, 9, 10, 11) Ver documento APS_SIAPS_0116_RNeg_Enf_W.doc.
Responsables:	Enfermera
Clientes internos:	<ul style="list-style-type: none">• CESIM
Clientes externos:	<ul style="list-style-type: none">• Mujeres
Entradas:	Registro de Tarjetas Activas
Salidas:	Tarjeta de Citodiagnóstico, Registro de Tarjetas Activas, Registro de Tarjetas Pasivas, HCI, Orden de Cita
Actividades:	<ol style="list-style-type: none">1. Atender paciente2. Crear Tarjeta Citodiagnóstico3. Realizar prueba4. Enviar prueba y tarjeta5. Recepcionar prueba y tarjeta6. Recepcionar resultados7. Actualizar Tarjeta Citológica8. Crear cita a Patología de Cuello9. Transcribir resultados10. Crear cita por re-examen11. Comunicar resultado12. Comunicar citación a Patología de Cuello.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

(Para ver el modelado del negocio y sus respectivas descripciones textuales completamente ver documento APS_SIAPS_0115_MPN-BPM_Enf_Wv1.0) [19]

2.9 Propuesta del Sistema

2.10 Especificación de los Requerimientos de Software.

Los requerimientos de software son condiciones o capacidades que tiene que alcanzar o poseer un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Estos posibilitan determinar la solución tecnológica de algún problema existente, logrando como resultado, un informe detallado de los requerimientos necesarios para la solución a dicho problema, que permita alcanzar los objetivos y solucionar los problemas existentes. [20]

Los requisitos se pueden clasificar en: funcionales y no funcionales, donde la primera clasificación corresponde a las especificaciones del sistema, mientras que los últimos expresan las cualidades que el producto debe tener.

2.11 Requerimientos Funcionales del Sistema

Los requerimientos funcionales especifican capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física, de manera que especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto.

RF 1: Buscar pacientes

RF 2: Registrar datos de pruebas citodiagnósticos.

RF 3: Mostrar datos de última prueba citodiagnóstico.

RF 4: Buscar pacientes activas.

RF 5: Buscar listado de Tarjetas Citodiagnóstico.

RF 6: Gestionar datos de consultas por especialidades.

RF 6.1: Mostrar datos de consultas por especialidades.

RF 7: Insertar datos del paciente en la consulta de Puericultura.

2.12 Requerimientos no Funcionales del Sistema

Los requerimientos no funcionales tienen que ver con las características que de una forma u otra puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etc.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.12.1 Usabilidad

El subsistema estará diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para explotarlo en un tiempo reducido:

Usuarios normales: 20 días

Usuarios avanzados: 30 días.

2.12.2 Fiabilidad

1. Se garantizarán políticas de respaldo a toda la información, evitando pérdidas en caso de desastres ajenos al subsistema.
2. 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.
3. Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando el acceso de los mismos solo 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.
4. Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando solo la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión.
5. Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento.
6. 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.
7. 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.
8. Ninguna información que se haya ingresado en el subsistema será eliminada físicamente de la BD, independientemente de que para el subsistema, este elemento ya no exista.
9. El subsistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvallas realizadas.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.12.3 Eficiencia

El subsistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria. Para ello se potenciará como regla guardar en la memoria caché datos y recursos de alta demanda.

El subsistema respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual como la creación de objetos. Se deberá usar siempre que sea posible el patrón Singleton, destruir referencias que ya no estén siendo usadas, optimizar el trabajo con cadenas, entre otras buenas prácticas que ayudan a mejorar el rendimiento.

2.12.4 Soporte

El subsistema de para Consultorios brindara la posibilidad de actualizarse y realizar el soporte mediante la tecnología Java Web Start.

2.12.5 Seguridad de acceso y administración de usuarios

Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando su acceso solo 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. 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.

El sistema proporcionará un registro de actividades (log) de cada usuario. Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la base de datos.

El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

2.12.6 Monitoreo de funcionamiento

Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento del sistema en los centros relacionados con la Atención Primaria para la Salud y detección de fallas de comunicación.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.12.7 Respaldo y recuperación de base de datos

Se permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos hacia otro dispositivo de almacenamiento externo, además de recuperar la base de datos a partir de los respaldos realizados a través de scripts comprimidos.

2.12.8 Auditoría

Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al sistema, para esto debe existir un registro de trazas que almacene todas las transacciones realizadas en el sistema, indicando para cada caso como mínimo: usuario que realizó la transacción, tipo de operación que se realizó, fecha y hora en que se realizó la operación e información contenida en el registro modificado.

2.12.9 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.

2.12.10 Réplica

Se permitirá realizar réplica de la base de datos de los consultorios a la de los policlínicos correspondientes y estos a su vez con el Centro de Datos. Esta réplica se podrá hacer de forma manual y automatizada a través de la red.

2.12.11 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.

2.12.12 Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.

Se posibilitará el uso de ayudas dinámicas y tutoriales en línea sobre el funcionamiento del sistema.

2.12.13 Interfaz

Interfaces de usuario

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

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.

Interfaces software

Se interactuará con el sistema alas HIS para realizar solicitudes y obtener resultados relacionados con la hospitalización del Paciente.

Interfaces de comunicación

Para el intercambio electrónico de datos entre aplicaciones se usará el protocolo HL7 (Health Level Seven). El sistema usará el formato estándar WSDL (Web Services Description Language) para la descripción de los servicios web. El sistema implementará mecanismos de encriptación de datos para el intercambio de información con sistemas externos. El sistema utilizará mecanismos de compactación de los datos que se intercambiarán con sistemas externos con el objetivo de minimizar el tráfico en la red y economizar el ancho de banda.

Interfaces hardware

Los equipos autos analizadores se podrán programar desde el sistema para realizar análisis y obtener resultados automáticamente.

2.12.14 Requerimientos de rendimiento

El sistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria.

El sistema respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual como la creación de objetos.

2.12.15 Requerimientos de soporte

Se permitirá la creación de usuarios, otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles y activación de permisos por direcciones IP. Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento del sistema en los centros relacionados con la Atención Primaria para la Salud y detección de fallas de comunicación. Se permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos hacia otro dispositivo de almacenamiento externo, además de recuperar la base de datos a partir de los respaldos

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

realizados. Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al sistema. Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

2.12.16 Requerimientos de hardware

Estaciones de trabajo

En la solución se incluyen estaciones de trabajo para las consultas del Sistema para la Atención Primaria alas SIAPS, las que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y que siga los estándares web, se recomienda IE 7, Firefox 2 o versiones superiores. Por lo que se escogieron estaciones de trabajo de 256 Mb de memoria RAM y un microprocesador de 2.0 Hz con sistema operativo Linux.

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: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual - Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo Linux. Servidores de Aplicaciones: 2 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual - Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo Linux. Servidores de Intercambio: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual - Core 2 GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo Linux.

El sistema ha de ser desplegado en una infraestructura con características similares a la descrita anteriormente con el objetivo de obtener resultados satisfactorios.

2.12.17 Requerimientos de software

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

El desarrollo de este capítulo permitió comprender el funcionamiento del negocio, identificar los procesos a automatizar y a partir de ahí se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales, brindando un mejor entendimiento del sistema a construir. El resultado de estos dos flujos de trabajo y en específico el de requerimientos permiten comenzar con las actividades del flujo de trabajo de Diseño.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se describe la concepción arquitectónica del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS y su aplicación en el Módulo de Enfermería, particularmente en las consultas de Citología y Puericultura, 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 Modelos de diseño.

Los Modelos de Diseño ayudan a entender, aclarar y transmitir las ideas que se tienen sobre el código y los requisitos del usuario que el sistema debe satisfacer. Su principal objetivo es la construcción de un modelo lógico del sistema que se desea implementar. Constituye una de las principales entradas para el desarrollo en la fase de implementación.

Mantener una estructura adecuada en los modelos de diseño favorece en sentido general la arquitectura del sistema, debido a que no solo permite visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino que también posibilita la construcción de sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa.

3.2 Patrones de Diseño

Los patrones de diseño que se utilizan en el desarrollo del 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.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

- **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.

3.3 Definición de elementos de Diseño

Para la realización de los diagramas de clases del diseño se definen tres estereotipos de clases fundamentales: Página Servidor (Server Page), Página Cliente (Client Page) Formulario (Form), para la representación de las clases contenedoras del código de las páginas servidoras, clientes y los formularios respectivamente.

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

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

clases entre las que se encuentran librerías, JavaScript, JSF (Servlets), Seam (Servlets), Bitácora, entre otras.

3.4 Diagramas de Clases de Diseño

3.4.1 Registrar Datos en Tarjeta Citodiagnóstico.

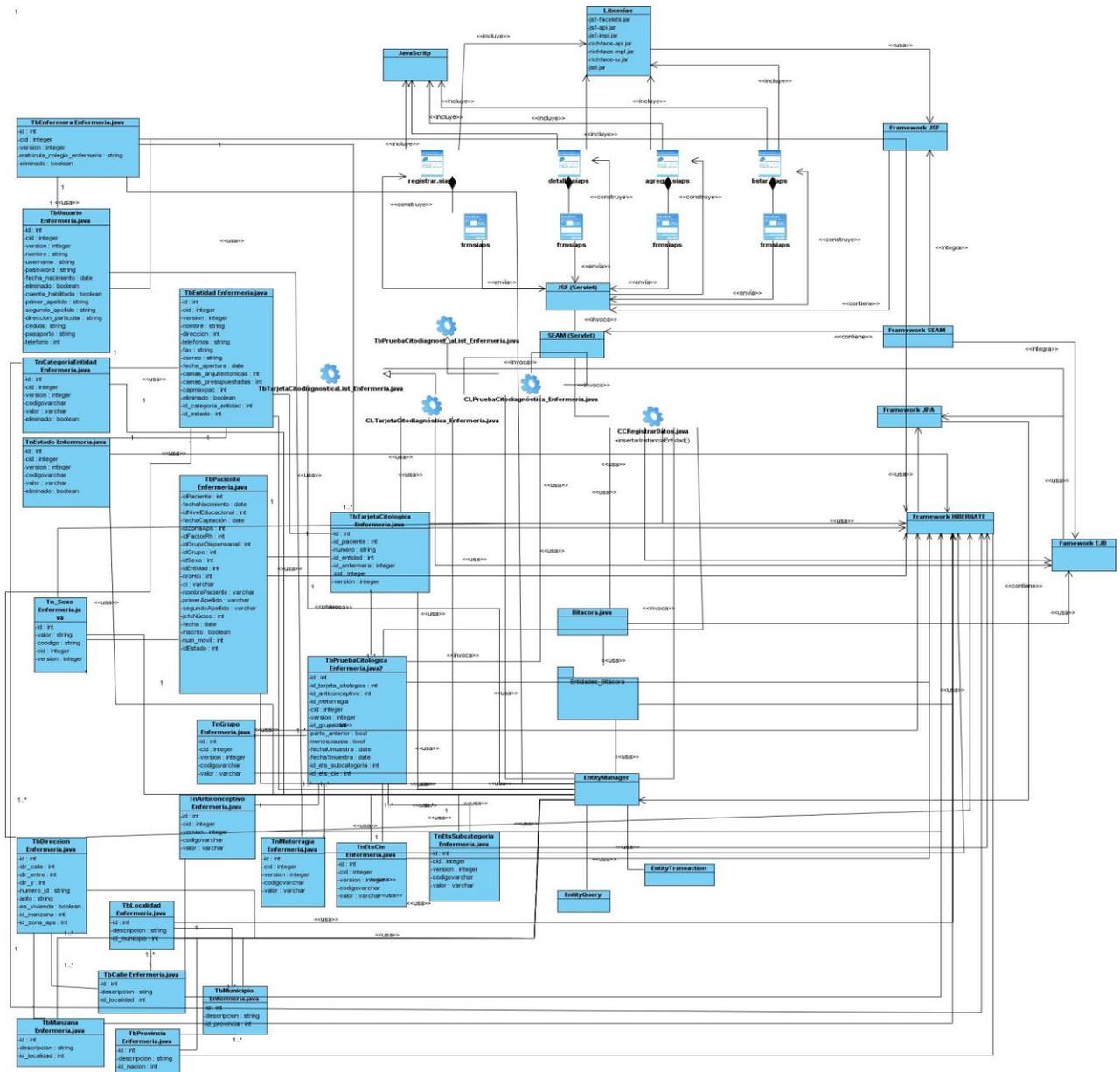
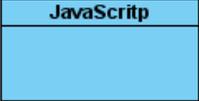
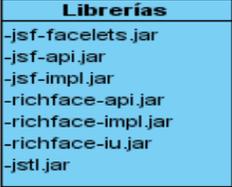


Figura 3: Diagrama de Clases del Diseño. Registrar datos en Tarjeta Citodiagnóstico.

3.5 Descripciones textuales.

Clases comunes. Descripción.

Capa de Presentación	
Nombre:	Propósito:
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <p style="text-align: center;">Figura 4. Clase JavaScript</p>	<p>Proveer el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas.</p>
Descripción:	
<p>Permite realizar las validaciones del lado del cliente y construir páginas más dinámicas integradas a un navegador web</p>	
Nombre:	Propósito:
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  </div> <p style="text-align: center;">Figura 5. Clase Librerías</p>	<p>Permite la creación de interfaces.</p>
Descripción:	
<p>Contiene un conjunto de librerías que permiten construir una interfaz de usuario con componentes reutilizables y extensibles. Reducen significativamente la carga de construir y mantener aplicaciones web con componentes de interfaz del lado del servidor.</p>	
Nombre:	Propósito:

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.



Figura 6. Clase JSF Servlet

Interceptar las peticiones a las páginas JSF.

Descripción:

Es el controlador de JSF que intercepta las peticiones de las páginas clientes, asociándoles a estas páginas, clases java que recogen la información introducida y que disponen de métodos que responden a las acciones del usuario. Además, prepara el contexto JSF antes de enrutar a las páginas correspondientes e interviene en la construcción de la respuesta para generar la vista, luego de ser invocada una petición.

Nombre:

Propósito:



Figura 7. Paquete Framework JSF

Simplificar el desarrollo de las interfaces de usuario en aplicaciones java basadas en el patrón Modelo-Vista-Controlador.

Descripción:

La tecnología Java Server Faces es un framework de los componentes de la interfaz de usuario y es válido para todas aquellas aplicaciones web basadas en la tecnología JAVA, está basado en el patrón MVC. Forma parte de la especificación JEE 5.

Capa de Negocio

Nombre:

Propósito:



Añadir características de generación de reportes a aplicaciones java.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Figura 9. Paquete Framework JasperReports	
Descripción:	
<p>Es una librería de clases de Java de código abierto desarrollada para facilitar el agregar capacidades de reporte a las aplicaciones Java. Permite realizar reportes de código abierto que tiene como función el llevar documentos ricos en contenido a la pantalla, a la impresora, o a archivos PDF, HTML, XLS, CSV y XML.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p style="text-align: center;">Bitácora.java</p>	<p>Proveer las funcionalidades para realizar las auditorías del sistema.</p>
<p style="text-align: center;">Figura 10. Clase Bitácora.java</p>	
Descripción:	
<p>Permite realizar las funciones para almacenar datos como la fecha, hora, usuario, contraseña, entre otros, del usuario que inicia y finaliza la sesión. Además, datos como el módulo y funcionalidad accedidos así como las que acciones ejecutadas.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p style="text-align: center;">Framework EJB</p>	<p>Encapsular la lógica de negocio que cumplimenta el propósito de la aplicación.</p>
Observaciones:	
<p>El Framework EJB está incluido en las capas de Negocio y Persistencia.</p>	
Descripción:	
<p>Figura 11. Paquete Framework EJB</p>	

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Es una plataforma para construir aplicaciones de negocio portables, escalables, y reutilizables utilizando el lenguaje de programación Java. El objetivo de Enterprise JavaBeans (EJB) 3.0 es simplificar el desarrollo de aplicaciones Java y estandarizar el API de persistencia para la plataforma Java. Forma parte de la especificación JEE 5.

Capa de Datos

Nombre:

Propósito:



Figura 12. Clase EntityManager

Gestionar las entidades proveyendo servicios de persistencia.

Descripción:

Permite realizar las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) que impliquen entidades.

Nombre:

Propósito:



Figura 13. Clase EntityManager

Agregar consultas que pueden aplicarse a las entidades del modelo.

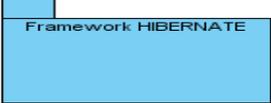
Descripción:

Permite encontrar objetos persistentes manejando cierto criterio de búsqueda. Permite realizar peticiones a la base de datos y controla cómo se ejecuta dicha petición. Se utiliza para enlazar los parámetros de la petición, limitar el número de resultados devueltos por la petición y para ejecutar dicha petición.

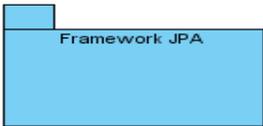
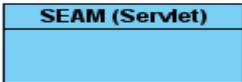
Nombre:

Propósito:

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

 <p>Figura 14. Clase EntityManager</p>	<p>Agrupar las operaciones sobre datos persistentes en una unidad transaccional.</p>
Descripción:	
<p>Permite realizar operaciones sobre datos persistentes de manera que agrupados formen una unidad de trabajo transaccional, en el que todo el grupo sincroniza su estado de persistencia en la base de datos o todos fallan en el intento, en caso de fallo, la base de datos quedará en su estado original. Maneja el concepto de todos o ninguno para mantener la integridad de los datos.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 15. Clase Entidades Bitácora</p>	<p>Agrupar las entidades que contienen la información de las auditorías del sistema.</p>
Descripción:	
<p>Contiene el conjunto de entidades que poseen la información de los usuarios y sus trazas en cuanto a sesión utilizada, módulos accedidos, funcionalidades permitidas, acciones realizadas y atributos modificados. Son utilizadas por la clase Bitácora.java para realizar las auditorías del sistema.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 16. Paquete Framework HIBERNATE</p>	<p>Proveer el mapeo objeto/relacional con la base de datos.</p>

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Descripción:	
<p>Conjunto de clases agrupadas en componentes que constituyen una herramienta de Mapeo objeto/relacional ó ORM de código abierto (Object Relational Mapping) y un generador de sentencias SQL. Permite diseñar objetos persistentes que podrán incluir polimorfismo, relaciones, colecciones, y un gran número de tipos de datos. De una manera muy rápida y optimizada permite generar Bases de Datos en cualquiera de los entornos soportados: Oracle, PostgreSQL, DB2, MySQL, entre otras.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 17. Paquete Framework JPA</p>	<p>Unificar la manera en que funcionan las utilidades que proveen un mapeo objeto-relacional.</p>
Descripción:	
<p>Conjunto de clase agrupadas en componentes que constituyen la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE e incluida en el estándar EJB 3.0 como parte de JSR 220, aunque su uso no se limita a los componentes software EJB. Permite unificar la manera en que funcionan las utilidades que proveen un mapeo objeto-relacional. El objetivo que persigue el diseño de esta API es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 18. Clase SEAM Servlet</p>	<p>Proveer la interacción de la capa de presentación con la de negocio.</p>
	Observaciones:
	<p>No se encuentra en ninguna capa en específico, sino que se encuentra ubicado entre la capa de Presentación y la de Negocio.</p>

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Descripción:	
Es el controlador de SEAM que capta las peticiones derivadas de la interacción del usuario después de interactuar con el Servlet de JSF. Enrutar las peticiones hacia los Beans que posibilitarán darle respuesta a la petición solicitada. Interviene en la integración de las capas de presentación y negocio.	
Capa de Presentación	
Nombre:	Propósito:
 registrar.slaps Figura 19. Clase registrar.slaps	Proveer la interacción con el usuario.
Descripción:	
La clase registrar.slaps es una página web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador. Permitirá insertar todos los datos necesarios para la creación de la Tarjeta Citodiagnóstico de la paciente y que todo quede correctamente registrado. Posee un conjunto de validaciones en JavaScript que no permite realizar peticiones innecesarias y por lo tanto se incrementa su usabilidad. Utiliza diferentes librerías basadas en el Framework JSF.	
Nombre:	Propósito:
 frmslaps Figura 20. frmslaps	Enviar los datos a las páginas servidoras.
Descripción:	

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

La clase frmsiaps contiene una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente para insertar todos los datos necesarios para proceder con la vacunación y que todo quede correctamente registrado. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario (inputboxes, textareas, checkboxes, entre otros). No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es \$_POST.

Nombre:

Propósito:



Figura 21. Clase listar.siaps

Proveer la interacción con el usuario.

Descripción:

La clase listar.siaps es una página web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador. Permitirá buscar cualquier registro hecho que contenga el nombre de la paciente. Posee un conjunto de validaciones en JavaScript que no permite realizar peticiones innecesarias y por lo tanto se incrementa su usabilidad. Utiliza diferentes librerías basadas en el Framework JSF.

Nombre:

Propósito:



Figura 22. frmsiaps

Enviar los datos a las páginas servidoras.

Descripción:

La clase frmsiaps contiene una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente para listar todos los datos necesarios de cada paciente. Sus atributos son los elementos de

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

entrada del formulario (inputboxes, textareas, checkboxes, entre otros). No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es \$_POST.

Nombre:

Propósito:



frmsiaps

Figura 23. frmsiaps

Enviar los datos a las páginas servidoras.

Descripción:

La clase frmsiaps contiene una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente para modificar todos los datos necesarios de cualquier registro hecho con anterioridad. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario (inputboxes, textareas, checkboxes, entre otros). No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es \$_POST.

Nombre:

Propósito:



detalle.siaps

Figura 24. Clase detalles.siaps

Proveer la interacción con el usuario.

Descripción:

La clase detalles.siaps es una página web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador. Permitirá ver los detalles de cualquier tarjeta escogida previamente, en la cual se mostrará una serie de datos que no se muestran en el registro. Posee un conjunto de validaciones en JavaScript que no permite realizar peticiones innecesarias y por lo tanto se incrementa su usabilidad. Utiliza diferentes librerías basadas en el Framework JSF.

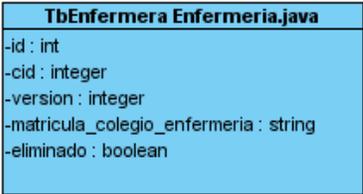
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Nombre:	Propósito:
 Figura 25. frmsiaps	Enviar los datos a las páginas servidoras.
Descripción:	
La clase frmsiaps contiene una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente para mostrar todos los datos necesarios. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario (inputboxes, textareas, checkboxes, entre otros). No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es \$_POST.	
Capa de Negocio	
Nombre:	Propósito:
 Figura 26. Clase TbTarjetaCitologicaList.java	Proveer una respuesta a las peticiones realizadas en la vista.
Descripción:	
La clase TbTarjetaCitologicaList_Enfermeria.java es una clase que se genera de forma automática el realizar la ingeniería inversa y que se ejecuta del lado del servidor. Permite darle respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista a través de los métodos que contienen. Se encarga de gestionar la acción de listar los datos solicitados sobre la página cliente correspondiente. Hace uno del Framework EJB que encapsula la lógica de negocio, integrándose con la vista a través del Framework SEAM.	

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Nombre:	Propósito:
 CLTarjetaCitodiagnóstica.java Figura 27. CLTarjetaCitodiagnóstica.java	Proveer una respuesta a las peticiones realizadas en la vista.
Descripción:	
La clase CLTarjetaCitodiagnostica_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Hereda todas las funcionalidades de la clase autogenerada TbTarjetaCitologicaList.java y permite guardar los cambios originales de la misma evitando que los mismos se pierdan al realizar la ingeniería inversa. Hace uno del Framework EJB que encapsula la lógica de negocio, integrándose con la vista a través del Framework SEAM.	
Nombre:	Propósito:
 CCTarjetaCitodiagnóstica.java Figura 28. Clase CCTarjetaCitodiagnóstica.java	Proveer una respuesta a las peticiones realizadas en la vista.
Descripción:	
La clase CCTarjetaCitodiagnostica_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Permite darle respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista a través de los métodos que contienen. Se encarga de gestionar la acción de crear la Tarjeta Citodiagnóstico a partir de los datos de cualquier registro hecho con anterioridad que se solicite sobre la página cliente correspondiente. Hace uno del Framework EJB que encapsula la lógica de negocio, integrándose con la vista a través del	

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Framework SEAM.	
Nombre:	Propósito:
 CDTarjetaCitodiagnostica.java Figura 29. Clase CDTarjetaCitodiagnostica.java	Proveer una respuesta a las peticiones realizadas en la vista.
Descripción:	
La clase CDTarjetaCitodiagnostica_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Permite darle respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista a través de los métodos que contienen. Se encarga de gestionar la acción de mostrar los datos de la Tarjeta Citodiagnóstico de una paciente escogida con anterioridad que es solicitado desde la página cliente correspondiente. Hace uno del Framework EJB que encapsula la lógica de negocio, integrándose con la vista a través del Framework SEAM.	
Nombre:	Propósito:
Capa de Datos	
Nombre:	Propósito:
 Figura 30. Clase TbEnfermera Enfermeria.java	Proveer el mapeo con la base de datos.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Descripción:	
<p>La clase TbEnfermera_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan los datos específicos de la enfermera. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <pre>TbUsuario Enfermeria.java -id : int -cid : integer -version : integer -nombre : string -username : string -password : string -fecha_nacimiento : date -eliminado : boolean -cuenta_habilitada : boolean -primer_apellido : string -segundo_apellido : string -direccion_particular : string -cedula : string -pasaporte : string -telefono : int</pre>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
<p>La clase TbUsuario_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan los datos de un usuario del sistema y sus permisos. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

```
TbEntidad Enfermeria.java  
-id : int  
-cid : integer  
-version : integer  
-nombre : string  
-direccion : int  
-telefonos : string  
-fax : string  
-correo : string  
-fecha_apertura : date  
-camas_arquitectonicas : int  
-camas_presupuestadas : int  
-capmaxpac : int  
-eliminado : boolean  
-id_categoria_entidad : int  
-id_estado : int
```

Figura 32. Clase TbEntidad
Enfermería.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TbEntidad_Enfermería.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan las entidades. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

```
TnCategoriaEntidad  
Enfermeria.java  
-id : int  
-cid : integer  
-version : integer  
-codigovarchar  
-valor : varchar  
-eliminado : boolean
```

Figura 33. Clase
TnCategoriaEntidad.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TnCategoria_Entidad.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan las categorías que se le pueden asignar a una entidad y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

```
TnEstado Enfermeria.java  
-id : int  
-cid : integer  
-version : integer  
-codigo varchar  
-valor : varchar  
-eliminado : boolean
```

Figura 34. Clase TnEstado
Enfermeria.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TnEstado_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan los estados en que pueden encontrarse las entidades. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

```
Tn_Sexo  
Enfermeria.java  
-id : int  
-valor : string  
-codigo : string  
-cid : integer  
-version : integer
```

Figura 35. Clase TnSexo
Enfermería.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TnSexo_Enfermería.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

el sexo de los pacientes atendidos. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

```
TbPaciente  
Enfermeria.java  
-idPaciente : int  
-idHsf : int  
-fechaNacimiento : date  
-idNivelEducativo : int  
-idProfesión : int  
-fechaCaptación : date  
-idZonaAps : int  
-idOcupación : int  
-idFactorRh : int  
-idGrupoDispensarial : int  
-idColorPiel : int  
-idGrupo : int  
-idSexo : int  
-idEntidad : int  
-nroHci : int  
-ci : varchar  
-nombrePaciente : varchar  
-primerApellido : varchar  
-segundoApellido : varchar  
-jefeNucleo : int  
-fecha : date  
-inscrito : boolean  
-num_movil : int  
-idEstado : int
```

Figura 36. Clase TbPaciente
Enfermeria.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TbPaciente_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan los datos de las pacientes. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

```
TbTarjetaCitologica  
Enfermeria.java  
-id : int  
-id_paciente : int  
-numero : string  
-id_entidad : int  
-id_enfermera : integer  
-cid : integer  
-version : integer
```

Figura 37. Clase
TbTarjetaCitologica.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

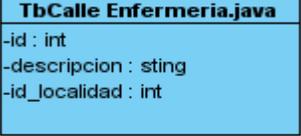
Descripción:	
<p>La clase TbTarjetaCitologica_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena los datos específicos de la tarjeta citodiagnóstica. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <pre>TbPruebaCitologica Enfermeria.java2 -id : int -id_tarjeta_citologica : int -id_anticonceptivo : int -id_metorragia -cid : integer -version : integer -id_grupo : int -parto_anterior : bool -menopausia : bool -fechaUmuestra : date -fechaTmuestra : date -id_ets_subcategoria : int -id_ets_cie : int</pre>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
<p>La clase TbPruebaCitologica_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan los datos de cada prueba que se le realiza a la paciente. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <pre>TnGrupo Enfermeria.java -id : int -cid : integer -version : integer -codigo varchar -valor : varchar</pre>	Proveer el mapeo con la base de datos.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Figura 39. Clase TnGrupo Enfermeria.java	
Descripción:	
La clase TnGrupo_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan las descripciones o nombres de los grupos. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:
 <pre>TnAnticonceptivo Enfermeria.java -id : int -cid : integer -version : integer -codigovarchar -valor : varchar</pre> <p>Figura 40. Clase TnAnticonceptivo Enfermeria.java</p>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
La clase TnAnticonceptivo_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena los tipos de anticonceptivo que existen. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:
 <pre>TbDireccion Enfermeria.java -id : int -dir_calle : int -dir_entre : int -dir_y : int -numero_id : string -apto : string -es_vivienda : boolean -id_manzana : int -id_zona_aps : int</pre>	Proveer el mapeo con la base de datos.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Figura 41. Clase TbDireccion Enfermeria.java	
Descripción:	
La clase TbDireccion_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan datos específicos más los id para crear las relaciones con las demás tablas que conforman la dirección. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	

 <pre>classDiagram class TbLocalidad { -id : int -descripcion : string -id_municipio : int }</pre> <p>Figura 42. Clase TbLocalidad Enfermeria.java</p>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
La clase TbLocalidad_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan las localidades que conforman a los municipios. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:
 <pre>classDiagram class TbCalle { -id : int -descripcion : sting -id_localidad : int }</pre>	Proveer el mapeo con la base de datos.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Figura 43. Clase TbCalle Enfermeria.java	
Descripción:	
La clase TbCalle_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena el id de las localidades más la descripción propia de una calle. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 44. Clase TbManzana Enfermería.java</p>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
La clase TbManzana_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena el id de las localidades más la descripción propia de una manzana. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

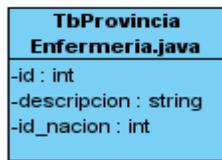


Figura 45. Clase TbProvincia.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TbProvincia_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena el id de la nación más la descripción propia de una provincia. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

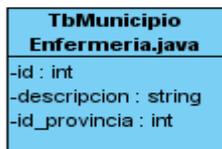


Figura 46. Clase TbMunicipio
Enfermeria.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TbMunicipio_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena el id de la provincia más la descripción propia de una municipio. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.



Figura 47. Clase TnMetorragia
Enfermería.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TnMetorragia_Enfermería.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena el tipo de metorragia de las pacientes. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

Nombre:

Propósito:



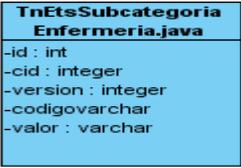
Figura 48. Clase TnEtsCie
Enfermeria.java

Proveer el mapeo con la base de datos.

Descripción:

La clase TnEtsCie_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacenan enfermedades de transmisión sexual. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.

Nombre:	Propósito:
 <p>Figura 49. Clase TbEtsSubcategoria Enfermeria.java</p>	Proveer el mapeo con la base de datos.
Descripción:	
La clase TbEtsSubcategoria_Enfermeria.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. En ella se almacena las clasificaciones por categoría. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.	

(**Citología** - Para ver el modelado del diseño y sus respectivas descripciones textuales completamente ver documento APS_SIAPS_0121_MDI_Enf_Wv1.0) [22]

(**Puericultura** - Para ver el modelado del diseño y sus respectivas descripciones textuales completamente ver documento APS_SIAPS_0121_MDI_Enf_Wv1.0) [23]

En este capítulo se describió la arquitectura con la que se implementará el sistema propuesto. Se especificaron y justificaron los patrones de diseño utilizados. 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, así como los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Todo esto constituyó un paso fundamental para el desarrollo del flujo de Trabajo de Implementación.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.

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 entre módulos.

En la actualidad ningún sistema se encuentra de forma aislada, por lo que se hace necesario pensar en su integración con otros sistemas. Como solución, su integración será con el 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 SNS. El Componente Web Citología y Puericultura del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud pertenece al Módulo Enfermería del Subsistema Web del SIAPS. La relación con los demás módulos estará dada de la siguiente forma:

- Módulo de Medicina Familiar del cual toma los datos de los pacientes registrados a la hora de gestionar las consultas de Citología y Puericultura.
- Módulo Configuración del Subsistema Web permite obtener la información relacionada con los nomencladores Departamentos, Clasificador Internacional de Enfermedades (CIE) y Centros Laborales, para la gestión de las consultas de Citología y Puericultura, además de proporcionar los datos del Personal de Salud y las Entidades a las que pertenece.
- Módulo Medios Diagnósticos para solicitar la realización de exámenes complementarios y la obtención de los resultados, entre otros.

4.2 Propuesta de seguridad del módulo.

Para clasificar un sistema informático como seguro se ha de tener en cuenta las siguientes características:

- **Confidencialidad:** La información sólo debe ser legible para los autorizados.
- **Integridad:** la información solo pueden ser modificados por las personas autorizadas y de la forma autorizada.
- **Disponibilidad:** a la información debe acceder solo personas autorizadas en el momento requerido.

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.

Además se llevará a cabo un control entre los usuarios y sus contraseñas, permitiendo el acceso por tipo de usuario logrando así la visibilidad sólo a las áreas establecidas de acorde a la función que realizan. Las contraseñas solo podrán ser cambiadas por el usuario o por el administrador del sistema.

El intercambio de información entre el sistema y otros sistemas que la soliciten, se realizará de forma cifrada eliminando posibilidades de acceso o modificación de la misma.

4.3 Modelo de Implementación.

El Modelo de Implementación se nutre de los Diagramas de Componentes y de Despliegue. Además describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización, disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizado, y cómo dependen los componentes unos de otros.

Para la implementación de las clases y subsistemas encontrados durante el diseño. Las clases se implementan como componentes de ficheros que contienen código fuente. Uno de los principales propósitos de este flujo de trabajo consiste en desarrollar la arquitectura y el sistema en su conjunto.

4.3.1 Diagrama de Despliegue.

El Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que muestra las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y la relación entre sus componentes. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. Los estereotipos permiten precisar la naturaleza del equipo: dispositivos, procesadores, memoria. EL diagrama de despliegue propuesto de la solución propuesta es el siguiente:

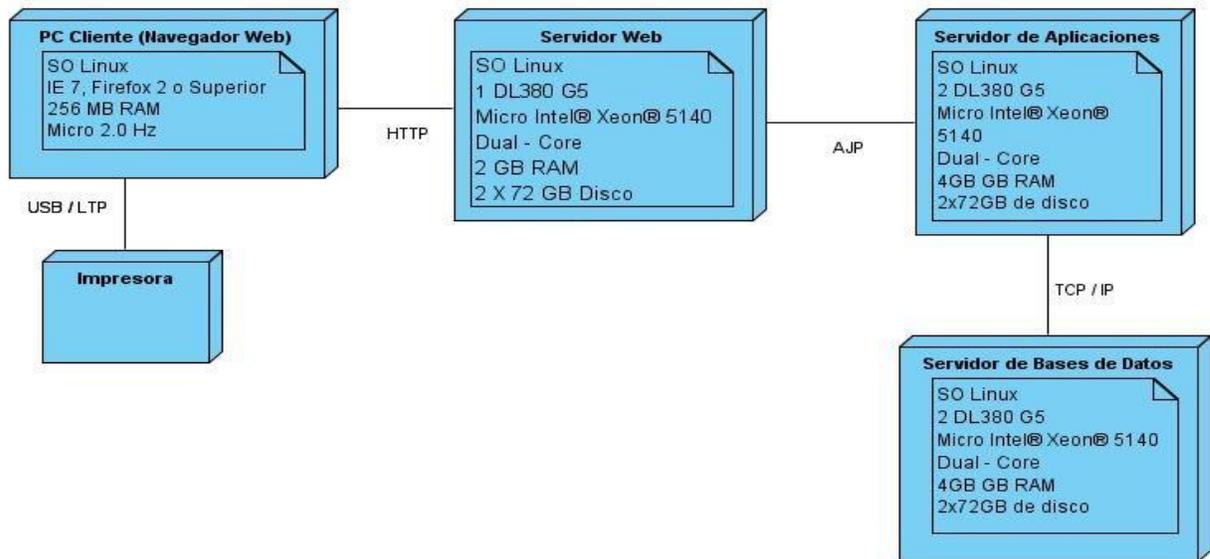


Figura 50: Diagrama de Despliegue.

4.4 Estándares de codificación y tratamiento de excepciones.

4.4.1 Estándares de codificación.

El mejor método para asegurarse de que un equipo de programadores mantenga un código de calidad es establecer estándares de codificación, estos son reglas específicas de cada lenguaje de programación cuyo cumplimiento reduce de forma significativa el riesgo de que los desarrolladores introduzcan errores.

Idioma: Se debe utilizar como idioma el español, las palabras no se acentuarán.

Comentarios, líneas y espacios en blanco.

Todos los ficheros fuente comienzan con un comentario en el que se lista el nombre de la clase, información de la versión, fecha, y copyright.

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 en las siguientes circunstancias:

- Entre las secciones de un fichero fuente.
- Entre las definiciones de clases e interfaces.

Se debe usar siempre una línea en blanco en las siguientes circunstancias:

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.

- 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.
- Entre las distintas secciones lógicas de un método para facilitar la lectura.

Se deben usar espacios en blanco en las siguientes circunstancias:

Una palabra clave del lenguaje seguida por un paréntesis debe separarse por un espacio.

Indentación y longitud de la línea.

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.

Evitar las líneas de más de 80 caracteres, ya que no son manejadas bien por muchas terminales y herramientas.

Variables, constantes, clases y métodos.

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 no deben empezar con los caracteres subguión "_" o signo del dólar "\$", aunque ambos están permitidos por el lenguaje.

Los nombres de las variables deben ser cortos pero con significado. La elección del nombre de una variable debe ser un mnemónico, designado para indicar a un observador casual su función. Los nombres de variables de un solo carácter se deben evitar, excepto para variables índices temporales.

Los nombres de las variables declaradas como constantes deben ir totalmente en mayúsculas separando las palabras con un guión bajo ("_"). (Las constantes ANSI se deben evitar, para facilitar su depuración.)

Los nombres de las clases deben ser sustantivos, cuando son compuestos tendrán la primera letra de cada palabra que lo forma en mayúsculas. Mantener los nombres de las clases, simples y descriptivos. Usar palabras completas, evitar acrónimos y abreviaturas.

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

4.4.2 Tratamiento de Excepciones.

Una excepción es un evento que ocurre durante la ejecución del programa que interrumpe el flujo normal de las sentencias. Este evento puede ser desde serios problemas de hardware hasta los simples errores de programación y pueden ser tratados mediante una estructura de control que poseen los lenguajes de programación de alto nivel, diseñada para manejar condiciones anormales que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla. A esta estructura de control se le conoce como tratamiento de excepciones. [24]

En el sistema propuesto se utilizan todas las facilidades que brinda la plataforma para el tratamiento de excepciones. Para cada fragmento de código donde se espere una situación anómala, se definen las excepciones correspondientes para luego ser tratadas evitando la interrupción del sistema. También se emplean un conjunto de tipos de excepciones predefinidas por los marcos de trabajos que se utilizan en el sistema.

El uso de diferentes tecnologías y la integración que existe entre ellas, permiten capturar y controlar posibles situaciones desde diferentes puntos de la aplicación. En las páginas clientes se cuenta con un conjunto de componentes denominados validadores, que permiten establecer tipos de datos y formatos controlando que el envío de los activos al servidor sean los esperados.

En este capítulo se muestran los principales elementos de la implementación del sistema. Además, se trazó la estrategia de integración con el resto de los módulos del sistema que permiten su correcto funcionamiento. Se definió una propuesta para el despliegue y la representación estructural del sistema. También se especifica la forma en la que el sistema maneja los errores y se explican las restricciones del código, las cuales estandarizan la forma de trabajo de cada uno de los desarrolladores.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación se analizaron los procesos del negocio asociados a las consultas de Citología y Puericultura. Se determinó además la necesidad del desarrollo de un sistema informático para dar solución a la problemática que hoy presentan en la gestión de la información. El desarrollo de las tareas de la investigación posibilitó dar cumplimiento al objetivo general de la misma y arribar a las siguientes conclusiones:

- Los sistemas informáticos analizados que automatizan los procesos que se desarrollan en las consultas de Puericultura y Citología, no satisfacen las necesidades existentes en cuanto a la gestión de la información que se genera.
- Las herramientas y tecnologías seleccionadas son las adecuadas para la propuesta de un sistema que gestione la información en las áreas de Citología y Puericultura del departamento de Enfermería en la APS.
- Se implementaron ambos componentes web que permiten facilitar la gestión de la información de los servicios de Citología y Puericultura del departamento de Enfermería en la APS.

RECOMENDACIONES

Una vez 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 del producto, se recomienda:

- Proponer su incorporación en los consultorios y policlínicos del país.
- Generar reportes estadísticos que permitan conocer:
 - Cantidad de pacientes con prueba citológica positiva en un período determinado.
 - Pacientes que se han ausentado a la consulta de Citología en la fecha planificada.
- Realizar el estudio del proceso “Atender paciente en la consulta de Puericultura pre-natal” con el objetivo de incluir nuevas funcionalidades al Componente Web Puericultura del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] **Delgado, Ariel Ramos y Ledo Vidal, María.** Informática en la salud pública cubana . *Revista Cubana de Medicina.* [En línea] Septiembre 2006. [Citado el 10 de Diciembre de 2010.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662006000300015&script=sci_arttext.
- [2] **Márques, Jorge Noel.** Infomed Red de Salud en Cuba. [Citado el 10 de Diciembre de 2010.] <http://www.sld.cu/servicios/temas.php?idv=26451&idl=14&page=3>
- [3] **Arais Crombet Pérez, Yilianne y Hernández López, Yurien.** Desarrollo del Módulo Enfermería del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS. Junio 2010.
- [4] **Agudo Trincado, Teresa María y Sánchez, Bandera.** Desarrollo y perspectivas de la enfermería nefrológica. Enero-Abril 2005
- [5] *Consejo Internacional de Enfermeras.* [En línea] 18 de Abril del 2010. [Citado el 11 de Enero de 2011.] <http://www.icn.ch/es/about-icn/icn-definition-of-nursing/>
- [6] Ídem a la [3].
- [7] Logic Pae. [En línea] [Citado el 20 de Enero de 2011.] http://www.logicpae.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=12
- [8] Ídem a la [7]
- [9] **Rojo, Oscar J.** Asociación de Usuarios de GNU/Linux de Castilla y León AUGCyL. *Introducción a los Sistemas Distribuidos.* [En línea] 2003. [Citado el: 16 de diciembre de 2010.] <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>.
- [10] Monografías . *Diseño de un Software.* [En línea] 2006. [Citado el: 18 de enero de 2011.] <http://www.monografias.com/trabajos42/propuesta-software/propuesta-software.shtml>
- [11] **Campos Cosme, Anny y Rodríguez Ronquillo, Reinier Alejandro.** Informatización de la Historia de Salud Familiar de la Atención Primaria de Salud. Junio 2010.
- [12] Junta de Andalucía. *RichFaces.* [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Enero de 2011.] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/RichFaces>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [13] **Liu, Xinyu**. Developing applications with Facelets, *JSF and JS*, [Citado el: 17 Enero de 2011]: <http://today.java.net/pub/a/today/2006/08/29/developing-with-facelets-jsf-jsp.html>
- [14] Código abierto como alternativa. Jboss Application Server. [En línea] 2009. [Citado el 18 de Enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>
- [15] Código abierto como alternativa . *Sobre PostgreSql*. [En línea] 2009. [Citado el 11 de Enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>
- [16] Código abierto como alternativa . *Sobre PostgreSql*. [En línea] 2009. [Citado el 11 de Enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>
- [17] **Arais Crombet Pérez, Yilianne y López Hernández, Yurien**. Desarrollo del Módulo Enfermería del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS. Junio 2010.
- [18] Calisoft.Centro de Calidad para Soluciones Tecnologicas.[En línea] 2009 [Citado el 14 Enero de 2011] <http://calisoft.uci.cu/index.php/proceso-de-mejora>
- [19] Repositorio. [En línea] [https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/enfermeria/WEB/EXPEDIENTE DE PROYECTO/INGENIERIA/REQUISITOS/Procesos/](https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/enfermeria/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/REQUISITOS/Procesos/)
- [20] **Sánchez Fornaris, Maite, Alcantara Rabí, Elvia Dayanis y Hernández Luque, Eylin**. Vinculado. *Propuesta de una guía de métricas para evaluar el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica*. [En línea] 2010. [Citado el: 17 de enero de 2011.] http://vinculando.org/articulos/sociedad_america_latina/propuesta_guia_de_medidas_para_evaluacion_sis temas_informacion.html.
- [21] Repositorio. [En línea] <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/enfermeria/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/ARQUITECTURA%20Y%20DISENO/>
- [22] Repositorio. [En línea] <https://repositorio.cesim.prod.uci.cu/svn/aps/enfermeria/WEB/EXPEDIENTE%20DE%20PROYECTO/INGENIERIA/ARQUITECTURA%20Y%20DISENO/>
- [23] Cursos de Informática. *Tratamiento de Excepciones*. [En línea] 2007. [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/6.html>.
- [24] Cursos de Informática. *Tratamiento de Excepciones*. [En línea] 2007. [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/6.html>.

BIBLIOGRAFÍA

- **Agudo Trincado, Teresa María y Sánchez, Bandera.** Desarrollo y perspectivas de la enfermería nefrológica. Enero-Abril 2005.
- **Arais Crombet Pérez, Yilianne y Hernández López, Yurien.** Desarrollo del Módulo Enfermería del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS. Junio 2010.
- **Arais Crombet Pérez, Yilianne y López Hernández, Yurien.** Desarrollo del Módulo Enfermería del Subsistema Web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud alas SIAPS. Junio 2010.
- Calisoft.Centro de Calidad para Soluciones Tecnologicas.[En línea] 2009 [Citado el 14 Enero de 2011] <http://calisoft.uci.cu/index.php/proceso-de-mejora>
- **Campos Cosme, Anny y Rodríguez Ronquillo, Reinier Alejandro.** Informatización de la Historia de Salud Familiar de la Atención Primaria de Salud. Junio 2010.
- Código abierto como alternativa . *Sobre PostgreSql*. [En línea] 2009. [Citado el 11 de Enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>
- Código abierto como alternativa. *Jboss Application Server 4.2*. [En línea] 2009. [Citado: 12 de enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>.
- Código abierto como alternativa. *Jboss Application Server*. [En línea] 2009. [Citado el 18 de Enero de 2011.] <http://www.osalt.com/es/jboss>
- *Consejo Internacional de Enfermeras*. [En línea] 18 de Abril del 2010. [Citado el 11 de Enero de 2011.] <http://www.icn.ch/es/about-icn/icn-definition-of-nursing/>
- Cursos de Informática. *Tratamiento de Excepciones*. [En línea] 2007. [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/6.html>.
- Cursos de Informática. *Tratamiento de Excepciones*. [En línea] 2007. [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/6.html>.

- **Delgado, Ariel Ramos y Ledo Vidal, María.** Informática en la salud pública cubana . *Revista Cubana de Medicina*. [En línea] Septiembre 2006. [Citado el 10 de Diciembre de 2010.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662006000300015&script=sci_arttext.
- Departamento de Ingeniería Informática y Ciencia de la Computación. *Análisis de Modelos de Procesos de Negocio en relación a la dimensión informática*. [En línea] 2008. [Citado: 14 de enero de 2011.] <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion9/cjimenez.pdf>.
- **Dowling, Alan F. 2005.** SpringerLink. *SpringerLink*. [En línea] 17 de enero de 2005. [Citado: 1 de febrero de 2011.] <http://www.springerlink.com/content/qx8k454270831550/>.
- Junta de Andalucía. *RichFaces*. [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Enero de 2011.] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/RichFaces>
- Junta de Andalucía. *RichFaces*. [En línea] 2008. [Citado: 9 de diciembre de 2010.] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/RichFaces>.
- **Liu, Xinyu.** Developing applications with Facelets, *JSF and JS*, [Citado el: 17 Enero de 2011]: <http://today.java.net/pub/a/today/2006/08/29/developing-with-facelets-jsf-jsp.html>
- Logic Pae. [En línea] [Citado el 20 de Enero de 2011.] http://www.logicpae.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=12
- **Márques, Jorge Noel.** Infomed Red de Salud en Cuba. [Citado el 10 de Diciembre de 2010.] <http://www.sld.cu/servicios/temas.php?idv=26451&idl=14&page=3>
- Monografías . *Diseño de un Software*. [En línea] 2006. [Citado el: 18 de enero de 2011.] <http://www.monografias.com/trabajos42/propuesta-software/propuesta-software.shtml>
- Monografías. *Diseño de un Software*. [En línea] 2006. [Citado: 12 de enero de 2011.] <http://www.monografias.com/trabajos42/propuesta-software/propuesta-software.shtml>.
- **Ramos Delgado, Ariel y Ledo Vidal, María. 2006.** Scielo Cuba. *Estrategias de Informatización del Sistema Nacional de Salud*. [En línea] 2006. [Citado: 18 de noviembre de 2010.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662006000300015&script=sci_arttext.

- **Rojo, Oscar J. 2003.** Asociación de Usuarios de GNU/Linux de Castilla y León AUGCyL. *Introducción a los Sistemas Distribuidos*. [En línea] 2003. [Citado: 15 de diciembre de 2010.] <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>.
- **Rojo, Oscar J.** Asociación de Usuarios de GNU/Linux de Castilla y León AUGCyL. *Introducción a los Sistemas Distribuidos*. [En línea] 2003. [Citado el: 16 de diciembre de 2010.] <http://www.augcyl.org/?q=glol-intro-sistemas-distribuidos>.
- **Sánchez Fornaris, Maite, Alcantara Rabí, Elvia Dayanis y Hernández Luque, Eyllin.** Vinculado. *Propuesta de una guía de métricas para evaluar el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica*. [En línea] 2010. [Citado el: 17 de enero de 2011.] http://vinculando.org/articulos/sociedad_america_latina/propuesta_guia_de_medidas_para_evaluacion_sistemas_informacion.html.
- **Suárez González, Héctor. 2003.** javaHispano. *Manual Hibernate*. [En línea] 21 de marzo de 2003. [Citado: 25 de febrero de 2011.] <http://www.uberbin.net/archivos/internet/ajax-un-nuevo-acercamiento-a-aplicaciones-web.php>

ANEXOS

Anexo 1: Estructura del Sistema Nacional de Salud.



Figura 51: Estructura del Sistema Nacional de Salud.

Anexo 2: Planilla para la evaluación del crecimiento y desarrollo del infante.

EXAMEN FISICO	DESCRIBIR LO ANORMAL.
Piel: Aspecto ____ Humedad ____ Coloración ____ . Regula temperatura ____ . Clasificar Fototipo Cutáneo _____	
Mucosas: Húmedas ____ Secas ____ Normocoloreadas ____ Hipocoloreadas ____	
TSC: Infiltrado ____ No infiltrado ____ Panículo adiposo: Normal ____ aumentado ____ disminuido ____	
Sistema Respiratorio: Orofaringe ____ Pulmones: Inspección ____ Tiraje ____ Aleteo ____ Nasal ____ disnea ____ Murmullo vesicular Conservado ____ Disminuido ____ Abolido ____ No estertores ____ Crepitantes ____ Subcrepitantes ____ Roncos ____ Sibilantes ____ FR: ____ Otoscopia ____ Nariz ____	

<p>Sistema CV: Inspección ___ Percusión___ Ruidos cardiacos Rítmicos___ Arrítmicos___ No soplos___ Soplos ___ FC: ___ Pulsos femorales normales___ débiles___ fuertes___ Pulsos periféricos normales___ débiles___ fuertes___ Llene capilar normal___ lento___.</p>																																											
<p>Sistema digestivo: Boca F/D___ Encías ___ Lengua ___ Paladar ___ Abdomen: globuloso___ plano___ escavado___ blando___ depresible ___ Tumorações___ Visceromegalia ___ Ombligo normal___ Hernia umbilical___ Ano perforado___ fisura___ Eritematosa ___ RHA ___ Hernia inguinal___</p>																																											
<p>Sistema Genitourinario: Riñones palpables___ no palpables___ Tumor:___, Genitales externos normales ___ anormales___ Hipospadia ___ Fimosis ___ Testículos descendidos___ no descendidos___</p>																																											
<p>Sistema linfático: Bazo palpable___ No palpable ___ Adenopatias Ausentes___ Presentes___ Cervicales___ Axilares___ Retroauriculares___ Inguinales___</p>																																											
<p>SOMA: Articulaciones ___ Dolorosas ___ Inflamadas ___ Calientes ___ Musculatura ___ Otras alteraciones___</p>																																											
<p>SNC: Vigila activa___ Sensorio libre___ Tono muscular normal___ disminuido___ aumentado___ Irritación meníngea___ Fontanela anterior abierta___ cerrada___ dimensión___ Normotensa___ hipotensa ___ hipertensa___ Fontanela posterior abierta ___ cerrada___</p> <p>Reflejos presentes: Succión ___ Búsqueda ___ extensión cruzada___ natatorio___ incurvación del tronco___</p> <p>Marcha___ Magnu___ Moro___ Prensión palmo-plantar___ Cardinal___ Respuesta Babinski ___</p> <p>Reflejos osteotendinosos ___ sensibilidad ___ Superficial ___ Profunda ___.</p> <p>Pares craneales:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">II</td> <td style="width: 10%;">III</td> <td style="width: 10%;">IV</td> <td style="width: 10%;">V</td> <td style="width: 10%;">VI</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>VII</td> <td>VIII</td> <td>IX</td> <td>X</td> <td>XI</td> <td>XII</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		I	II	III	IV	V	VI	I							D								VII	VIII	IX	X	XI	XII	I							D							
	I	II	III	IV	V	VI																																					
I																																											
D																																											
	VII	VIII	IX	X	XI	XII																																					
I																																											
D																																											
<p>ESPECIFICO SEGÚN EDAD</p>																																											

Figura 52: Planilla para la evaluación del crecimiento y desarrollo del infante.