



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2

Trabajo de diploma para optar por el título de

Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Desarrollo de la hoja de consulta de la especialidad Defectología

para la Atención Primaria de Salud.

Autores: María Isabel Pérez Acosta.

Alberto Raúl Jomarrón Rodríguez.

Tutores: Ing. Yudenia Hernández Gallego.

Ing. Yanesleaser Batista Barrio.

La Habana, Junio 2014

“Año 56 de la Revolución”

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 27 días del mes de Junio del año 2014.

María Isabel Pérez Acosta

Alberto Raúl Jomarrón Rodríguez

Firma del autor

Firma del autor

Ing. Yudenia Hernández Gallego

Ing. Yaneslearser Batista Barrio

Firma del tutor

Firma del co-tutor

Datos de contacto

Ing. Yudenia Hernández Gallego - yhgallego@uci.cu: graduada de Ingeniera en Ciencias Informáticas en el año 2008 en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), donde se ha desempeñado como especialista general en el Centro de Informática Médica (CESIM). Actualmente forma parte del Departamento de Desarrollo de Aplicaciones.

Ing. Yaneslearser Batista Barrio - ybbarrio@uci.cu: graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2013 en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). Recién Graduado en Adiestramiento en el Centro de Informática Médica (CESIM). Actualmente forma parte del Departamento de Desarrollo de Aplicaciones.

Dedicatoria

De María Isabel:

A mi madre que es lo más importante en mi vida.

A mi Dios y mi viejito milagroso, no me alcanzan las palabras para expresarles mi amor y mi agradecimiento eterno por enseñarme a ser más fuerte cada día.

De Alberto:

Al rey de reyes por su bondad y amor.

A mis padres por su amor infinito.

A mi esposa por su paciencia y comprensión.

A mis amigos por su apoyo en los momentos duros.

A las personas que día a día construyen este mundo que llamamos tierra.

Agradecimientos

De María Isabel:

Quiero agradecer a mi tutora por soportarme todo este tiempo.

A mis compañeras Mailet, Lizandra, Yanisley, Greicel, Ania y Arianne por todos los momentos que pasamos estos últimos dos años.

De Alberto:

Las palabras a veces quedan cortas para gritar lo que el alma siente.

Al padre de todos los seres humanos el señor Jesús por su amor infinito: "GRACIAS".

**A la familia, a cada uno de ellos en cualquier lugar que se encuentren, que grano a grano han sabido apoyar mi trabajo y decisiones a lo largo de estos cinco años:
"GRACIAS".**

A mi esposa, a mi amor infinito, a mi alma gemela, a mi sostén más puro, a mi ave que tanto voló y voló y al final terminó posando en mi lecho: "GRACIAS".

Y llegan los amigos, esas personas que son el complemento de nuestras vidas, esos seres que nunca se van y quedan hospedados en nuestras memorias como personas que regalan amor y sinceridad: "GRACIAS".

Resumen

Las deficiencias o discapacidades que han afectado a algunas personas desde tiempos antiguos han sido objeto de estudio de los especialistas en el área de la salud mental donde la medicina moderna ha fijado sus mayores esfuerzos en mitigar estas afecciones.

Cuba da una atención especializada a personas que presentan niveles inferiores en su desarrollo normal. Cuenta con varios policlínicos a lo largo de la isla donde se brinda el servicio de Defectología, llevándose a cabo programas de rehabilitación y evaluación dirigidos a los pacientes con algún tipo de deficiencia o discapacidad. En estas consultas se almacena gran volumen de información producto de la recogida de datos y el almacenamiento. Además se aplican extensos instrumentos de forma manual. Entre los principales problemas que trae consigo este proceso de atención al paciente son la pérdida o deterioro de la información y la demora en el tiempo de consulta.

La presente investigación propone desarrollar la hoja de consulta de la especialidad Defectología para la Atención Primaria de Salud (APS) en Cuba, que contribuya al proceso de gestión de la información en dicha consulta, basado en tecnologías libres, multiplataforma y de código abierto. Con la puesta en marcha de la solución propuesta se pretende agilizar el proceso de consulta, proporcionar una mayor organización en el control de los datos, reducir del tiempo de búsqueda empleado, así como optimizar la aplicación de los distintos instrumentos aplicados a los pacientes.

Palabras Claves: Atención Primaria de Salud, Defectología, instrumentos.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica del proceso de desarrollo de la hoja de consulta de la especialidad Defectología para la Atención Primaria de Salud.	6
1.1 Sistema Nacional de Salud	6
1.2 Defectología.....	7
1.3 Descripción de los instrumentos	9
1.4 Informatización del Sistema Nacional de Salud.....	11
1.5 Análisis de las soluciones existentes	11
1.6 Tendencias, Tecnologías y guía de desarrollo del software	16
Capítulo 2. Características de la hoja de consulta Defectología.	25
2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.....	25
2.2 Objeto de automatización	26
2.3 Modelado del negocio	26
2.4 Especificación de los requerimientos del sistema	36
Capítulo 3. Diseño de la hoja de consulta Defectología.	40
3.1 Patrones de diseño	40
3.2 Arquitectura de software	41
3.3 Modelo de datos	42
3.4 Modelo de diseño.....	42
Capítulo 4. Implementación de la propuesta de solución.	57
4.1 Estrategia de reutilización	57

4.2 Diagrama de despliegue	59
4.3 Diagrama de componentes	61
4.4 Estándares de codificación	62
4.4 Tratamiento de excepciones	63
4.5 Pruebas	64
Conclusiones	66
Recomendaciones	67
Referencias Bibliográficas	68
Bibliografía	71
Glosario de términos	75
Anexos	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de proceso del negocio: Realizar consulta de Defectología.....	27
Figura 2. Diagrama de proceso del negocio: Remisión del paciente.	28
Figura 3. Diagrama de proceso del negocio: Reconsulta del paciente.....	31
Figura 4. Diagrama de proceso del negocio: Verificar evolución del paciente.	34
Figura 5. Diagrama de Clases del diseño: DCD_Crear hoja de consulta de Defectología.....	44
Figura 6. Diagrama de despliegue.....	60
Figura 7. Diagrama de componentes.	61
Figura 9. Interfaz general de Inicio de sesión.	78
Figura 10. Interfaz general del Selector de Módulos.	78
Figura 11. Interfaz general de la hoja de consulta de la especialidad Defectología.....	79
Figura 12. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Descripción del paciente.	79
Figura 13. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área motriz.	80
Figura 14. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de comunicación.	80
Figura 15. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de validismo.....	80
Figura 16. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de cognoscitiva.....	81
Figura 17. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de conducta y socialización.	81
Figura 18. Interfaz general de la pestaña Estimulación temprana.....	82
Figura 19. Interfaz de la pestaña Estimulación temprana: Escala Brunet-Lezine (1-30 meses).	83
Figura 20. Interfaz de la pestaña Estimulación temprana: Escala Brunet-Lezine (etapa 2-6 años).....	83

Introducción

En la actualidad la humanidad vive una revolución tecnológica, se ha producido una transformación en el modo de trabajar, aprender y comunicarnos, debido a los avances significativos en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estos cambios encierran un conjunto de oportunidades y retos tales como: la generalización de su uso, las redes de comunicación y la globalización de la información en cada una de las esferas de la sociedad.

En el ámbito de la salud específicamente, ha tenido una evolución progresiva, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos. En este sentido se desarrollan multitud de iniciativas de aplicaciones médicas dirigidas a dar respuestas en áreas como la investigación, prevención, la gestión o en el diagnóstico o tratamiento.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al Sistema Nacional de Salud (SNS) como un complejo de elementos interrelacionados que contribuye a la salud en los hogares, lugares de trabajo, lugares públicos y comunidades, así como el medio físico y psicosocial en el sector de la salud y otros sectores afines. [1] El SNS fue creado con el objetivo de garantizar la equidad y accesibilidad de toda la población. El mismo comprende tres niveles básicos de atención médica, la Atención Primaria de Salud (APS), la Atención Médica Secundaria (ASS) y la Atención Médica Terciaria (AMT).

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) como órgano rector de la salud en Cuba, es el encargado de coordinar la tarea de informatización en las estructuras sanitarias. Para cumplir con esta misión ha convocado varias instituciones propias del sector y del Ministerio de la Información y las Comunicaciones (MIC). La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) forma parte de las entidades que brindan su apoyo para consumir el objetivo propuesto. La misma cuenta con el Centro de Informática Médica (CESIM) en el que existen proyectos organizados en departamentos, dedicados a la creación de software para los distintos niveles de atención médica.

El nivel de APS constituye el primer contacto de la población con los servicios de salud, está enfocada en proveer asistencia médica inmediata a los integrantes de una comunidad y brinda atención al 80% de los problemas de salud de la población. [2]

¹ **Lucio Anneo Séneca** (Latín: *Lucius Annæus Seneca*), llamado *Séneca el Joven* (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.)

fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

Dentro de los servicios de salud brindados por la APS, se encuentra la consulta de la especialidad Defectología.

Como condición de salud, la Defectología es la disciplina que garantiza a las personas con discapacidad física o mental, niveles de atención que le permitan alcanzar un adecuado estado de salud e incremento de sus potencialidades para insertarlos a la vida social con el máximo de independencia y el mínimo de discapacidades posibles. [3]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) conceptualiza la discapacidad como el resultado de un daño a la salud que daba origen a una deficiencia, esta a una discapacidad y a su vez esta a una minusvalía. [4]

Por las connotaciones negativas que implica la palabra Defectología, en la Conferencia de Salamanca (1994) se introduce el término Necesidades Educativas Especiales (NEE) y emergió la idea de crear escuelas integradoras para la atención de individuos con NEE. [5]

La atención a pacientes con NEE no tiene una distribución uniforme a nivel mundial ya que la mayoría de los gobiernos no han adoptado medidas específicas al respecto. En muchos países, estas personas no tienen acceso a los servicios de salud y las tasas elevadas de desempleo los privan de tener acceso al seguro médico y a la seguridad social. En Cuba, el empleo asegurado, la legislación laboral que brinda protección, prevención, asistencia médica y rehabilitación a los trabajadores, así como la fortaleza del Sistema Nacional de Salud, con programas dirigidos a la población en general y a grupos vulnerables en particular, ofrece un panorama diferente al de muchos países en relación con la atención a discapacitados. [6]

Los servicios que brinda la especialidad Defectología a la población cubana se ven afectados en costo de tiempo y complejidad. La información personal recogida se realiza de forma manual y en papel, acumulándose grandes volúmenes de datos a procesar, lo que puede traer consigo su deterioro y pérdida. No existe un lenguaje estandarizado a la hora de emitir la impresión diagnóstica y las remisiones de otras especialidades lo cual afecta la homogeneidad de la información y el entendimiento entre los diferentes especialistas. El proceso de aplicación y evaluación de los distintos instrumentos no se realiza de igual forma en todos los consultorios lo que trae consigo la división de criterios por parte de los especialistas cuando el paciente es analizado en el Centro de Diagnóstico y Orientación (CDO). Existe una elevada

1 Lucio Anneo Séneca (Latín: Lucius Annæus Seneca), llamado Séneca el Joven (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.) fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

carencia de modelos oficiales disponibles en papel que aseguren la estandarización de la información tales como la Anamnesis y la Ficha psicopedagógica.

Considerando lo anteriormente planteado se define como problema a resolver: ¿Cómo contribuir a la gestión de la información generada en la consulta de Defectología en la Atención Primaria de la Salud en Cuba?

Teniendo en cuenta el problema definido anteriormente el **objeto de estudio** se enmarca en el proceso de gestión de la información relacionada a la consulta de Defectología en la Atención Primaria de la Salud.

El **campo de acción** se centra en la informatización del proceso de gestión de la información relacionada con la consulta de Defectología en la Atención Primaria de Salud en Cuba.

Para brindar una solución al problema planteado se propone como **objetivo general**: Desarrollar la hoja de consulta de Defectología para la Atención Primaria de Salud, que permita contribuir a la gestión de la información asociada al proceso de atención a pacientes con alguna deficiencia o discapacidad.

Para cumplir con el objetivo general se plantean las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Análisis de la bibliografía asociada a las tendencias actuales en el mundo, relacionadas con la atención a pacientes en la consulta de Defectología en la APS.
2. Asimilación de las herramientas, tecnologías y la arquitectura definida por el CESIM para el desarrollo de sistemas enfocados en la salud.
3. Creación de los artefactos pertenecientes a las fases: “Modelación del Negocio”, “Requisitos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación” mediante la guía de desarrollo propuesta por el proceso de mejora llevada a cabo en la UCI.
4. Implementación de las funcionalidades correspondientes a la consulta de Defectología para la APS.

Con el objetivo de alcanzar una solución concreta de la investigación, se hace uso de los siguientes métodos investigativos:

Métodos Teóricos:

1 Lucio Anneo Séneca (Latín: Lucius Annæus Seneca), llamado Séneca el Joven (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.) fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

Analítico-Sintético: a través de este método se realiza el análisis de la solución propuesta, mediante las funcionalidades que deben ser desarrolladas en la hoja de consulta Defectología, con el objetivo de mejorar el trabajo de los especialistas.

Modelación: se utiliza este método para graficar el ambiente del problema y de esta forma reflejar con el modelo obtenido el proceso de gestión de la información de la consulta de Defectología.

Métodos Empíricos:

Entrevista: se realizó una entrevista no estructurada (ver [Anexos](#)) con el fin de conocer en detalle el proceso de negocio y los principales problemas que afectan su desarrollo.

Con el desarrollo de la investigación se esperan los siguientes beneficios:

1. Proveer al personal médico de modelos digitales oficiales que estandaricen la gestión información.
2. Disposición y acceso a información única e integrada del paciente que facilita los procesos de aplicación de instrumentos, tratamiento, seguimiento y control.
3. Análisis y resultados más certeros en la impresión diagnóstica y aplicación de los instrumentos.
4. Aumento de la seguridad y la confidencialidad de la información clínica del paciente.

La investigación incluye la actual introducción, cuatro capítulos, los beneficios esperados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y los anexos que completan toda la información contenida en el trabajo de diploma.

Distribución capitular de la investigación:

Capítulo I. Fundamentación teórica del proceso de desarrollo de la hoja de consulta de la especialidad Defectología para la Atención Primaria de Salud: contiene los aspectos esenciales para entender el entorno del problema a resolver, incluye los conceptos fundamentales y las tendencias actuales referentes a la Defectología, así como una descripción de las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la información.

¹ Lucio Anneo Séneca (Latín: Lucius Annæus Seneca), llamado Séneca el Joven (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.) fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

Capítulo II. Característica de la hoja de consulta de Defectología: describe la propuesta de solución, así como lo referente al proceso de negocio, sus reglas, descripciones y diagramas, se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales que fueron identificados.

Capítulo III. Diseño de la hoja de consulta de Defectología: se definen los patrones de diseño a aplicar y se explican los aspectos referentes a la arquitectura de software, definiéndose el patrón arquitectónico a utilizar. Se exponen los aspectos principales relacionados con el modelo de datos y se realiza la modelación de las clases del diseño, ello constituye un elemento fundamental en la futura implementación de dicho proceso.

Capítulo IV. Implementación de la hoja de consulta de Defectología: incluye los aspectos relacionados con el desarrollo de la solución y el modelado de la propuesta de despliegue. Además contiene la descripción del tratamiento de errores y los estándares de codificación que fueron utilizados.

¹ Lucio Anneo Séneca (Latín: Lucius Annæus Seneca), llamado Séneca el Joven (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.) fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

Capítulo 1. Fundamentación teórica del proceso de desarrollo de la hoja de consulta de la especialidad Defectología para la Atención Primaria de Salud.

A continuación se define los conceptos fundamentales asociados a la consulta de Defectología para una mejor comprensión y entendimiento del dominio del problema a resolver. Se realiza un estudio de las soluciones existentes a nivel internacional y nacional como referencia para la elaboración de la solución propuesta. Finalmente se fundamenta la selección de tecnologías y herramientas a emplear en el desarrollo de la aplicación.

1.1 Sistema Nacional de Salud

El SNS es el conjunto de recursos físicos, financieros y humanos, que dispone un país para proveer de salud a sus ciudadanos, en todos los aspectos de promoción y protección de la salud, reducción de riesgos y prevención de enfermedades. El mismo garantiza la asistencia en sus tres niveles de atención:

- ✓ **Atención Primaria de Salud:** en este nivel los servicios se prestan fundamentalmente en los policlínicos y los consultorios del médico y la enfermera de la familia. Se ocupa de la atención a la familia como un todo, aplica acciones sanitarias a gran escala en los diferentes niveles de intervención de salud y realiza la dispensarización de toda la población. Por esta razón constituye el pilar fundamental del SNS.
- ✓ **Atención Secundaria de Salud:** ofrece sus servicios en instituciones hospitalarias. Atiende a los individuos en dependencia de su edad y sexo, ofrece acciones de salud mucho más complejas que el nivel primario en el orden tecnológico y se ocupa de la acciones de promoción y prevención del medio referente a la unidad en que se aplica.
- ✓ **Atención Terciaria de Salud:** brinda una atención especializada en institutos de investigación de referencia nacional, con servicios de alta complejidad tecnológica y realizando acciones de salud con la finalidad de impedir la muerte prematura de las personas y mejorar su calidad de vida. En este nivel se atienden fundamentalmente los problemas de salud más importantes de órganos y sistemas, así como su investigación y solución. [7]

Las condiciones pésimas de atención en los hospitales, el alto índice de mortalidad infantil y la deficiente organización y control de la salud existentes en la sociedad cubana antes del triunfo de la Revolución,

fueron factores decisivos que impulsaron al gobierno, a diseñar e implementar el SNS en aras de mejorar el nivel de vida de la población.

El SNS para cubrir las necesidades básicas de la población, planifica su trabajo en Programas Priorizados, dentro de los que se destacan el Programa Materno Infantil (PMI), el control de enfermedades transmisibles, el control de enfermedades crónicas no transmisibles y la atención al adulto mayor. Está compuesto por principios que lo distinguen de otros similares en el mundo, tales como su carácter social que permite un acceso libre y orientación profiláctica. Se caracteriza por la aplicación de innovaciones tecnológicas para elevar la calidad y erradicar enfermedades.

1.2 Defectología

El término Defectología se define como: la falta, la imperfección o deformidad y, surgió en Rusia pos revolución (1917), marcado por los ideales marxistas de una nueva sociedad que valora la colectividad en detrimento de la individualidad, y el desarrollo de la consciencia de sí, del otro y del mundo. [8]

La discapacidad es un tema que se tiende a evitar por desconocimiento y prejuicio, ha transitado por los caminos más brutales, lo cual se evidencia en las palabras del filósofo romano Lucio Anneo Seneca¹: “Matamos a los seres deformes y ahogamos a aquellos niños que nacen enfermizos, débiles y deformados. No actuamos así por ira o por enfado, sino guiándonos por los principios del raciocinio: separar lo defectuoso de lo saludable.” [9] Con el devenir del tiempo y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas en el mundo, surgen las primeras investigaciones acerca de la discapacidad y sus posibilidades educacional y social. Además, se crean las primeras instituciones especializadas para niños sordos y ciegos; y más tarde para niños con retraso mental.

El desarrollo de la atención a personas con NEE en Cuba se enmarca en dos etapas fundamentales, antes del triunfo de la Revolución donde predominaban el abandono y despreocupación de los gobiernos de turno, y la mayoría de las instituciones eran privadas, lo cual dificultaba el acceso de todos los discapacitados. Además, no existía uniformidad de criterios teóricos y metodológicos en relación con la educación de estos individuos, lo que traía consigo un deterioro psíquico de los pacientes.

1 Lucio Anneo Séneca (Latín: Lucius Annæus Seneca), llamado Séneca el Joven (Corduba, 4 a. C. – Roma, 65 d. C.) fue un filósofo, político, orador y escritor romano, conocido por sus obras de carácter moralista.

El triunfo de la Revolución marca el inicio de la segunda etapa de desarrollo. En 1962, el Ministerio de Educación (MINED) desarrolla la atención a niños con NEE con la creación de las escuelas especiales y se organizaron los CDO encargados de la ubicación y seguimiento de los pacientes de acuerdo a sus discapacidades. En el año 1967 se crea la escuela de Defectología, encargada de graduar a especialistas con la misión de atender pacientes discapacitados mediante un trabajo correctivo- compensatorio.

Siguiendo los principios de Salamanca, el sistema de salud cubano garantiza la atención integral: pedagógica, psicológica, médica y laboral a todos los niños con NEE. El proceso de enseñanza ocurre hasta los 18 años de edad, donde en la mayoría de los casos al terminar son aptos para incorporarse a la sociedad dando su apoyo desde un puesto de trabajo.

En la atención integral médica a discapacitados, es la APS el nivel de salud fundamental y se define como el cuidado esencial de la salud basado en métodos prácticos, científicamente sólidos y socialmente aceptables, y tecnología universalmente accesible para los individuos y las familias de la comunidad, a través de su participación total y a un costo que la comunidad y el país pueda acceder. [10]

Los pacientes atendidos en la consulta de Defectología son clasificados en dos niveles: según el déficit mental se clasifican en ligeros, moderados, severo y profundo y por su nivel de funcionamiento en: entrenados, entrenables y custodiables. Como estrategia para el manejo de las discapacidades utiliza servicios de Rehabilitación Integral los cuales contienen acciones de prevención, restauración y rehabilitación de personas con NEE.

Para llevar a cabo dichas acciones se realizan consultas con la mujer embarazada, en la etapa prenatal y posnatal. Además, desde el momento que nace el niño si manifiesta signos de anomalías se incluye el proceso de Estimulación temprana, que es el conjunto de medios, técnicas y actividades con base científica y aplicada de forma sistemática y secuencial que se emplea con niños desde su nacimiento hasta los seis años, con el objetivo de desarrollar al máximo sus capacidades cognitivas, físicas, y psíquica. A su vez, permite evitar estados no deseados en el desarrollo y ayudar a los padres, con eficiencia y autonomía, en el cuidado y desarrollo del infante. [11]

Como parte fundamental de la Estimulación temprana son utilizados distintos instrumentos o escalas de evaluación enfocados en una serie de actividades que se enfocan en un trabajo correctivo-compensatorio del especialista.

1.3 Descripción de los instrumentos

En Cuba se introducen los instrumentos en el pasado siglo, cerca de los años treinta. En esa etapa tuvieron como objetivo medir inteligencia, intereses, habilidades y madurez de los pacientes que son atendidos por el especialista. Dentro de las ventajas y utilidades de los instrumentos se observan:

- ✓ Constituyen una metodología complementaria en las evaluaciones psicológicas de los sujetos.
- ✓ Permiten obtener de manera rápida información estandarizada y fácil de tratar estadísticamente.
- ✓ Admite un estudio más objetivo de los pacientes.
- ✓ Juegan un papel importante para la función clasificatoria, evaluadora y predictiva.
- ✓ Facilitan la planificación del tratamiento a seguir en cada cuadro clínico, el control de la intervención terapéutica y respuesta al tratamiento.
- ✓ Brindan información sobre funcionamiento cognitivo y potencial de los individuos. [12]

El desarrollo de la presente investigación propone la informatización de dos instrumentos que son utilizados en la consulta de Defectología por parte de los especialistas. Estas pruebas son la base del trabajo de Estimulación temprana en cada una de las consultas. A continuación una breve descripción:

1.3.1 Escala de desarrollo infantil Nancy Bayley²

Diseñada y validada por la doctora Nancy Bayley, esta escala está basada en versiones anteriores de otros instrumentos, lo que resultó un avance para el desarrollo médico con niños con NEE. Tiene como objetivo la evaluación del estado del desarrollo del niño entre el mes y los veinticuatro días de nacido hasta los dos años y medio de vida. Está formada por dos partes complementarias entre sí:

Escala mental: está formada por un conjunto de 163 preguntas que permite evaluar agudezas sensorio-perceptuales, discriminaciones, la capacidad de respuesta, el aprendizaje y capacidad de resolver problemas. Sus resultados se expresan en un Índice de Desarrollo Mental (MDI).

Escala Psicomotora: contiene un conjunto de 81 preguntas. Diseñada para proporcionar una medición del grado de control del cuerpo, coordinación de los músculos grandes y destrezas manipulativas finas de dedos y manos. Sus resultados se expresan en un Índice de Desarrollo Psicomotor (P.D.I).

² Nancy Bayley nació en Dallas, Estados Unidos. En 1926 obtuvo su doctorado en Psicología en la Universidad de Iowa.

Los índices derivados de las Escalas Mental y Psicomotora tienen un valor limitado como predicciones de habilidades posteriores ya que los ritmos de desarrollo de cualquier niño a estas edades varían con gran rapidez. Su valor fundamental se encuentra en que proporcionan la base para establecer el estado físico y mental del niño en ese momento y cualquier desviación de lo normalmente esperado y a partir de ahí implementar tempranas medidas correctivas en casos necesarios. [13]

1.3.2 Escala de desarrollo infantil Brunet-Lezine³

Es un instrumento de medición del progreso evolutivo que permite determinar la Edad de Desarrollo (ED) y el Cociente del desarrollo (CD) del niño. Consta de tres partes, las respuestas pueden obtenerse referidos por la madre o por prueba directa. Arroja un perfil de desarrollo por área y uno global; un CD global y cuatro CD parciales.

Consta de diez preguntas por nivel o grupo etario:

1ra: Desde el mes hasta los treinta meses de nacido.

2da: Desde los veinticuatro meses hasta los cinco años.

3ra: Desde los dos años hasta los seis años.

Evalúa cuatro áreas fundamentalmente:

P: postural y movimientos gruesos.

C: cognitiva.

L: lenguaje.

S: relaciones sociales o personales.

Para la aplicación de lo anteriormente descrito, los especialistas toman esta prueba como dos instrumentos separados:

- ✓ Escala de desarrollo infantil Brunet-Lezine (etapa: un mes a treinta meses).
- ✓ Escala de desarrollo infantil Brunet-Lezine (etapa: treinta meses a seis años).

³ Irene Lezine (1909-1985), creó el Laboratorio de Psicobiología del niño y fue Directora del Instituto de Psicología en París. Entre los años 1944-1946 publica junto a la doctora Odette Brunet la primera escala de desarrollo psicomotor.

1.4 Informatización del Sistema Nacional de Salud en Cuba

La informatización del SNS está dado por el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y actividades gerenciales dirigidas al manejo de la información en salud, la cual comprende la información sobre el estado de salud de la población, la información sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y la información en general para la toma de decisiones, clínico-epidemiológica, operativas y estratégicas. [14]

Dentro de los principios fundamentales del proceso se destaca el diseño de aplicaciones destinadas a facilitar la administración de los datos del paciente y la evaluación de los diagnósticos emitidos.

El programa de informatización del SNS se soporta en el Sistema de Información para la Salud (SISalud) el cual tiene como objetivo integrar los sistemas creados en una plataforma única para administrar la gestión de la información de los pacientes en todos los niveles del sector.

Además, se definieron un grupo de estrategias de trabajo para llevar a cabo el proceso de informatización de la salud, algunas de las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ El proceso de Informatización responde a los principios socialistas.
- ✓ Todos los productos se realizarán sobre sistemas abiertos, arquitectura orientada a los servicios y utilizando software libre.
- ✓ La informatización debe alinearse con las tecnologías de punta y los estándares de calidad desarrollados en el mundo.

1.5 Análisis de las soluciones existentes

1.5.1 Nivel internacional

Nombre de la Aplicación: INTERPRETA© SOFTWARE para el test WISC-R

Diseñado por un grupo de psicólogos en Chile para el trabajo con pacientes con algún tipo de deficiencia o discapacidad que afecte su desarrollo normal. Su función consiste en facilitar la tabulación, corrección, interpretación y generación del informe psicodiagnóstico del TEST WISC-R. Esta prueba consiste en medir el grado de desarrollo que presenta el paciente en el área cognoscitiva y de conducta y sociabilidad perteneciente a la Ficha psicopedagógica.

Luego de aplicada esta prueba mediante una serie de preguntas estructuradas se genera un informe por cada una de las áreas mediante diagramas de barras que cuantifican los resultados obtenidos. A partir de estos diagramas es posible dar un diagnóstico final al paciente en cuanto a su edad de desarrollo y el Cociente Intelectual (CI) alcanzado.

Esta herramienta no cumple con las expectativas necesarias para dar cumplimiento al objetivo general propuesto, por las siguientes razones:

- ✓ No gestiona la información integra del proceso de atención al paciente en la consulta de Defectología.
- ✓ Solo funciona sobre el sistema operativo Windows lo que no evidencia el uso de tecnologías libres aspecto fundamental en la investigación propuesta.

Nombre de la aplicación: PM / 2.

El doctor Richard D. Kaplan creó el software PM / 2 en 1988, con el objetivo de facilitar la gestión de consultas, minimizar la duplicación de actividades e información y mantener actualizada la constante evolución del desarrollo de la salud mental. Este sistema ha sido actualizado a nuevas versiones por el uso y difusión que ha tenido a lo largo del mundo.

Es utilizado en clínicas de EE.UU, Canadá, África, Israel y algunos países de América Latina. Fue desarrollado para entornos Windows y DOS. Tiene una sencilla y desplegable interfaz de menú, es a la vez estable y muy rápido en Windows. En la actualidad ofrece varios servicios para manejar todos los negocios y el registro de las necesidades de mantenimiento de los profesionales de salud entre las que se encuentran:

- ✓ Programación de citas a pacientes y acompañantes.
- ✓ Seguimiento de cuidado de salud.
- ✓ Planificación de tratamiento.
- ✓ Prescripción de escritura y registro del paciente.
- ✓ Seguimiento de resultados de laboratorio.

Esta herramienta no cumple con las expectativas necesarias para dar cumplimiento al objetivo general propuesto, por las siguientes razones:

- ✓ Aunque cuenta con la ventaja de que mediante el uso de esta herramienta el especialista puede mantener un seguimiento y control de los pacientes mediante tratamientos planificados no abarca la aplicación de instrumentos dentro de este seguimiento.
- ✓ No recoge los datos referentes a la Anamnesis y la Ficha psicopedagógica documentos de suma importancia en el proceso de atención a los pacientes.
- ✓ Cuenta con un módulo de citas que no está organizado para las distintas consultas por las que asiste el paciente aspecto que la presente solución gestiona mediante las citas de los pacientes para primera y sucesivos.

Nombre de la aplicación: OMIsam

Es un producto creado por la empresa Stacks, residente en Barcelona (España), con el objetivo de posibilitar un sistema de facturación, gestión de citas y de terapias grupales. Está dirigido a centros de salud mental y comunidades terapéuticas. Incluye un registro acumulativo de casos y diagnósticos, cada profesional puede personalizar la visualización de los datos del paciente en la historia clínica, desde la que podrá acceder a todas las opciones disponibles de gestión. Manifiestan la efectividad del manejo de la información de la parte de la población mentalmente afectada, y permite obtener datos estadísticos de manera rápida para futuros estudios preliminares de la salud mental. También garantiza un mejor vínculo especialista-paciente, y el intercambio o acceso de información entre los especialistas es más fácil.

Esta herramienta no cumple con las expectativas necesarias para dar cumplimiento al objetivo general propuesto, por las siguientes razones:

- ✓ La Base de Datos con la cuenta el sistema solo almacena los datos relevantes de los pacientes que asisten a consulta no almacenando así aspectos fundamentales como la información que se recoge luego de llenado los documentos: Ficha Psicopedagógica y Anamnesis aspectos con los que cuenta la presente investigación.
- ✓ No presenta entre sus funcionalidades con la aplicación de instrumentos.

1.5.2 Nivel nacional

Nombre de la aplicación: Sistema de Información Hospitalaria

Es una solución integral creada en el CESIM, para la gestión médica de hospitales y centros de salud que permite la recolección, almacenamiento, procesamiento y comunicación de información relacionada con la atención al paciente, así como información administrativa del hospital. Fue creado en el CESIM y comprende varios módulos, los cuales integran las funciones de las diferentes áreas de una institución hospitalaria, estos son: Admisión, Almacén, Anatomía Patológica, Banco de sangre, Bloque quirúrgico, Citas, Configuración, Consulta externa, Emergencia, Enfermería, Epidemiología, Estadísticas, Farmacia, Historia Clínica, Hospitalización y Laboratorio. Entre los módulos que aportan aspectos significativos a la presente investigación se encuentran:

- ✓ **Admisión:** gestiona la información del paciente desde su entrada al hospital. Se encarga de registrar la admisión de pacientes, crear su historia clínica o actualizarla.
- ✓ **Citas:** gestiona las citas de los pacientes para consulta de primera, control, interconsulta, charla y triaje especializado planificadas por los diferentes servicios de la institución. Este módulo permite garantizar el seguimiento y control de los pacientes por parte de los especialistas en las distintas etapas por las que transita la consulta.
- ✓ **Consulta Externa:** este módulo gestiona la información referente a la consulta del paciente en las distintas especialidades. Cuenta con varias funcionalidades para tratar la información generada en las consultas especializadas, dicha información se recoge en las hojas de consulta donde se almacenan los datos del paciente, así como los resultados de los exámenes y pruebas realizadas a éste, que al final conducen al diagnóstico y posterior tratamiento de la afección.
- ✓ **Configuración:** gestiona las configuraciones de temas, roles, usuarios, módulos, personal de salud, ubicación, gestión de codificadores o estándares internacionales y nomencladores médicos. Gestiona además las distintas funcionalidades dentro del sistema lo que posibilita agregar cada una de las especialidades de acuerdo al especialista encargado de atenderlas y así administrar la hoja de consulta creada.

Esta herramienta no cumple con las expectativas necesarias para dar cumplimiento al objetivo general propuesto, por la siguiente razón:

- ✓ El sistema está diseñado para la ATS por lo que no abarca el proceso de atención a pacientes en las diferentes especialidades de la APS.

Nombre de la aplicación: Sistema de evaluación del neurodesarrollo

El Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños (SENDN) desarrollado en el CESIM, está basado en el programa: “Renacer contigo”, utilizado en el hospital pediátrico William Soler de la capital cubana. Evalúa la calidad del neurodesarrollo de los niños de cero a cinco años de edad egresados de las unidades de terapia intensiva, reportados como críticos durante su estadía, con ánimos de disminuir las discapacidades en la infancia; pues el niño sometido a una enfermedad grave es propenso a que se comprometa su calidad de vida. La evaluación se realiza por un equipo interdisciplinario compuesto por especialistas en: Fisiatría, Neurología, Nutrición, Neurofisiología, Psicología y Logopedia. Entre los aspectos que analiza para emitir la evaluación se encuentran: desarrollo del habla, lenguaje expresivo, lenguaje receptivo, timbre, tono, intensidad y resonancia.

Entre los principales aportes a la investigación se encuentran:

- ✓ Gestiona el seguimiento y control de la información personal de los pacientes y la programación de consultas debido a que cuenta con una Historia Clínica y un módulo de Citas respectivamente.
- ✓ Entre sus funcionalidades se encuentra la aplicación del instrumento: Escala de desarrollo Nancy Bayley lo que posibilitó una guía al desarrollar la solución propuesta.

Esta herramienta no cumple con las expectativas necesarias para dar cumplimiento al objetivo general propuesto, por las siguientes razones:

- ✓ El sistema está diseñado para la ATS por lo que no abarca el proceso de atención a pacientes en las diferentes especialidades de la APS.
- ✓ Solo gestiona la atención a los pacientes entre cero y cinco años de edad en la ATS específicamente en el hospital William Soler.

La APS necesita de herramientas que le permitan al personal de salud gestionar la información que genera el proceso de atención a los pacientes que asisten a consulta así como su seguimiento y control. Los sistemas informáticos analizados a nivel internacional no satisfacen los objetivos de la presente investigación. No contemplan las funcionalidades necesarias para la gestión integral de los procesos pertenecientes al campo de acción de la presente investigación.

Los sistemas analizados a nivel nacional recogen entre sus funcionalidades el seguimiento y control de los pacientes, administración de funcionalidades y gestión de citas. Tienen como desventaja que están diseñados para la ASS debido a que la obtención de requisitos y el flujo de negocio fueron definidos en los hospitales. En base a lo expresado anteriormente se concluye lo siguiente:

Con la solución propuesta se pretende obtener un sistema que gestione el proceso de atención a pacientes en la consulta de Defectología para la APS. Aplicar instrumentos que permiten medir el nivel de desarrollo alcanzado por el paciente hasta la fecha actual que posibiliten el trabajo correctivo-compensatorio del defectólogo, así como recoger los datos referentes a la documentación que se maneja en la consulta. Tomando como base la experiencia de los sistemas analizados en el mundo y haciendo uso de la reutilización de los componentes que estos aportan se espera como beneficio construir una solución que satisfaga el objetivo general propuesto.

1.6 Tendencias, Tecnologías y guía de desarrollo del software

1.6 .1 Herramientas informáticas

Eclipse Ganymede 3.4.2

Eclipse es un Entorno de Desarrollo Integrado de código abierto y multiplataforma sobre el que se pueden montar herramientas de desarrollo para cualquier lenguaje, mediante el uso de los plugins adecuados. Fue desarrollado originalmente por International Business Machines (IBM, por sus siglas en inglés) y su futuro está en manos de la fundación Eclipse. Ofrece un IDE con un compilador de Java interno y un modelo completo de los archivos fuente de Java. De esta manera favorece el uso de técnicas avanzadas de refactorización y análisis de código. Provee al programador con marcos de trabajo potentes para la manipulación de modelos de software y aplicaciones web.

Servidor de aplicaciones Jboss 4.2.2

Jboss Application Server es el servidor de aplicaciones de código abierto más ampliamente desarrollado del mercado. Por ser una plataforma certificada, 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, lo que trae consigo que el desarrollo de aplicaciones sea mucho más simple.

Visual Paradigm 8.4

Es una herramienta de CASE aplicable en todo el ciclo de vida del desarrollo de software. Soporta UML como lenguaje de modelado y BPMN como notación para modelar los procesos de negocio. Permite crear con rapidez y facilidad los diferentes tipos de diagramas que serán utilizados en la presente investigación. Entre sus funcionalidades se encuentran generar código desde los diagramas y la documentación necesaria de los mismos. Es multiplataforma y distribuido bajo una licencia comercial y gratuita.

PostgreSQL 9.1

PostgreSQL en su versión 9.1 es un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) objeto-relacional basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. Se distribuye bajo licencia Berkeley Software Distribution (BSD, por sus siglas en inglés), la cual permite su uso y distribución sin pago de licencias en aplicaciones tanto comerciales como no comerciales.

Entre sus principales características se encuentran:

- ✓ Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Consultas SQL declarativas, control de concurrencia multiversión, soporte multiusuario, optimización de consultas así como de herencia y arreglos.
- ✓ Altamente extensible: permite operadores funcionales, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- ✓ Soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como los joins.
- ✓ Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. [15]

PgAdmin III 1.10.5

Es una herramienta de código abierto para la administración de bases de datos PostgreSQL. Fue diseñado para responder a las necesidades de la mayoría de los usuarios, desde escribir simples consultas SQL hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y hace simple la administración. Según el sitio oficial de la herramienta, está disponible en más de una docena de lenguajes y para varios sistemas operativos, incluyendo Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Mac OSX y Solaris.

1.6.2 Marcos de trabajo, librerías y componentes

Java Server Faces 1.2

La tecnología Java Server Faces (JSF, por sus siglas en inglés) constituye un marco de trabajo para la creación de interfaces de usuario del lado del servidor, dirigido a aplicaciones web basadas en tecnología Java. La forma tradicional de crear aplicaciones web mediante páginas Java Server Page (JSP, por sus siglas en inglés), que a la petición de un formulario respondían con páginas HTML completas, queda obsoleta con este nuevo marco de trabajo. JSF facilita esta labor, traduciendo las distintas acciones del usuario en eventos que son respondidos por el servidor regenerando la página original, reflejando los cambios necesarios para la acción realizada. [16]

El objetivo del desarrollo de aplicaciones mediante JSF, es construir aplicaciones web que faciliten el trabajo de los usuarios al crear interfaces más amigables. Entre las ventajas del uso de este framework se encuentran:

- ✓ Uso del Lenguaje de Expresión Unificado (UEL, por sus siglas en inglés) que permite realizar validaciones y conversiones, propagar datos de los componentes a los objetos y recoger los eventos de los componentes.
- ✓ Gestión de eventos dentro de las páginas, lo que posibilita poder desarrollar código Java que se ejecute cuando el usuario realice distintas acciones como pulsar un botón.
- ✓ Posibilidad de realizar conversiones y validaciones de campos, mostrando mensajes de error en caso de fallo.

Facelets 1.1

Es un marco de trabajo para plantillas centrado en la tecnología JSF por lo que su integración es óptima en el trabajo de diseño. Permite definir plantillas para construir un árbol de componentes de forma que se puedan definir componentes como composición de otros componentes. [17]

Dentro de la solución propuesta es la clase `com.sun.facelets.FaceletViewHandler` que se configura en el fichero `faces-config.xml`. Además, permite la definición de disposición de páginas basado en plantillas, composición de componentes y creación de etiquetas.

Richfaces 3.3.1

Es un framework de código abierto que añade a las aplicaciones capacidad Asynchronous Java Script And XML (Ajax, por sus siglas en inglés) en JSF. Contiene una librería de componentes visuales para JSF y un framework avanzado para la integración de funcionalidades Ajax en dichos componentes visuales, mediante el soporte de la librería Ajax4JSF. Permite crear interfaces de usuario modernas, basadas en componentes altamente configurables en cuanto a temas y esquemas de colores predefinidos por el propio framework o desarrollados a conveniencia, lo que mejora en gran medida la experiencia de usuario.

Ajax4jsf

Ajax4JSF es una librería de código abierto que se integra en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax sin añadir código Java Script. 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 automáticas al servidor y controlar cualquier evento de usuario. [18]

Estas características permiten al desarrollador construir interfaces que contribuyan considerablemente al mejoramiento, la velocidad de respuesta y el rendimiento de la aplicación.

Jboss Seam 2.1.1

Seam es una plataforma de desarrollo de código abierto para aplicaciones en Java, que integra tecnologías como JSF, EJB, JPA, AJAX y BPM. Al agregar anotaciones propias de este framework a los objetos entidad y session de EJB se escribe menor cantidad de código Java y XML. Otra característica importante es que se pueden hacer validaciones en los POJOs, así como manejar directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde los session beans. [19]

Hibernate 3.3

El acceso a los datos que existe en una base de datos es la parte fundamental del desarrollo de una aplicación informática. Sus funciones van desde la ejecución de sentencias SQL hasta la creación, modificación y eliminación de objetos persistentes.

Hibernate es una herramienta de Mapeo de Objeto Relacional (ORM por sus siglas en inglés) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos en Lenguaje de Marcas Extensible (XML por sus siglas en inglés) o anotaciones en los beans (componente que puede ser manejado visualmente por una herramienta de programación en lenguaje Java).

Enterprise Java Bean 3.0

Enterprise Java Beans (EJB, por sus siglas en inglés) es una plataforma que permite construir aplicaciones de negocio portables y reutilizables, haciendo uso del lenguaje de programación java. Su objetivo es ofrecer al programador un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación, tales como: concurrencia, transacciones, persistencia y seguridad, para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. Está basado en componentes lo que permite que éstos sean flexibles y sobre todo reutilizables. [20]

Java Persistence API

Java Persistence API (API, por sus siglas en inglés) proporciona un modelo de persistencia basado en Plain Old Java Objects (POJOs, por sus siglas en inglés) para mapear bases de datos relacionales en Java. En su definición, se han combinado ideas y conceptos de los principales frameworks de persistencia como Hibernate, Toplink y JDO, y de las versiones anteriores de EJB. Todos estos cuentan actualmente con una implementación JPA. El mapeo objeto/relacional, es decir, la relación entre entidades Java y tablas de la base de datos, se realiza mediante anotaciones en las propias clases de entidad, por lo que no se requieren ficheros descriptores XML. También pueden definirse transacciones como anotaciones JPA. [21]

1.6.3 Otras tecnologías

Extensible HyperText Markup Language

Extensible HyperText Markup Language (XHTML, por sus siglas en inglés) es un lenguaje de programación pensado para sustituir a HTML. XHTML es la versión XML de HTML con las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones más estrictas de XML. [22]

Cascading Style Sheets

Cascading Style Sheets (CSS, por sus siglas en inglés) es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos bien definidos y con significado completo. Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. [23]

Extensible Markup Language

Extensible Markup Language (XML, por sus siglas en inglés) es una versión de Standard Generalized Markup Language (SGML, por sus siglas en inglés), diseñado especialmente para los documentos de la web. Posibilita que los diseñadores creen sus propias etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y organizaciones. Entre las ventajas que presenta el uso de XML se encuentran:

- Mejora la compatibilidad entre aplicaciones. Las aplicaciones se pueden comunicar de distintas plataformas, sin que importe el origen de los datos.
- Se transforman datos en información, pues se le añade un significado concreto y se le asocia a un contexto, con lo cual se tiene flexibilidad para estructurar documentos. [24]

Java

El lenguaje de programación a utilizar es Java en su versión 1.6. Se introduce por la compañía Sun a finales de 1995, esta empresa lo describe como: simple, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, seguro, de arquitectura neutra, portable, de altas prestaciones, multitarea y dinámico. [25]

Entre las ventajas del uso del lenguaje java para la investigación propuesta se encuentran:

- ✓ Permite el desarrollo tanto de arquitecturas cliente-servidor como de aplicaciones distribuidas.
- ✓ Posibilita ejecutar parcialmente el programa, deteniendo la ejecución en el punto deseado y estudiando en cada momento el valor de cada una de las variables.
- ✓ El desarrollo de código “neutro” se ejecuta sobre una máquina virtual denominada: Máquina Virtual de Java (JVM, por sus siglas en inglés) permitiendo las aplicaciones puedan correr sobre cualquier sistema operativo.
- ✓ Propicia la integración de diversos frameworks que ofrecen múltiples facilidades tales como: persistencia, seguridad e internacionalización.

Lenguaje Unificado de Modelado

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) en su versión 2.1 es utilizado para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de la solución propuesta. Hoy día, se ha estandarizado su uso a nivel mundial por lo que muchas organizaciones dedicadas al desarrollo de software y los proveedores de herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE, por sus siglas en inglés) lo utilizan. Entre las características fundamentales de UML que soportan su utilización en el desarrollo de la investigación propuesta se encuentran:

- ✓ Visualización: mediante este aspecto se genera un conjunto de clases con atributos que facilitan el trabajo de implementación del sistema.
- ✓ Construcción: a partir de los modelos especificados se pueden construir el sistema diseñado.
- ✓ Documentación: los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

1.6.4 Metodología de desarrollo de software

Guía de Desarrollo de Software

Capability Maturity Model Integrated (CMMI, por sus siglas en inglés) es un enfoque de mejora de procesos que provee a las organizaciones de los elementos esenciales para un proceso efectivo. Algunos de los objetivos que persigue este enfoque son: producir servicios y productos de alta calidad, mejorar la satisfacción del cliente, incrementar la participación en el mercado y ganar el reconocimiento en la

industria. El modelo de CMMI plantea 5 niveles de madurez, estos se refieren a un conjunto de prácticas específicas y genéricas relacionadas para un conjunto predefinido de áreas de procesos que mejoran el rendimiento global de la organización.

La UCI está enfocada en un proceso de mejora constante, cuatro de sus centros de desarrollo han alcanzado el nivel 2 de madurez, que propone una administración disciplinada de los proyectos, donde se establezcan y sigan políticas organizacionales. Son siete las áreas de proceso que conforma dicho nivel, las mismas se listan a continuación:

- ✓ Administración de Requisitos (REQM)
- ✓ Planeación de Proyecto (PP)
- ✓ Monitoreo y Control del Proyecto (PMC)
- ✓ Medición y Análisis (MA)
- ✓ Aseguramiento de la Calidad de Procesos y productos (PPQA)
- ✓ Administración de la Configuración (CM)
- ✓ Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)

Como parte de este proceso, se creó y utilizó una guía de desarrollo, donde para la gestión de todos los requisitos es utilizado el documento IPP-3510:2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos, cuyo objetivo es definir el proceso de administración de los mismos. En dicho documento se establece el ciclo de vida a seguir asociado a los proyectos involucrados en el proceso de mejora. Consta de nueve fases: Estudio Preliminar, Modelación del Negocio, Requisitos, Análisis y Diseño, Pruebas Internas, Pruebas de Liberación, Despliegue y Soporte. Se establece por cada fase la relación con los subprocesos descritos en el libro de procesos específico del área REQM. Se establece por cada fase productos típicos de trabajo que se obtienen como resultado de la ejecución de las actividades o artefactos. Por cada una de las áreas existe un libro de procesos que explica su descripción, incluye la definición de roles, responsabilidades y habilidades en la ejecución de las actividades. En la investigación se utiliza el programa de mejora que incluye las mejores prácticas de RUP.

Notación para Gestión de Procesos de Negocio

Notación de Modelos de Procesos de Negocio (BPMN por sus siglas en inglés) es un estándar de la Business Process Management Initiative (BPMI por sus siglas en inglés). Tiene como principal objetivo proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio. Entre sus funciones se encuentra crear un puente entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación del proceso. [26]

El estudio de las tendencias actuales en el mundo relacionadas con la atención a pacientes en la APS permite una comprensión factible de los términos fundamentales de la investigación. El análisis de las soluciones existentes, demuestran que los requerimientos y necesidades descritas en ellas no satisfacen la problemática actual, razón por la cual surge la necesidad de informatizar la consulta de Defectología perteneciente a la Atención Primaria de Salud. La guía de proceso constituye una práctica eficiente y permite la obtención de los artefactos generados durante el desarrollo del software. La descripción de las herramientas y tecnologías propuestas por CESIM confirma que son las factibles a utilizar.

Capítulo 2. Características de la hoja de consulta Defectología.

En este capítulo se describen las características del sistema a construir y se especifican los procesos de negocios identificados en el área de Defectología. Se detallan todos los procesos involucrados con los respectivos objetivos fundamentales que darán paso a la automatización del sistema propuesto. Los requisitos funcionales y no funcionales son descritos con el objetivo de definir las diferentes características que tendrá la solución propuesta.

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

Un proceso se define como una colección organizada de comportamientos de negocio que satisfacen un propósito empresarial definido, actuando de acuerdo a objetivos específicos. [27]

El proceso de atención en la consulta de la especialidad Defectología comienza cuando el paciente es remitido por un especialista que haya detectado alguna discapacidad o deficiencia en consultas previas. Para atender al paciente debe de estar planificada su consulta en el Registro de Planificación de la Especialidad (RPE) y además debe traer consigo la remisión médica. Luego de ser recepcionado el paciente, el especialista consulta la Historia Clínica (HC) y registra los datos en la Hoja de Cargo. Haciendo uso del método de observación, el especialista registra la información en la Ficha psicopedagógica (FP) que cuenta con una descripción de las siguientes áreas de desarrollo del paciente: Área motriz, Área de validismo, Área de comunicación, Área de conducta y socialización y el Área cognoscitiva, con la finalidad de emitir una primera impresión diagnóstica al paciente.

El paciente con algún tipo de anormalidad física o mental no debe estar mucho tiempo en consulta por lo que el Defectólogo planifica la reconsulta del paciente creando la cita, se actualiza el RPE con la nueva fecha de reconsulta y la HC.

En la fase de reconsulta, el especialista haciendo uso de la Anamnesis procede a entrevistar a los tutores o padres del paciente, con el objetivo de conocer como fue la evolución durante el embarazo y parto, en busca de indicios de las causas que originaron el desarrollo anormal del paciente. Se procede a la actualización del Registro de niños nacidos con riesgo. Luego a consideración del especialista se aplican los siguientes instrumentos de medición, con el fin de cuantificar el desarrollo del niño hasta el momento:

Escala de Desarrollo Infantil Brunet-Lezine y Escala de Desarrollo Infantil Nancy Bayley. Al finalizar esta etapa de la consulta se emite una impresión diagnóstica, se actualiza la HC y la FP. Se concluye con una remisión al CDO que genera la creación de la remisión médica.

Transcurrida la evaluación en el CDO el paciente se presenta nuevamente en consulta, trayendo consigo el Diagnóstico de Evaluación General. Una vez consultado el diagnóstico emitido, el especialista actualiza el Registro de personas con retraso mental. Si el paciente fue diagnosticado con un nivel de retraso leve o moderado se inserta en la enseñanza especial y se le realiza un seguimiento de forma anual, encargándose la Enseñanza Especial (EE) de organizarle actividades en busca de desarrollar sus capacidades, se actualiza la HC. En caso de ser diagnosticado con retraso severo o profundo, el paciente permanece en su hogar, se le incorpora a los talleres comunitarios y el especialista le realiza un seguimiento cada tres meses en la consulta, donde se actualizan los siguientes documentos: la HC y la Evaluación del retraso severo y profundo.

2.2 Objeto de automatización

En el epígrafe anterior se describen los procesos por los cuales atraviesa el paciente en la consulta de la especialidad Defectología, por lo que se definen a continuación las actividades a automatizar. Esto permitirá que la información que se genera de forma manual se elimine, se disminuya el almacenamiento de volúmenes elevados de información y que la probabilidad de pérdida o deterioro de la misma disminuya.

Con la automatización de los procesos: Remisión del paciente, Reconsulta del paciente y Verificar evolución del paciente, el especialista no tendrá que llenar manualmente documentos que pueden extraviarse o deteriorarse con información relevante. La aplicación de instrumentos podrá ser estandarizada, debido a que los modelos oficiales utilizados en consulta estarán disponibles en la solución propuesta.

2.3 Modelado del negocio

Las organizaciones empresariales necesitan a medida que el desarrollo de las TIC aumenta de sistemas competentes en el mercado, estas empresas se encuentran en un viaje sin fin donde la atención se centra en mejorar la manera en que los procesos se desarrollan dentro de la entidad para mayores ganancias y

un desarrollo paulatino. Los modelos de negocio se definen como una manera de pensar, una filosofía de gestión centrada en mejorar los procesos operacionales de la organización. [28]

Para la descripción del negocio de la solución propuesta se utiliza BPMN que contribuye a una mayor visibilidad de las actividades que se realizan y ayuda a mejorar el entendimiento del flujo de trabajo.

2.3.1 Diagrama de los proceso de negocio

A continuación se describen los procesos, mediante diagramas para describir el flujo básico del proceso de atención al paciente en tres fases: **Remisión del paciente**, **Reconsulta del paciente** y **Verificar Evolución del paciente**.

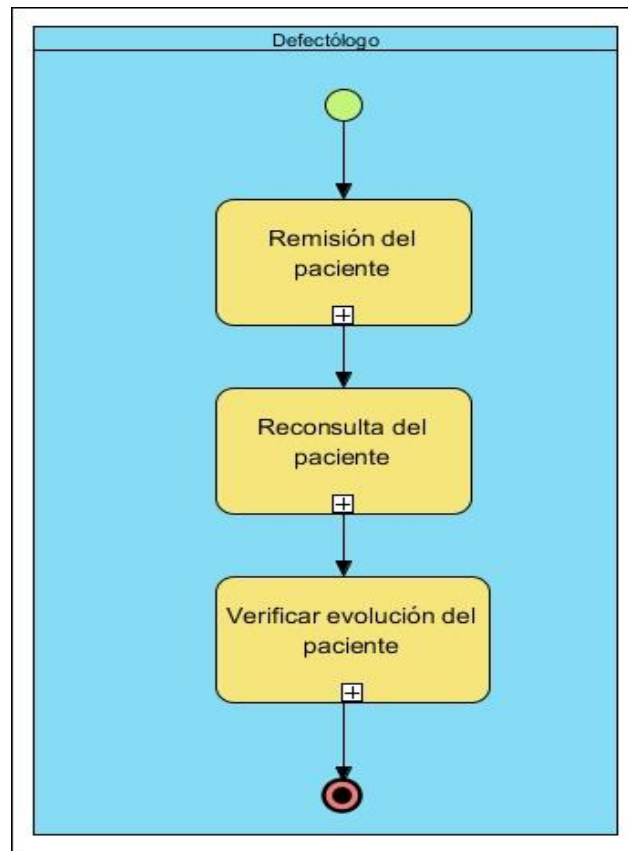


Figura 1. Diagrama de proceso del negocio: Realizar consulta de Defectología.

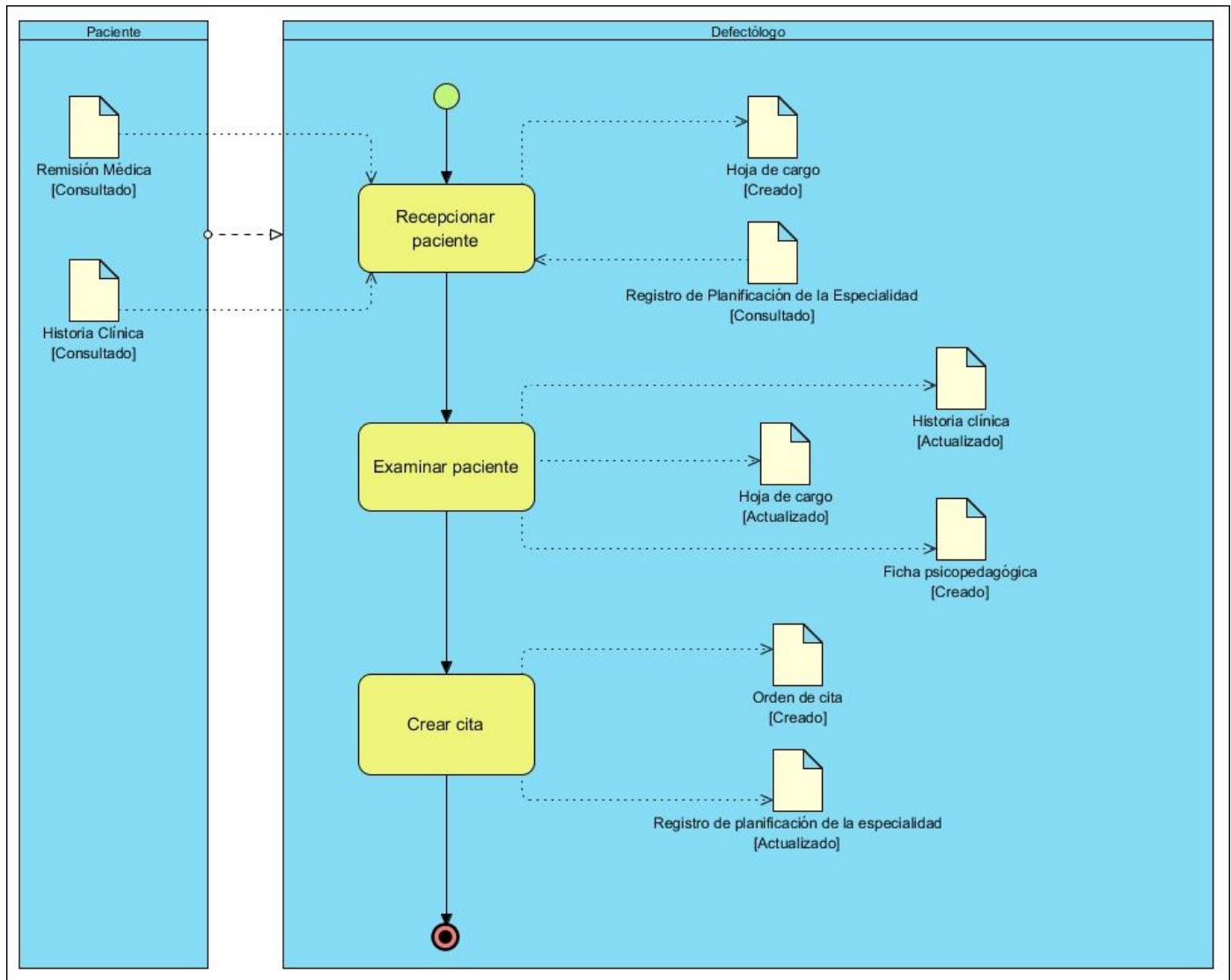


Figura 2. Diagrama de proceso del negocio: Remisión del paciente.

2.3.1.1 Descripción textual del proceso de negocio: Remisión del paciente.

Nombre:	Remisión del paciente.
Objetivos:	Consultar y recoger los datos generales del paciente.
Evento (s) que lo generan:	El paciente llega a la consulta remitido por un especialista debido a que se le observa algún tipo de deficiencia o discapacidad.
Precondiciones:	Que el paciente llegue a consulta con una remisión. La consulta debe estar planificada en el Registro de Planificación de la Especialidad.
Poscondiciones:	Actualización de la hoja de cargo. Actualización de la HC. Actualización del Registro de Planificación de la Especialidad. Creación de la Ficha psicopedagógica. Creación de una orden de Cita para reconsulta.
Reglas de Negocio:	Reglas textuales: ✓ Se deben registrar los pacientes en la Hoja de Cargo. ✓ El paciente debe traer consigo una remisión médica. ✓ Se deben planificar las consultas con los especialistas. ✓ La HC contiene todos los informes de las diferentes consultas.
Responsables:	Especialista en Defectología.
Clientes internos:	CESIM.

Clientes externos:	Paciente.
Entradas:	Remisión médica. HC.
Salidas:	Orden de Cita. Hoja de Cargo. HC. Ficha psicopedagógica. Registro de Planificación de la Especialidad.
Actividades:	Recepcionar paciente. Examinar paciente. Crear cita.

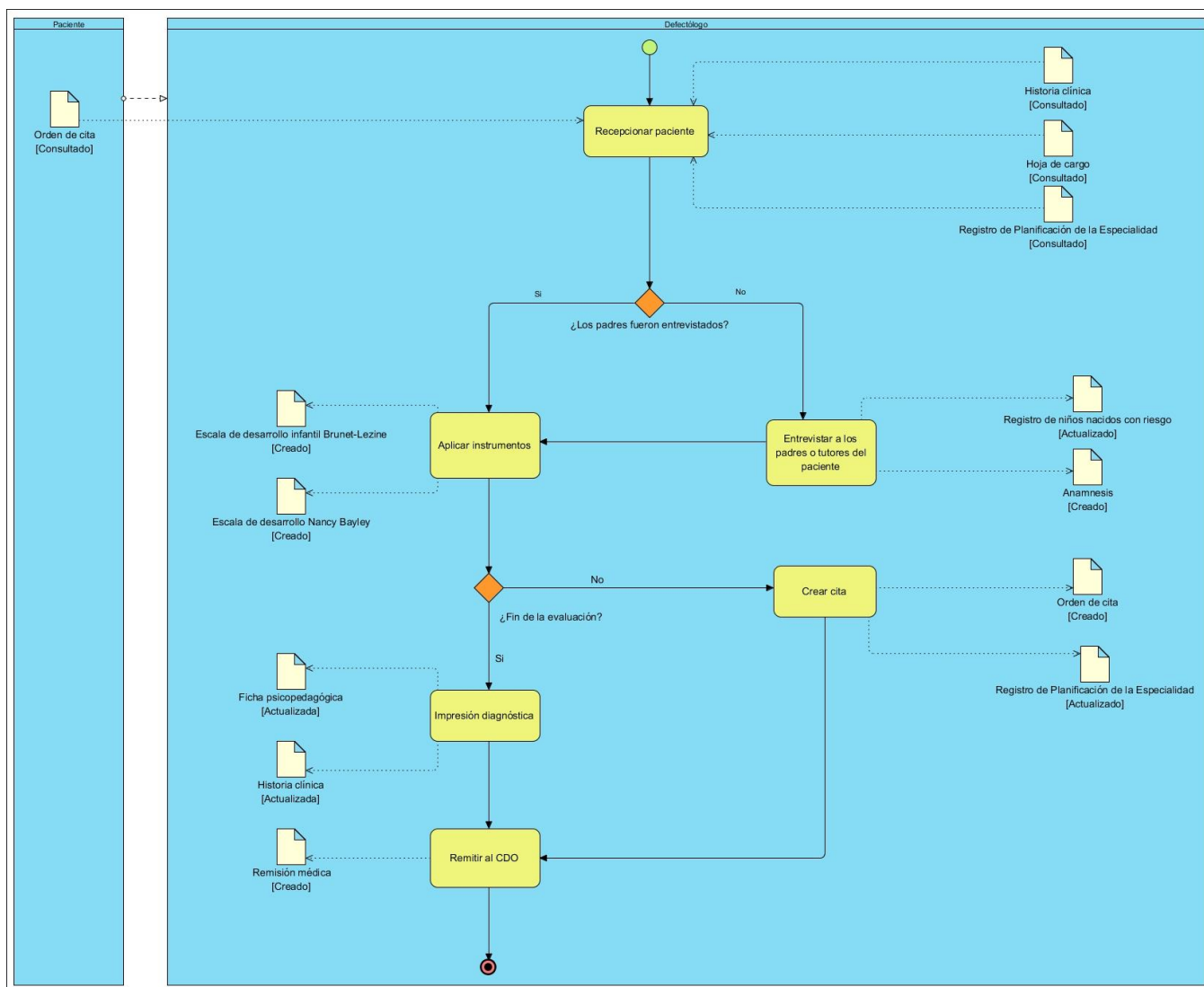


Figura 3. Diagrama de proceso del negocio: Reconsulta del paciente.

2.3.1.2 Descripción textual del proceso de negocio: Reconsulta del paciente.

Nombre:	Reconsulta del paciente
Objetivos:	Consultar y evaluar a los pacientes que presenten alguna deficiencia o discapacidad en su desarrollo físico o mental.
Evento (s) que lo generan:	El paciente llega a la consulta con la orden de cita creada en su primera consulta.
Precondiciones:	Que el paciente llegue a consulta con la orden de cita. La consulta debe estar planificada en el Registro de Planificación de la Especialidad.
Poscondiciones:	Actualización de la hoja de cargo. Actualización de la HC. Actualización de la Ficha psicopedagógica Actualización del Registro de Planificación de la Especialidad. Actualización del registro de Niños Nacidos en Riesgo. Creación de la Anamnesis. Creación de una Remisión Médica. Creación del instrumento: Escala de desarrollo Brunet-Lezine. Creación del instrumento: Escala de desarrollo Nancy Bayley.
Reglas de Negocio:	Reglas textuales: ✓ Se deben registrar los pacientes en la Hoja de Cargo.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El paciente debe traer consigo una orden de cita. ✓ Se deben planificar las consultas con los especialistas. ✓ La HC contiene todos los informes de las diferentes consultas.
Responsables:	Especialista en Defectología.
Clientes internos:	CESIM.
Clientes externos:	Paciente.
Entradas:	Orden de cita.
Salidas:	<p>Anamnesis.</p> <p>Escala de desarrollo Brunet-Lezine.</p> <p>Escala de desarrollo Nancy Bayley.</p> <p>Ficha psicopedagógica.</p> <p>HC.</p> <p>Hoja de Cargo.</p> <p>Registro de Planificación de la Especialidad.</p> <p>Registro de Niños Nacidos con Riesgo.</p> <p>Remisión Médica.</p>
Actividades:	<p>Recepcionar paciente.</p> <p>Entrevistar a los padres o tutores del paciente.</p> <p>Aplicar instrumentos.</p> <p>Crear cita.</p>

	<p>Emitir impresión diagnóstica.</p> <p>Remitir al CDO.</p>
--	---

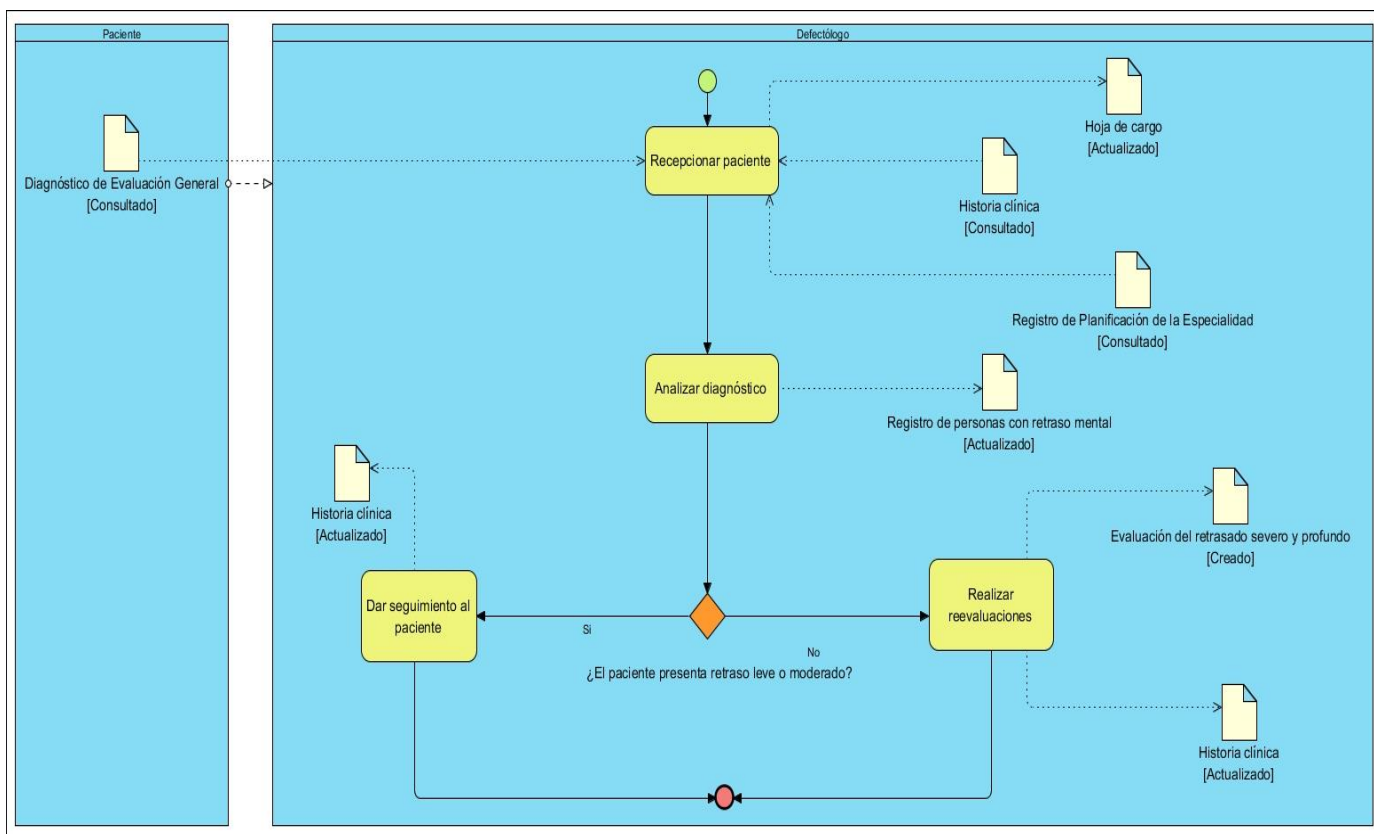


Figura 4. Diagrama de proceso del negocio: Verificar evolución del paciente.

2.3.1.3 Descripción textual del proceso de negocio: Verificar evolución del paciente.

Nombre:	Reevaluación del paciente.
Objetivos:	Evaluar la evolución de los pacientes en dependencia del

	diagnóstico emitido por el CDO.
Evento (s) que lo generan:	El paciente llega a la consulta con el diagnóstico emitido por el CDO.
Precondiciones:	Que el paciente llegue a consulta con el documento Diagnóstico de Evaluación General. La consulta debe estar planificada en el Registro de Planificación de la Especialidad.
Poscondiciones:	Actualización de la hoja de cargo. Actualización de la HC. Actualización del Registro de Planificación de la Especialidad. Actualización del Registro de Persona con Retraso Mental. Creación de la Evaluación del Retrasado Severo y Profundo.
Reglas de Negocio:	Reglas textuales: ✓ Se deben registrar los pacientes en la Hoja de Cargo. ✓ Se deben planificar las consultas con los especialistas. ✓ La HC contiene todos los informes de las diferentes consultas.
Responsables:	Especialista en Defectología.
Clientes internos:	CESIM.
Clientes externos:	Paciente.
Entradas:	Diagnóstico de Evaluación General.

Salidas:	<p>Evaluación del Retrasado Severo y Profundo.</p> <p>Hoja de Cargo.</p> <p>HC.</p> <p>Registro de Personas con Retraso Mental.</p> <p>Registro de Planificación de la Especialidad.</p>
Actividades:	<p>Recepcionar paciente.</p> <p>Analizar diagnóstico.</p> <p>Dar seguimiento y control al paciente.</p> <p>Realizar reevaluaciones.</p>

2.4 Especificación de los requerimientos del sistema

Con el análisis de los procesos de negocio y las actividades a automatizar surgen las funcionalidades que debe contener el sistema para dar solución al problema planteado. Las mismas son especificadas mediante los requisitos funcionales, que son las capacidades que debe de cumplir el sistema para brindar los servicios esperados.

2.4.1 Requisitos funcionales

RF 1. Crear hoja de consulta de Defectología

Gestiona la hoja de cargo de la consulta, permite la actualización de la Ficha psicopedagógica, la Anamnesis y la aplicación de los instrumentos.

RF 2. Mostrar hoja de consulta de Defectología

Permite mostrar la hoja de consulta con los datos que fueron actualizados en la consulta lo que permitirá que el especialista acceda a la información contenida de las pruebas aplicadas y la recogida de información.

RF 3. Aplicar instrumento: Escala de desarrollo Brunet-Lezine en la etapa de 1-30 meses

Busca dar una calificación más precisa que permita determinar ED y el CD del paciente y la estratificación de los resultados.

RF 4. Aplicar instrumento: Escala de desarrollo Brunet-Lezine en la etapa de 1-6 años

Busca dar una calificación más precisa que permita determinar ED y el CD del paciente, y la estratificación de los resultados.

RF 5. Aplicar instrumento: Escala de desarrollo Nancy Bayley en el área mental

Busca dar una calificación más precisa que permita determinar ED y el CD del paciente, y la estratificación de los resultados.

RF 6. Aplicar instrumento: Escala de desarrollo Nancy Bayley en el área psicomotriz

Busca dar una calificación más precisa que permita determinar ED y el CD del paciente, y la estratificación de los resultados.

2.4.2 Requisitos no funcionales del sistema

Una vez que se especifica lo que el sistema debe hacer, se especifican como debe de ser su comportamiento, para ello son utilizados los requisitos no funcionales. Los mismos responden a las necesidades del usuario para resolver un problema determinado.

RNF 1. Requisitos de Usabilidad:

El componente debe brindar, a través de una barra de navegación, un acceso fácil y rápido a todas las funcionalidades. La información que se muestra al usuario no debe de ser redundante, con dobles sentidos y debe mantener una estructura lógica. El significado de los íconos y los textos debe ser claro para la persona que interactúe con la aplicación. Las opciones que se proveen deben ser comprensibles, sin explicaciones excesivas sobre su uso, y deben admitir flujos alternativos, como cancelar la operación.

RNF 2. Requisitos de Fiabilidad

El componente debe estar disponible de forma permanente y funcionar sin necesidad de intervención del usuario.

RNF 3. Requisito de Seguridad

El componente debe de mantener seguridad y control a nivel de usuario, garantizando el acceso de los mismos solo a los niveles establecidos de acuerdo a la función o rol que desempeñan. Las contraseñas podrán cambiarse únicamente por el usuario o por el administrador del sistema. Los objetos introducidos al sistema no serán eliminados físicamente de la base de datos. Toda entrada de información estará validada, de forma que la introducción de datos incorrectos se mostrará al usuario especificándole el tipo de error.

RNF 4. Requisitos de Hardware

Los requerimientos de hardware estarán dados por la plataforma específica que se utilice para la instalación del componente, en cuanto a sistema operativo, servidor de aplicaciones y gestor de bases de datos.

RNF 4.1. Estaciones de trabajo

Las estaciones de trabajo tendrán como mínimo 256 mb de memoria RAM y un microprocesador 2.0 GHz.

RNF 5. Servidor de bases de datos

Los servidores de bases de datos tendrán como mínimo: Procesador Dual-Core 3.0 GHz, 4GB de memoria RAM, 2x72GB de almacenamiento.

RNF 6. Servidor de aplicaciones

Los servidores de bases de datos tendrán como mínimo: Procesador Dual-Core 3.0 GHz, 4GB de memoria RAM, 2x72GB de almacenamiento.

RNF 7. Requisitos de Software

RNF 7.1 La aplicación correrá en sistemas operativos Windows y Linux, utilizando la plataforma Java, el servidor de aplicaciones Jboss AS 4.2, PostgreSQL 9.1 para la gestión de base de datos y la Máquina Virtual de Java.

RNF 7.2 La aplicación dispondrá de un navegador web, este puede ser Opera 9, Google Chrome 5, Firefox 5 o cualquier versión superior.

RNF 8. Requisitos de Interfaz de Usuario

La entrada de datos incorrecta será detectada claramente y se mostrará al usuario.

El uso de BPMN demuestra la capacidad de representar un negocio de forma rápida y eficiente en la creación de sistemas competentes a nivel mundial. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales con los cuales contará el sistema, lo que evidencia el alto grado en que estos pueden ser comprobables. La conclusión de este capítulo sienta las bases para un correcto diseño de la aplicación a través de los procesos definidos anteriormente.

Capítulo 3. Diseño de la hoja de consulta Defectología.

En el presente capítulo se define el diseño de la solución propuesta con el objetivo de lograr una mayor comprensión de la presente investigación. Se especifica el diagrama de clases de diseño con el objetivo de describir la transformación de los requisitos funcionales en un diseño de clases. Se describen los patrones de diseño, que persiguen obtener un sistema con un alto grado de robustez y flexibilidad. Por último se define el patrón arquitectónico que guía todo el proceso de implementación.

3.1 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son el esqueleto de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. [29]

Los patrones se clasifican según el propósito para el que han sido definidos en:

- ✓ **Creacionales:** abstraen el proceso de creación de instancias.
- ✓ **Estructurales:** se ocupan de la utilización de las clases y los objetos para componer estructuras de mayor tamaño.
- ✓ **De Comportamiento:** corresponden a los algoritmos y a la asignación de responsabilidades entre objetos.

Para el desarrollo del sistema se utilizan los Patrones de Asignación de Responsabilidades (GRASP, por sus siglas en inglés) los cuales describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones. [30]

A continuación se describen los patrones utilizados en la investigación:

- ✓ **Experto:** da origen al diseño donde el objeto de software realiza las operaciones que normalmente se aplican al caso real que representa, es decir, asigna una responsabilidad a la clase que tiene la información necesaria para cumplirla. Las clases TbFichaPsicopedagogica.java y TbEstimulacionTemprana.java son las encargadas de registrar los datos pertenecientes a la entrevista del paciente y la evaluación de los instrumentos respectivamente debido a que almacenan los atributos referentes a estos procesos.

- ✓ **Creador:** es el encargado de crear y guiar la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. Asigna la responsabilidad de que una clase B cree un objeto de la clase A lo que conlleva a un bajo acoplamiento. Las clases CLDefecActRealiza.java y CLDefecCondSocializacion.java son las encargadas de crear objetos de las clases TbValiActRealiza.java y TbCaracterPaciente.java con el objetivo de disminuir el acoplamiento y aumentar la cohesión del diseño de clases.
- ✓ **Alta cohesión:** es una medida de cuan relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo muy grande.
- ✓ **Bajo acoplamiento:** es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases. Soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto de los cambios, y también más reutilizables, que acrecientan la oportunidad de una mayor productividad. Las clases genéricas y con probabilidades de reutilización presentan escaso acoplamiento.
- ✓ **Controlador:** estas clases ejecutan las tareas asociadas a los eventos del sistema que son eventos de alto nivel generados por un actor externo. Se asocia a operaciones del sistema las que emite en respuesta a los eventos del sistema. La clase CrearHojaDefectologiaControladorConsulta.java es la encargada de ejecutar el evento: crear hoja de consulta de Defectología a petición del especialista.

3.2 Arquitectura de software

El diseño arquitectónico representa la estructura de los datos y los componentes del programa que se requieren para construir un sistema basado en computadora. Constituye el estilo arquitectónico que tendrá el sistema, la estructura y las propiedades de los componentes que ese sistema comprende, y las interrelaciones que tienen lugar entre todos los componentes arquitectónicos del sistema. Durante el diseño arquitectónico se crea un modelo de arquitectura que abarca la arquitectura de datos y la estructura del programa. Además se describen las propiedades de los componentes y sus relaciones. [31]

3.2.1 Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador.

La aplicación fue desarrollada sobre la plataforma Java Enterprise Edition (JEE, por sus siglas en inglés) v5.0 y según la concepción del patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), el cual separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos

En la aplicación, la vista la componen los ficheros con extensión XHTML. El modelo está formado por las clases entidades, obtenidas a partir del mapeo objeto relacional y las clases encargadas del procesamiento de los datos, las cuales permiten dar respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista. El controlador lo constituye Seam como marco de trabajo que integra todas las tecnologías presentes en la vista y el modelo.

Para la realización de la vista se hizo uso del marco de trabajo JSF que permite la construcción de interfaces de usuario del lado del servidor. El marco de trabajo simplificado de presentación Facelets que posibilita la definición de disposición de páginas basadas en plantillas y el marco de trabajo Richfaces, el cual garantiza una biblioteca de componentes con capacidad AJAX . Java Persistence API permitió que en el modelo no se perdiera las ventajas de la Programación Orientada a Objetos (POO) al interactuar con la base de datos. EJB ofreció la posibilidad de definir un modelo para el desarrollo y distribución de componentes del lado del servidor y el uso de Hibernate como herramienta para el mapeo objeto-relacional contribuyó a la interacción del sistema con la base de datos.

3.3 Modelo de datos

Un modelo de datos es una visión de los datos cliente\usuario. Sus elementos esenciales son las entidades, atributos y relaciones entre entidades. Proporciona una representación visual y física de los datos persistentes del sistema y es uno de los artefactos más importante dentro del diseño. Los objetos nos permiten modelar la estructura de los datos y los operadores nos permiten modelar su comportamiento. Se obtiene a partir del diagrama de clases persistentes y su forma se expresa mediante un diagrama de UML.

3.4 Modelo de diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos el cual sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizado como una entrada fundamental de las actividades de implementación. Es un modelo físico porque es un plano de implementación el cual, da forma al sistema

mientras que intenta preservar la estructura definida por el modelo de análisis lo más posible. Este debe ser mantenido durante todo el ciclo de vida del software.

3.4.1 Definición de los elementos de diseño.

El modelo de diseño tiene como objetivo la representación de las funcionalidades en clases incluyendo una orientación hacia el entorno de implementación. Su contenido lo conforman diagramas, clases, paquetes, subsistemas, cápsulas, protocolos, interfaces, relaciones, colaboraciones y atributos, entre otros elementos que se puedan considerar para el sistema en desarrollo

En el modelado de las clases del diseño se utilizó la siguiente nomenclatura: DCD_<Nombre de la funcionalidad>. La representación de estas clases está asociada al uso de UML para el moldeamiento de aplicaciones y son identificadas de la siguiente manera: Página Servidor, Página Cliente y Formulario.

La clase contenedora del framework Seam tiene la función de generar el código de las páginas clientes (<<construye>>). Los formularios componen las páginas clientes, permitiendo que entre las páginas clientes y sus formularios exista una relación de composición y a través de estos se muestran e introducen los datos necesarios.

Estos datos son enviados (<<envía>>) hacia el contenedor del framework Seam que construye la página cliente asociada. El framework Seam invoca (<<invoca>>) a las clases controladoras encargadas de manejar estos datos haciendo uso (<<usa>>) de las clases que consultan la base de datos a través de las clases entidades.

3.4.2 Diagrama de clases de diseño del requisito: DCD_Crear hoja de consulta de Defectología.

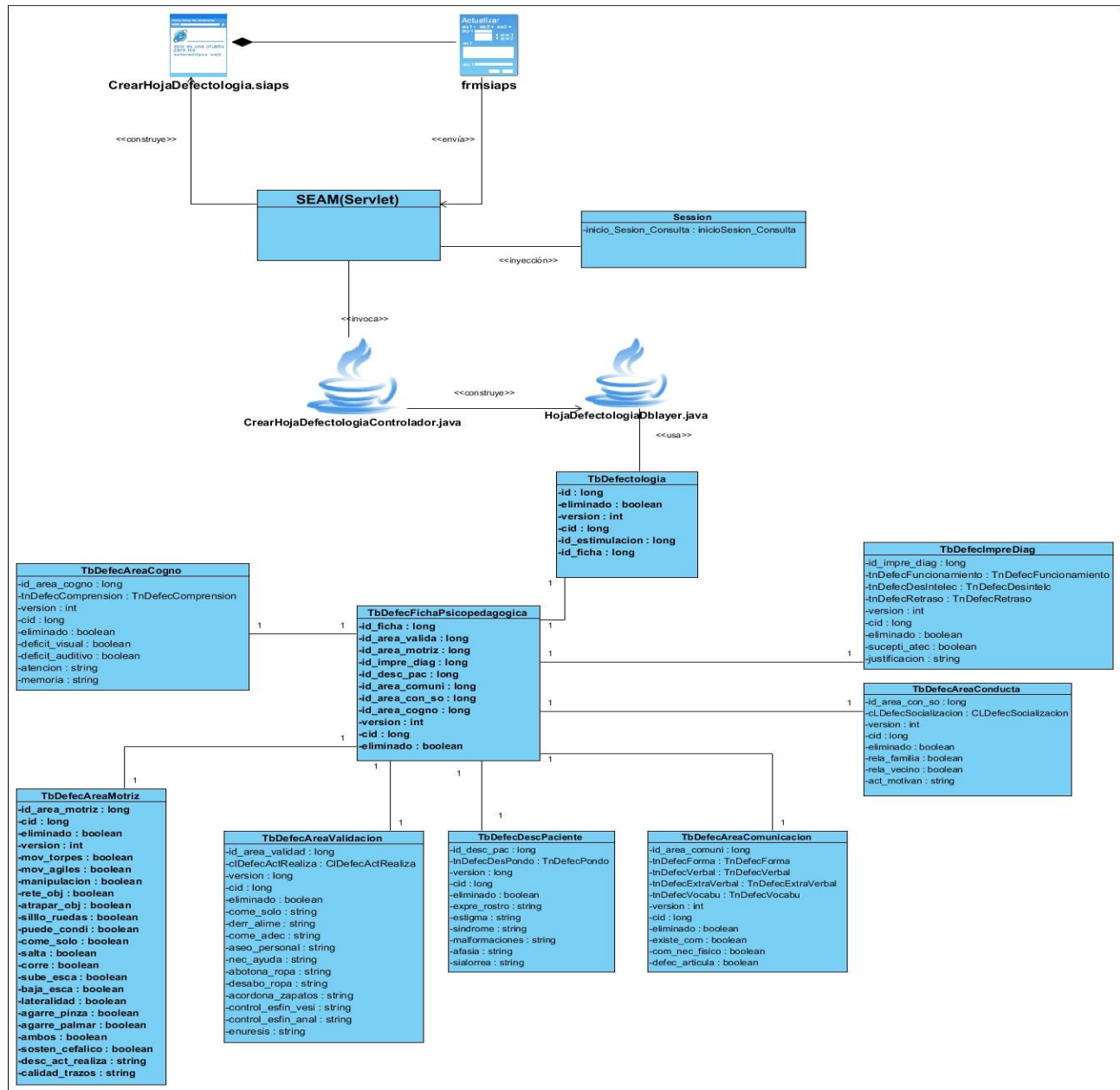








Figura 5. Diagrama de Clases del diseño: DCD_Crear hoja de consulta de Defectología.

3.4.2 Descripción textual.

Vista	
Nombre:	Propósito:
 <p>CrearHojaDefectologia.siaps</p> <p>Figura 1. CrearHojaDefectologia.siaps</p>	<p>Proveer la interacción con el usuario.</p>
Descripción:	
<p>La clase CrearHojaDefectologia.siaps es una página web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador. Permite el manejo y obtención de los datos que se registran en la consulta de Defectología y sus antecedentes.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>frmsiaps</p> <p>Figura 2. frmsiaps</p>	<p>Enviar los datos a las páginas servidoras.</p>


Descripción:	
<p>La clase frm.siaps contiene una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente para registrar los datos del paciente e inserta los datos referentes a los instrumentos. Utiliza diferentes librerías basadas en el marco de trabajo JSF.</p>	
Controlador	
Nombre:	Propósito:
 <p style="text-align: center;">Figura 3. Seam (servlet).</p>	<p>Provee la interacción de la capa de presentación con la de negocio.</p>
Descripción:	
<p>Es el controlador de Seam que capta las peticiones derivadas de la interacción del usuario. Enruta las peticiones hacia los controladores que posibilitarán darle respuesta a la petición solicitada. Interviene además en la integración de las capas de presentación y negocio.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p style="text-align: center;">Figura 4. Clase Session.</p>	<p>Provee un espacio de memoria para guardar variables.</p>

Descripción:	
<p>El contexto Session es un espacio de memoria que reserva el framework Seam para mantener el estado de los componentes que se adhieren al mismo. La relación entre el contexto y las clases del negocio son de tipo inyección.</p>	
Nombre:	Propósito:
 <p>CrearHojaDefectologiaControlador.java</p> <p>Figura 5. CrearHojaDefectologiaControlador.java</p>	<p>Provee una respuesta a las peticiones realizadas en la vista.</p>
Descripción:	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Permite dar respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista a través de los métodos que contienen. Se encarga de persistir los datos obtenidos de la interfaz CrearHojaDefectologia.xhtml relacionados con la consulta de Defectología.</p>	
Nombre:	Propósito:

 <p style="text-align: center;">HojaDefectologiaDbLayer.java</p> <p>Figura 6. HojaDefectologiaDbLayer.java</p>	<p>Provee a las clases controladoras resultados de consulta a las base de datos.</p>
<p>Descripción:</p>	
<p>HojaDefectologiaDbLayer.java es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Contiene los métodos que implican consultar las tablas de la base de datos que almacenan información relacionada con la consulta de Defectología.</p>	
<p style="text-align: center;">Modelo</p>	
<p>Nombre</p>	<p>Apellidos:</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="text-align: center;">TbDefectologia</p> <p>-id : long -eliminado : boolean -version : int -cid : long -id_estimulacion : long -id_ficha : long</p> </div> <p>Figura 7. TbDefectologia.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>
<p>Descripción:</p>	


Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: TbDefectologia del modelo de datos relacional que almacena la información referente a los resultados de la recogida de datos de la Ficha p

sicopedagógica y el proceso de Estimulación temprana. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando la POO. 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 8. TbDefecFichaPsicopedagogica.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>

Descripción:

Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_ficha_psicopedagogica del modelo de datos relacional. Almacena la información referente a los datos recogidos en el documento: Ficha psicopedagógica. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework

Hibernate y JPA.	
Nombre:	Propósito:
 <pre> TbDefecImpreDiag -id_impre_diag : long -tnDefecFuncionamiento : TnDefecFuncionamiento -tnDefecDesIntelec : TnDefecDesintelec -tnDefecRetraso : TnDefecRetraso -version : int -cid : long -eliminado : boolean -sucepti_atec : boolean -justificacion : string </pre> <p>Figura 10. TbDefecImpreDiag.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>
Descripción:	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_impre_diag del modelo de datos relacional que contiene las referencias a las tablas: defec_funcionamiento, defec_desc_intelec y defec_retraso. Almacena la información referente a la impresión diagnóstica emitida por el especialista dentro de la consulta. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:

<div data-bbox="225 375 725 699" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">TbDefecAreaConducta</p> <pre style="margin: 0;">-id_area_con_so : long -cLDefecSocializacion : CLDefecSocializacion -version : int -cid : long -eliminado : boolean -rela_familia : boolean -rela_vecino : boolean -act_motivan : string</pre> </div> <p data-bbox="225 751 732 789">Figura 11. TbDefecAreaConducta.java</p>	<p data-bbox="829 552 1338 590">Provee el mapeo con la base de datos.</p>
<p data-bbox="147 837 328 875">Descripción:</p>	
<p data-bbox="147 924 1507 1209">Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_area_conducta del modelo de datos relacional y contiene la referencia a la tabla: defec_socializacion. Almacena la información referente al estudio realizado por el especialista en el área de conducta y socialización del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
<p data-bbox="147 1257 271 1295">Nombre:</p>	<p data-bbox="829 1257 979 1295">Propósito:</p>

<div data-bbox="235 380 716 978" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">TbDefecAreaValidacion</p> <pre> -id_area_validad : long -cIDefecActRealiza : CDefecActRealiza -version : long -cid : long -eliminado : boolean -come_solo : string -derr_alime : string -come_adec : string -aseo_personal : string -nec_ayuda : string -abotona_ropa : string -desabo_ropa : string -acordona_zapatos : string -control_esfin-vesi : string -control_esfin_anal : string -enuresis : string </pre> </div> <p data-bbox="219 1035 735 1066">Figura 12. TbDefecAreaValidacion.java</p>	<p data-bbox="829 688 1338 720">Provee el mapeo con la base de datos.</p>
---	---

<p>Descripción:</p>	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_area_validacion del modelo de datos relacional y contiene la referencia a la tabla: defec_act_realiza. Almacena la información referente al estudio realizado por el especialista en el área de validación del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
<p>Nombre:</p>	<p>Propósito:</p>

<pre> TbDefecAreaMotriz -id_area_motriz : long -cid : long -eliminado : boolean -version : int -mov_torpes : boolean -mov_agiles : boolean -manipulacion : boolean -rete_obj : boolean -atrapar_obj : boolean -sillo_ruedas : boolean -puede_condi : boolean -come_solo : boolean -salta : boolean -corre : boolean -subesca : boolean -baja_esca : boolean -lateralidad : boolean -agarre_pinza : boolean -agarre_palmar : boolean -ambos : boolean -sosten_cefalico : boolean -desc_act_realiza : string -calidad_trazos : string </pre> <p>Figura 13. TbDefecAreaMotriz.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>
---	--

<p>Descripción:</p>	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_area_motriz del modelo de datos relacional. Almacena la información referente al estudio realizado por el especialista en el área motriz del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
<p>Nombre:</p>	<p>Propósito:</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">TbDefecDescPaciente</p> <pre style="margin: 0;"> -id_desc_pac : long -tnDefecDesPondo : TnDefecPondo -version : long -cid : long -eliminado : boolean -expre_rostro : string -estigma : string -sindrome : string -malformaciones : string -afasia : string -sialorrea : string </pre> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Figura 14. TbDefecDescPaciente.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>
<p>Descripción:</p>	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_desc_paciente del modelo de datos relacional y contiene la referencia a la tabla: defec_des_pondo. Almacena la información referente a las características personales del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
<p>Nombre:</p>	<p>Propósito:</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #ADD8E6; margin: 0;">TbDefecAreaCogno</p> <pre style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px; margin: 0;">-id_area_cogno : long -tndefecComprension : TndefecComprension -version : int -cid : long -eliminado : boolean -deficit_visual : boolean -deficit_auditivo : boolean -atencion : string -memoria : string</pre> </div> <p>Figura 15. TbDefecAreaCognocitiva.java</p>	<p>Provee el mapeo con la base de datos.</p>
---	--

Descripción:	
<p>Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_area_cognocitiva del modelo de datos relacional y contiene la referencia a la tabla: defec_comprension. Almacena la información referente al estudio realizado por el especialista en el área cognocitiva del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	
Nombre:	Propósito:

<div data-bbox="235 380 716 779" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">TbDefecAreaComunicacion</p> <pre> -id_area_comuni : long -tnDefecForma : TnDefecForma -tnDefecVerbal : TnDefecVerbal -tnDefecExtraVerbal : TnDefecExtraVerbal -tnDefecVocabu : TnDefecVocabu -version : int -cid : long -eliminado : boolean -existe_com : boolean -com_nec_fisico : boolean -defec_articula : boolean </pre> </div> <p data-bbox="191 835 760 869">Figura 16. TbDefecAreaComunicacion.java</p>	<p data-bbox="829 422 1338 455">Provee el mapeo con la base de datos.</p>
<p data-bbox="147 919 326 953">Descripción:</p> <p data-bbox="147 1003 1507 1339">Es una clase cuyas instancias se ejecutan del lado del servidor. Representa la tabla: defec_area_comunicacion del modelo de datos relacional y contiene las referencias a la tablas: defec_forma, defec_verbal y defec_extraverbal. Almacena la información referente al estudio realizado por el especialista en el área de comunicación del paciente. Cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Esto permite interactuar con el modelo de datos utilizando POO. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del framework Hibernate y JPA.</p>	

La confección de este capítulo proporcionó la adquisición de una base para verificar la eficacia del uso del patrón Modelo Vista Controlador, al diseñar la aplicación de forma modular. Se obtuvo la estructura del diseño, permitiendo complementar los requerimientos funcionales y no funcionales. La utilización de los patrones GRASP en el desarrollo del sistema mejoró la claridad y facilidad de entender el diseño, simplificando el mantenimiento y logrando una mayor potencialidad de los componentes reutilizables.

Capítulo 4. Implementación de la propuesta de solución.

La fase de implementación es la continuidad del trabajo realizado en la etapa de diseño y su principal propósito es desarrollar el sistema en su conjunto. En el capítulo se hace una explicación sobre la implementación de las clases y subsistemas obtenidos en el diseño en términos de componentes. Además, se argumenta la necesidad de reutilizar algunos módulos que componen el Sistema de Información Hospitalaria. Por último, se ejemplifica la disposición física de los distintos nodos por medio del diagrama de despliegue y se describe la prueba de software realizada al sistema para detectar y corregir las no conformidades que pueda poseer.

4.1 Estrategia de solución

La reutilización de software aparece como una alternativa para desarrollar aplicaciones y sistemas software de una manera más eficiente, productiva y rápida. [32] Ofrece al programador reducir el tiempo de desarrollo e incrementar la productividad.

El módulo Admisión permitirá realizar el registro del paciente en el sistema y asignarle una Historia Clínica lo que permitirá la centralización de la información personal del paciente a lo largo del seguimiento y control por parte del especialista. El módulo Citas a su vez permitirá la gestión de los horarios del paciente para la consulta en una determinada fecha lo que contribuirá a la planificación de las consultas de forma organizada y precisa. Por último el módulo Configuración se encargará de gestionar las funcionalidades, usuarios y roles del sistema.

Estos tres módulos permitirán que un paciente sea atendido en la consulta de Defectología en una determinada fecha y horario por medio del especialista encargado de realizar este proceso a través del módulo Consulta Externa. A continuación se muestran las funcionalidades que fueron reutilizadas en la solución propuesta:

Módulo Admisión:

- ✓ **Crear paciente:** permite registrar un nuevo paciente con los datos personales y crear una nueva Historia Clínica (HC).

Módulo Cita:

- ✓ **Crear Cita:** permite crear una cita al paciente ya sea de primera o sucesiva.
- ✓ **Buscar cita:** permite buscar una determinada cita ya creada en el sistema. Esta opción permite además eliminar la cita ya creada o modificarla.

Módulo de Configuración:

- ✓ **Gestionar médicos:** permite modificar el especialista de acuerdo al rol que le corresponda lo que posibilita manejar el acceso del mismo al sistema.
- ✓ **Configurar funcionalidades:** Permite modificar las funcionalidades ya creadas en el sistema y añadir nuevas de acuerdo a los requisitos funcionales del sistema.

Módulo Consulta Externa:

- ✓ **Motivo de la consulta:** registra el motivo por el cual el paciente fue remitido al especialista.
- ✓ **Enfermedad actual:** registra la enfermedad que presenta el paciente a su llegada a consulta.
- ✓ **Antecedentes familiares:** registra las enfermedades que presentan los familiares del paciente y el parentesco que posee en busca de causas del posible trastorno.
- ✓ **Antecedentes personales:** registro de las enfermedades padecidas por el paciente desde su nacimiento.
- ✓ **Antecedentes prenatales, obstétricos y neonatales:** registra el periodo de embarazo, enfermedades padecidas, riesgos al nacer, tipo de parto entre otros aspectos.
- ✓ **Desarrollo:** registra desde el nacimiento del niño hasta el momento todo el desarrollo psicomotor y social.
- ✓ **Alimentación:** registra la forma de alimentación del niño, ya sea natural mixta o artificial.
- ✓ **Diagnóstico:** registra el diagnóstico o impresión diagnóstica del especialista en la consulta haciendo uso del Estándar para la Codificación de Enfermedades (CIE), que agrupa un conjunto de enfermedades que pudieran ser diagnosticadas.
- ✓ **Observaciones y conclusiones:** registra los aspectos fundamentales vistos por el médico en la consulta y las conclusiones arrojadas luego del estudio de la misma.

- ✓ **Atender paciente:** permite realizar la consulta del especialista al paciente si ya se le ha asignado una cita ya sea de primera o sucesiva, previamente dentro del módulo Citas. Luego el sistema permite crear la hoja de consulta referente a ese paciente para su posterior aplicación de instrumentos o recogida de datos.
- ✓ **Gestionar horarios:** permite gestionar los horarios en una determinada fecha al especialista. Esta opción permite crear nuevos horarios para consultas de primera o sucesivas.

4.2 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue define la arquitectura física del sistema por medio de nodos interconectados entre sí. Estos nodos son elementos hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos de software. Los diagramas de despliegue son fundamentalmente diagramas de clases que se ocupan de modelar los nodos de un sistema. Los diagramas de despliegue no sólo son importantes para visualizar, especificar y documentar sistemas cliente-servidor y sistemas distribuidos, sino también para gestionar sistemas ejecutables mediante ingeniería directa e inversa.

Para el establecimiento y la utilización de la aplicación, el usuario se conecta a ésta mediante una estación cliente utilizando un navegador web. Dicha estación cliente interactúa mediante el Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (HTTPS, por sus siglas en inglés) con el servidor de aplicaciones Jboss. Este servidor garantiza la disponibilidad de la información que será almacenada en el servidor de datos PostgreSQL; estos servidores se comunican mediante el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP, por sus siglas en inglés). Además, el sistema cuenta con una impresora conectada a través del puerto Bus Universal en Serie (USB, por sus siglas en inglés) a las estaciones de trabajo de los clientes para permitir realizar la impresión de los documentos generados en el sistema.

A continuación se muestra el diagrama de despliegue propuesto:

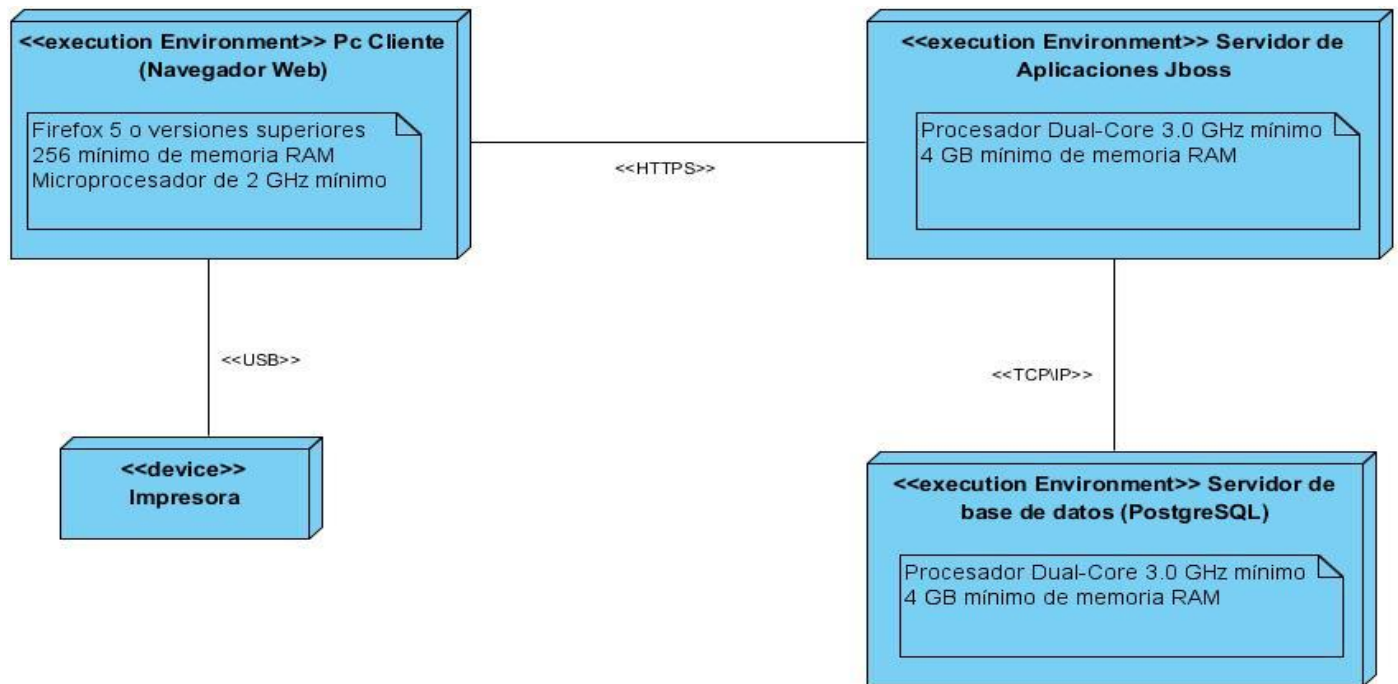


Figura 6. Diagrama de despliegue.

Descripción de los componentes del diagrama de despliegue:

PC Cliente: estación de trabajo que servirá de acceso al sistema, permite la obtención de toda la información contenida en el sistema haciendo llamadas al servidor mediante el protocolo HTTPS.

Servidor de Aplicaciones: el servidor de aplicaciones Java EE que hospedará la solución integrada es Jboss. Es un software libre, implementado en Java, que puede ser utilizado sobre cualquier sistema operativo que lo soporte.

Servidor de Bases de Datos: el servidor de bases de datos empleado es PostgreSQL, por ser objeto-relacional e incluir características de la orientación a objetos, como son la herencia, las funciones y los disparadores.

Impresora: es el periférico directamente conectado a las PC Cliente, el cual permitirá la impresión de los reportes realizados por el sistema.

4.3 Diagrama de componentes

A continuación se presenta el Diagrama de componentes implementado con tres componentes esenciales: Modelo, Vista y Controlador, donde se describen de forma detallada los componentes que usan, sean éstos de código fuente, librerías, binarios o ejecutables, realizado con UML.

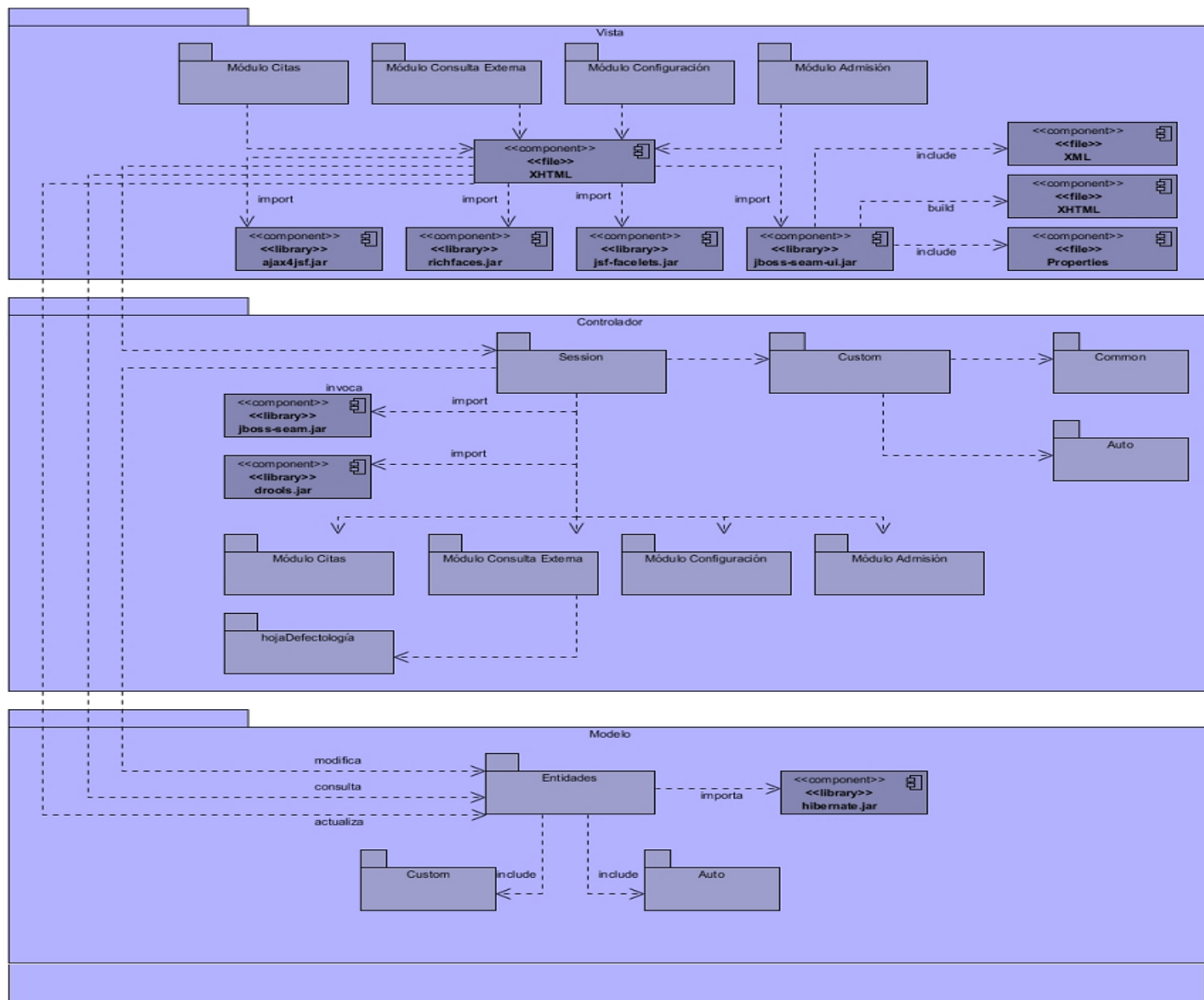


Figura 7. Diagrama de componentes.

4.4 Estándares de codificación

La calidad del software se define como: concordancia de los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados. [33] Son criterios que guían la forma en que se aplica la ingeniería de software. Los cuales deben ser mantenidos en todo el proceso de implementación porque aseguran ventajas como: nivel de entendimiento entre los desarrolladores y la reutilización. Esto asegura un alto grado de mantenimiento en el sistema.

A continuación se describen una serie de estrategias de codificación a utilizar:

4.3.1 Indentación y longitud de línea.

- ✓ Los bloques de código y los diferentes niveles de anidamiento deben tener una estructura uniforme. En este caso se emplea el tabulador como unidad de indentación.
- ✓ Las líneas no deben tener más de ochenta caracteres, lo que facilita la armonía del código y la comprensión del que las analiza.

4.3.2 Variables, constantes, clases y métodos.

- ✓ Todas las instancias y variables de clases o métodos 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 de peso "\$", 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 de índices temporales.
- ✓ Los métodos deben ser verbos, cuando son compuestos tendrán la primera letra en minúscula y la primera letra de las siguientes palabras que lo forman en mayúscula.

4.3.3 Comentarios, líneas y espacios en blanco.

- ✓ **Comentarios de bloque:** se utilizan para dar descripciones de ficheros, métodos, estructuras de datos y algoritmos. Se usan al comienzo de cada fichero o antes de cada método. Un comentario de

bloque va precedido por una línea en blanco que lo separa del resto del código. Estos tipos de comentarios comienzan con /*.

- ✓ **Comentarios de una línea:** son comentarios cortos de una única línea al nivel del código que sigue. Si un comentario no se puede escribir en una línea, sigue el formato de los comentarios de bloque. Un comentario de una sola línea va precedido de una línea en blanco.
- ✓ **Comentarios de fin de línea:** no es usado para hacer comentarios de varias líneas consecutivas; sin embargo, se usa en estas para comentar secciones de código. El delimitador de comentario “//” convierte una línea completa o una parte de una línea en un comentario.

4.4 Tratamiento de excepciones

Las excepciones son eventos que ocurren durante la ejecución de programas que afectan el flujo básico de las sentencias. Puede ocurrir tanto por problemas de hardware, como por errores en la programación y pueden ser tratados mediante estructuras de control que poseen los lenguajes de programación de alto nivel. A estas estructuras de control se les conoce como tratamiento de excepciones.

La plataforma JEE v5.0 brinda diferentes facilidades en el tratamiento de excepciones entre las que se encuentran:

- ✓ 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.
- ✓ En las páginas clientes se cuenta con un conjunto de componentes denominados validadores, que permiten establecer tipos de datos y formatos, controlando el envío de información correcta al servidor.
- ✓ El marco de trabajo Seam brinda un potente conjunto de excepciones predefinidas, que conjuntamente con la clase FacesMessages, permite tratar estas situaciones desde las clases controladoras correspondientes y mostrar mediante la clase antes mencionada, los resultados del tratamiento.
- ✓ Mediante el fichero de configuración page.xml, Seam permite todo un flujo de navegación basado en excepciones.

4.5 Pruebas

A medida que se van desarrollando sistemas informáticos se hace necesario evaluar su construcción sistemáticamente con el objetivo de mantener un control de la calidad en el producto final. Para la verificación y validación del sistema propuesto se utilizó la técnica de partición de equivalencia, que forma parte de las pruebas de caja negra. Esta técnica divide el campo de entrada en datos que tienden a ejercitar determinadas funciones del software. [34]

El requisito funcional Registrar paciente fue evaluado siguiendo la partición de equivalencia, los resultados permitieron valorar el nivel de validez de la creación de la interfaz perteneciente a la funcionalidad y además fueron verificados cada una de los campos que la componen mediante no conformidades que al final fueron resueltas por parte del equipo de desarrollo, seguidamente se muestra el resultado obtenido:

Paciente mediante el acceso al módulo

Condiciones de ejecución
El usuario debe estar autenticado y el rol que

SC Registrar paciente

Escenario	Descripción	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Cédula	Fecha de nacimiento	Teléfono	Sexo	País	Estado	Municipio	Localidad	Tipo de zona	Tipo de vivienda	Estado de la vivienda	Código postal	Nombre de la vía	Nombre de la edificación	Punto de referencia	Número	Piso	Crear	Respuesta del sistema	Flujo central	
ECL1 Registrar al paciente según el flujo normal.	Se comprueba que el sistema responde de manera satisfactoria luego de la petición de crear persona mediante la pantalla de	V	V	V	V	V	N/A	V	V	V	V	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	V	El sistema muestra un mensaje con información de que se ha creado una persona correctamente en el sistema.	Se selecciona a opción: "Registrar paciente". El sistema comprueba que los datos ingresados por el usuario son correctos y como respuesta muestra un mensaje en un formulario que confirma que el paciente ha sido creado correctamente.
ECL2 No se registra el paciente en el sistema.	El sistema responde a la entrada de datos incorrecta o a la falta de estos en alguno de los campos necesarios para el registro de la persona en el sistema.	I	I	I	I	V	N/A	V	V	V	V	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	V	El sistema muestra mensaje de error (!) al lado de cada uno de los componentes que no han sido llenados de forma correcta o aún están vacíos y son necesarios para el sistema.	Se selecciona a opción: "Registrar paciente". El sistema comprueba que los datos ingresados por el usuario son correctos y como respuesta muestra mensaje de error (!) al lado de cada componente llenado incorrectamente.

Figura 8. Pruebas de Caja Negra: Partición de equivalencia. Funcionalidad Registrar Paciente.

Luego del análisis de los resultados que arrojó la confección de este capítulo se comprobó que la reutilización es un aspecto básico en todo desarrollo de software porque disminuye el tiempo de construcción y genera un aumento de los beneficios en los mismos. Los elementos necesarios a tener en cuenta para el despliegue de la aplicación informática se describieron mediante un diagrama y se

concluye que son los óptimos a utilizar. El proceso de mantenimiento de software disminuirá considerablemente si se utilizan los estándares de configuración necesarios y un tratamiento de excepciones haciendo uso de las facilidades que brinda JEE v5.0.

Conclusiones

El desarrollo y culminación del proceso investigativo permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. La existencia de dificultades en los procesos de gestión de información que se maneja en la consulta de Defectología y la ausencia de sistemas informáticos que automaticen estos procesos en la Atención Primaria de Salud mostró la necesidad de realizar esta investigación.
2. El conjunto de tecnologías empleadas, sobre la base de la arquitectura y patrones de diseños descritos, facilitaron la obtención de artefactos requeridos e incorporaron calidad y buenas prácticas al resultado de la investigación.
3. La identificación del flujo de negocio asociado a cada una de las áreas relacionadas con el campo de acción de la investigación, permitió caracterizar de forma detallada el objeto de automatización.
4. La reutilización de los módulos pertenecientes al Sistema de Información Hospitalaria trajo consigo una disminución en los costos de producción, aumento de los beneficios y un fácil mantenimiento en todo el ciclo de vida del software.

Recomendaciones

1. Incluir técnicas de inteligencia artificial para la aplicación de los instrumentos haciendo uso de una base de conocimientos que permite emitir posibles diagnósticos en base a los resultados arrojados por las pruebas.
2. Incorporar nuevos instrumentos de evaluación a la hoja de consulta Defectología, tales como: la Escala McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños, la Escala para la valoración del comportamiento Neonatal (Brazelton) y la Escala inteligencia infantil Wechsler, que posibiliten un aumento de las prestaciones y un mayor porcentaje de mejora de los pacientes.

Referencias Bibliográficas

1. **Centro de Ayuda.** [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2014.] <http://bvsayuda.sld.cu/ayudas/manual/lilacs/conjunto-de-documentos-de-la-metodologia/manual-de-indizacion-de-documentos-para-la-base-de-datos-lilacs/descriptores/categoria-sp-salud-publica>.
2. **Artiz, V. P. P.** Principios de la Salud Pública Cubana y Equidad en Salud. Revista Ciencias. 24 de octubre 2005. [Consultado el: 14 de junio de 2014]. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEFpElklEFNtCFFnTI.php>.
3. **Mora, Roberto Moreno.** Eficacia De Un Programa Comunitario De Atención Temprana Del Neurodesarrollo En El Municipio. Habana Vieja : s.n., 1998-2008.
4. **Universidad Nacional de Córdoba.** Facultad de Ciencias Médicas. El abordaje de la discapacidad desde la atención primaria de salud. s.l.: Organización Panamericana de la Salud - OPS, 2008. ISBN 978-950-710-111-3.
5. **Leal, Daniela.** Visual1, Fundamentos De Defectología: Una Propuesta Humanizadora A La Educación De La Persona Con Deficiencia. La Habana : Congreso De Pedagogía, 2011.
6. **Ruiz, Marcia Cobas.** La Investigación-Acción En La Atención De Las Personas Con Discapacidad En Las Repúblicas. La Habana : Editorial Universitaria, 2010. ISBN 978-959-16-1575-6.
7. **Lizcano, Guillermo Chahín.** Entidad adscrita al Sistema Nacional de Salud. Entidad vinculada al Sistema Nacional de Salud. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2014.]
8. **Leal, Daniela y Makino, Mistsuko Aparecida.** Fundamentos de Defectología: Una Propuesta Humanizadora A La Educación De La Persona Con Deficiencia Visual. Cuba : Congreso Pedagogía 2011.
9. **Trujillo, Ligia.** Fundamentos de Defectología. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984.

10. **Universidad Nacional de Murcia.** Facultad de Ciencias Sociales. Facultad de Ciencias Médicas. La Atención a discapacitados desde la perspectiva del Sistema Nacional de Salud. s.l.: Organización Panamericana de la Salud - OPS, 2006. ISBN 978-768-510-112-4.
11. **Anónimo.** Evaluación Psicológica en el desarrollo infantil. Murcia : s.n., 2009.
12. **Fórum de Ciencia y Técnica.** [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2014.] www.forumcyt.cu/UserFiles/forum/Textos/0601897.pdf.
13. **Mora, Roberto Moreno.** Repositorio de Tesis. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2014.] <http://tesis.repo.sld.cu/519/1/MorenoMora.pdf>
14. **Delgado Ramos A, Vidal Ledo M.** Informática en la salud pública cubana. Rev. Cubana Salud Pública [revista en la Internet]. 2006 Sep.; 32[3]. [Citado 2014 Enero 03] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000300015&lng=es.
15. **Postgresql.** [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2014.] <http://www.postgresql.org/docs/9.1/static/>
16. **James, Schalk Chris Holmes.** Java Server Faces: The Complete Reference. New York : McGraw-Hill, 2003.
17. **Hookom, Jacob.** JSF Central tm. Inside Facelets Part 1: An Introduction. [En línea] 2005. Citado el: 14 de Junio de 2014.] http://www.jsfcentral.com/articles/facelets_1.html
18. **Ramos, James.** Introducción a Ajax4JSF. [En línea]. [Citado el 26 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Js>.
19. **Seamframework.org.** [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2014.] <http://docs.jboss.org/seam/2.1.1.GA/reference/en-US/seam2.html/>
20. **Hennebrueder, Sebastian. Laliluna.** Java tutorials and development. [En línea] First EJB 3 Tutorial showing a session and entity beans with annotations and Jboss. [Citado el: 24 de marzo de 2124.] <http://www.laliluna.de/ejb-3-tutorial-jboss.html>.
21. **Ort, R. B.** Sun microsystems. The Java Persistence API-A Simpler Programming Model for Entity Persistence. [En línea] [Citado el: 20 de Marzo de 2014] <http://www.javasun.com/developer/technicalArticles/J2EE/jpa.html>

22. Eguíluz Pérez, Javier. Introducción a XHTML. Madrid. 2007
23. **Eguíluz Pérez, Javier**. Introducción a CSS. Madrid. 2007
24. **Ramón Montero Ayala**. XML Iniciación y referencia. Madrid. 2000
25. **Fundamentos del lenguaje Java**. [En línea] [Citado el: 6 de febrero de 2014.] <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cursoJava/fundamentos/fundamentos.htm>
26. **Introducción a BPMN**. [En línea] [Citado el: 10 de febrero de 2014.] http://bpmn-bayard.blogspot.com/2011/03/2-proceso-de-negocio_3.html.
27. **Object Management Group**. Business Process Model and Notation. [En línea] [Citado el: 1 de febrero de 2014.] <http://www.bpmn.org/>
28. **Future Strategies inc.** [En línea] [Citado el: 16 de febrero de 2014.] http://www.futstrat.com/books/BPMN_edicion_espanol.php.
29. **Microsoft Developer Network**. [En línea] [Citado el: 8 de marzo de 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.
30. **Prácticas de Software**. [En línea] [Citado el: 9 de marzo de 2014.] <http://www.practicadesoftware.com.ar/2011/03/patrones-grasp/>.
31. **Palacios, J. [s.f.]**. Slideshare. Recuperado el 19 de abril de 2014, de <http://www.slideshare.net/jeffersonpalacios3/diseo-arquitectnico-16428118>
32. **Diaz, Luis javier**. Software, Seminario 3. Reutilización de. 2010.
33. **WEBTutoriales**. Tratamiento de errores en Java con try y catch. [En línea] 5 de mayo de 2014. [Citado el: 23 de Marzo de 2009.] <http://www.webtutoriales2.0.com/tutoriales/programacion/java/try-and-catch.37.html>
34. **MSDN. [s.f.]**. Revisiones de código y estándares de codificación. [En línea] [Citado el: 5 de mayo de 2014.] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591\[VS.71\].aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291591[VS.71].aspx)
35. **Anónimo**. **Material de caja blanca y negra**. [aut. libro].

Bibliografía

1. **Acosta García Juana Elena, R P M José.** La educación especial. Su dimensión en Cuba. [En línea]. [Citado el: 21 de Diciembre de 2013]. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/tema/7959/educacion-especial-dimension-cuba.html>
2. **Agüero, D.N.** Programa de mejora 0523_Políticas. Programa de Mejora. Universidad de las Ciencias Informáticas
3. **Alonso MA Verdugo.** El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AARM. Rev. Siglo Cero; 1994;[153]:63-69.
4. **Álvarez, Emilio.** Software para personas con alguna discapacidad. [En línea]. [Citado el 24 de Enero de 2014]. Disponible en: <http://solca.aig.gob.pa/home/para-discapacitados.htm>.
5. **Antequera Maldonado Mercedes.** Manual de atención al alumnado con necesidades específicas al apoyo educativo derivadas de discapacidad intelectual.
6. **Artiz, V. P. P.** Principios de la Salud Pública Cubana y Equidad en Salud. Revista Ciencias. 24 de octubre 2005. [Consultado el: 24 de Enero de 2014]. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEFpEIkIEFNtCFFnTI.php>.
7. **Revista cubana de Neurología y Neurocirugía.** Atención temprana comunitaria en niños con factores de riesgo de retardo del neurodesarrollo: 1998–2008. [s.f.].
8. **Ávila, Rodolfo Pérez.** Análisis, Diseño e Implementación de los Servicios en Línea del Módulo Mercantil del Proyecto de Informatización de los Registros y Notarías. Venezuela. 2007.
9. **Cárdenas Roble, Judith.** Nuevas tecnologías para el apoyo del aprendizaje con niños con retraso mental leve entre 7 y 9 años de edad. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
10. **Chrissis Beth, Konrad Mary, Shrum Mike.** Guía para la integración y mejora de productos. Madrid. 2009. Pearson Educación. ISBN: 9788478290963.
11. **Cobas Ruíz, Marcia, Zacca Peña, Eduardo.** Caracterización epidemiológica de las personas con discapacidad en Cuba.[En línea]. [Citado el 6 enero de 2014]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662010000400004.htm.

12. **Diez, E. [s.f.]**. Universidad Nacional de Lanus. Recuperado el 19 de Abril de 2014, de Sistemas Basados en el Conocimiento: Un Enfoque Práctico: <http://www.unla.edu.ar/sistemas/gisi/papers/relais-v1-n5-p-167-206.pdf>
13. **Espinosa Telles, Yoandris**. Programa de ejercicios físicos para el desarrollo psicomotriz de niños con discapacidad intelectual. [En línea]. [Citado el 19 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd160/desarrollo-psicomotriz-con-discapacidad-intelectual.htm>.
14. **Farley, Jim. Practical Jboss® Seam Projects**. New York. 2007. Apress®. ISBN: 978-1-59059-863-4.
15. **Fuentes Camargo, María J, Núñez Millán, Prisca Saray**. Estrategia metodológica de asesoramiento genético para la prevención del retraso mental multifactorial con agregación familiar. [En línea]. [Citado el 6 de enero de 2014]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942007000300009.htm.
16. **H. G Patricio**. Automatización de fuerza de ventas para campañas publicitarias. Quito, Ecuador. 2013. [En línea]. [Citado el 13 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/364/1/T-UCE-0011-20.pdf>
17. **Larman, C. [s.f.]**. UML y Patrones. Vancouver: Prentice Hall.
18. **Leal, Daniela**. Fundamentos De Defectología: Una Propuesta Humanizadora A La Educación De La Persona Con Deficiencia Visual1. La Habana : Congreso Pedagogía , 2011.
19. **León, I. N.** Metodología de la investigación pedagógica y psicológica. Segunda edición.
20. **Martínez, J. S. [s.f.]**. Una Arquitectura para una Herramienta de Patrones de Diseño. Murcia: Fundación Séneca. Centro de Coordinación de la Investigación, de la Comunidad Autónoma de Murcia.
21. **Martínez Torres, Eric**. La Estimulación temprana: Un punto de partida. Revista cubana de Pediatría v.68 n.2 Ciudad de la Habana Mayo-ago. 1996.
22. **Patrones de Interacción para el Diseño de Interfaces WEB usables**. [s.f.]. Puebla México.

23. **Peláez Hernández, Marisleivy Ing., Ruiz Salcedo, Humberto Ing.** Componente de Consulta Clínica del subsistema web del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud. La Habana. 2010.
24. **¿Qué es BPM?** [En línea]. [Citado el 28 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>.
25. **¿Qué Es Un Servidor De Aplicaciones?** [En línea]. [Citado el 29 de enero de 2011]. Disponible en: <http://www.editum.org/Que-Es-Un-Servidor-De-Aplicaciones-p-473.html>.
26. **Reyes Díaz, Juan Carlos.** Análisis comparativo de dos modelos o paradigmas en el diagnóstico educacional. [En línea]. [Citado el 19 de abril de 2014]. Disponible en: www.plazadedeportes.com/imgnoticias/9336.pdf.
27. **Software libre educación especial y necesidades educativas especiales.** [En línea]. [Citado el 12 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://software.computadora-discapacidad.org>.
28. **Stephen, A. White, Derek, Miers.** Guía de referencia y modelado de BPMN. [En línea]. [Citado el 3 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://sunshine.prod.uci.cu/book/4f5784290571740a7500000d/#.pdf>
29. **Tenorio, Solange.** Estudios pedagógicos Valdivia. [En línea]. [Citado el 6 de octubre de 2013]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-319420054000976.htm.
30. **Universidad Complutense.** [s.f.]. Recuperado el 1 de Marzo de 2014, de Programación orientada a Objetos en Java: <http://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/prog0607/Tema5-Excepciones.pdf>
31. **Una herramienta de comunicación para personas con discapacidad.** [En línea]. [Citado el 12 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://www.redvitec.edu.ar/novedades/index/una-herramienta-de-comunicacion-para-personas-con-discapacidad.htm>.
32. **Mora, Roberto Moreno.** Eficacia De Un Programa Comunitario De Atención Temprana Del Neurodesarrollo En El Municipio. Habana Vieja: S.N., 1998-2008.

33. **Ruiz, Marcia Cobas.** La investigación-acción en la atención de personas con discapacidad en países. s.l.: Rev Cubana Genet Comunit, 2011.
34. **Psychology, Department of. Nancy Bayley. Michigan:** s.n., 2000.
35. **Villavicencio, Paulina Mesa.** La Educación Especial en Cuba. Una mirada desde los inicios del siglo. Habana: s.n., 2005.
36. **Moreno, Ana M.** Patrones de Usabilidad: Mejora de la Usabilidad del Software desde el momento de Arquitectónico. Madrid: s.n., 2010.
37. **Ma. Elena Hernández.** Patrones de Interacción para el Diseño de Interfaces WEB usables. México: Apizaco Tlaxcala.
38. **Cerami, Ethan. Web Services Essentials.** s.l. : O'Reilly, 2002. ISBN: 0-596-00224-6,.
39. **García., María Elena Guardo.** Los Componentes Del Diseño Teórico De La Investigación Científica. Una Reflexión Praxiológica. 2009.

Glosario de términos

Anamnesis: conjunto de datos clínicos relevantes y otros del historial de un paciente.

Automatizar: aplicaciones de las máquinas o de los procedimientos automáticos en la realización de un proceso o de una industria. Transformación de un movimiento corporal o de una operación intelectual en un acto automático o involuntario. Emplear en una empresa o industria máquinas y procedimientos que sustituyen el trabajo de las personas.

Centro de Diagnóstico y Orientación: está formado por un conjunto de especialistas entre ellos, psicólogo, defectólogo y logopeda. Son los encargados de ubicar al paciente, ya sea en una escuela especial o círculos infantiles (si el nivel de retraso es leve o moderado), o continuar el trabajo con el defectólogo de la comunidad (si es severo o profundo).

Diagnóstico: proceso de asignación de determinados atributos clínicos, o de pacientes que manifiestan dichos atributos, a una categoría del sistema de clasificación.

Discapacidad: es aquella condición bajo la cual ciertas personas presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, y en la igualdad de condiciones con las demás.

Escuela integradora: según el documento Declaración de Salamanca, aprobado en España del 7-10 de junio de 1994, los sistemas educativos deben ser diseñados y los programas aplicados de modo que tengan en cuenta toda la gama de diferencias, características y necesidades que presentan los alumnos.

Entrenar: en ese periodo se refiere a aquellas personas que solo imitaban mecánicamente lo que se le enseñaba, sin razonamiento de su parte.

Estratificación: llevar los resultados que arrojan la aplicación de los instrumentos a información textual lo que permite un mayor entendimiento por parte de los especialistas y los familiares del paciente.

Hardware: conjunto de componentes que integran la parte física de una computadora.

Hoja de cargo: documento donde se toman los datos iniciales del paciente al llegar a consulta.

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

Mnemónico: es algo que pertenece o que tiene que ver con la memoria. Es una palabra que sustituye a un código de operación con lo cual resulta más fácil la programación, de tal forma que el código sea visto y comprendido fácilmente por cualquier persona.

Optimización: buscar la mejor forma de realizar una actividad. En términos de informática la optimización de software busca adaptar los programas informáticos para que se realicen tareas de la vida cotidiana de la forma más rápida posible.

Software: equipamiento o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

Subsistema: es un conjunto de elementos ordenados o funciones relacionados para cumplir con un propósito o fin determinado y cuyas partes deben reunir ciertas condiciones de tal manera que se completen formando el sistema.

Anexos

No.	Preguntas realizadas
1	¿Qué estudia su especialidad?
2	¿Qué objetivo persigue esta consulta?
3	¿Qué rango de edades atiende?
4	¿Existe alguna condición específica para que un paciente sea atendido?
5	¿Qué documentos debe presentar el paciente para ser atendido en la consulta?
6	¿Cuáles son los pasos para realizar una consulta?
7	¿Qué documentos crea y actualiza en una consulta?
8	¿Cuál es la información que registra en estos documentos?
9	¿Cuáles de estos valores son preestablecidos?
10	¿Cuáles son los valores que pueden tomar cada uno de los campos?
11	¿Utilizan algún estándar específico para realizar el diagnóstico?
12	¿Qué tipos de tratamientos se utilizan?
13	¿Qué se hace cuando el paciente necesita la valoración de algún otro especialista?
14	¿Qué sucede con el paciente una vez concluida la consulta?
15	¿Cuáles documentos generan salidas de la consulta?

Tabla 1: Entrevista no estructurada



Figura 9. Interfaz general de Inicio de sesión.



Figura 10. Interfaz general del Selector de Módulos.

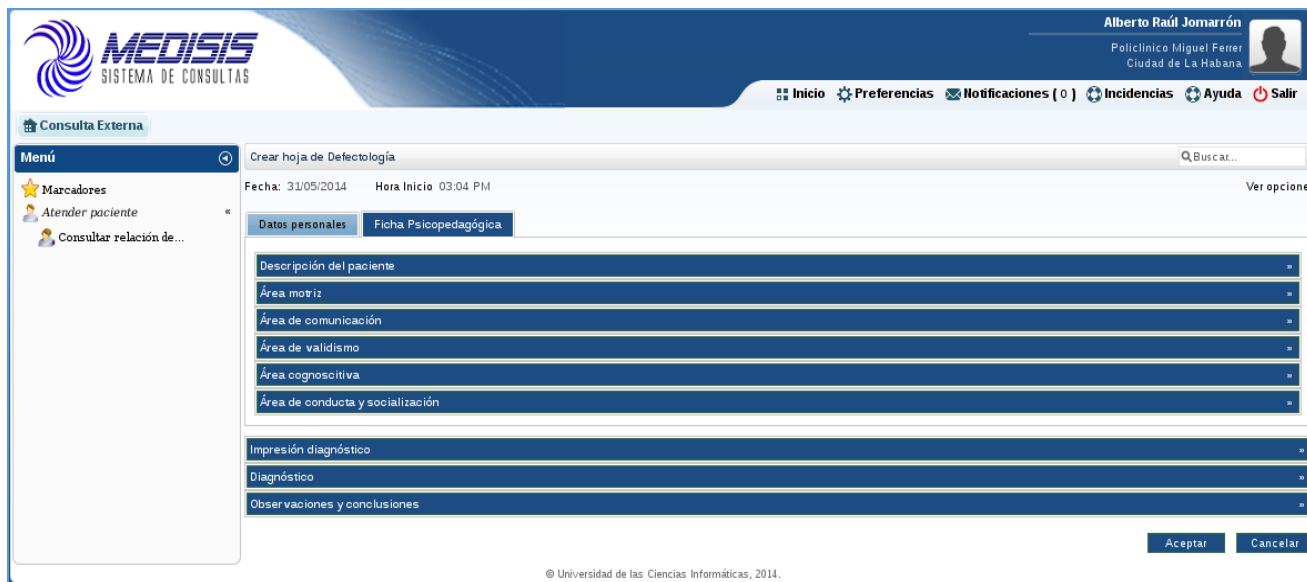


Figura 11. Interfaz general de la hoja de consulta de la especialidad Defectología.

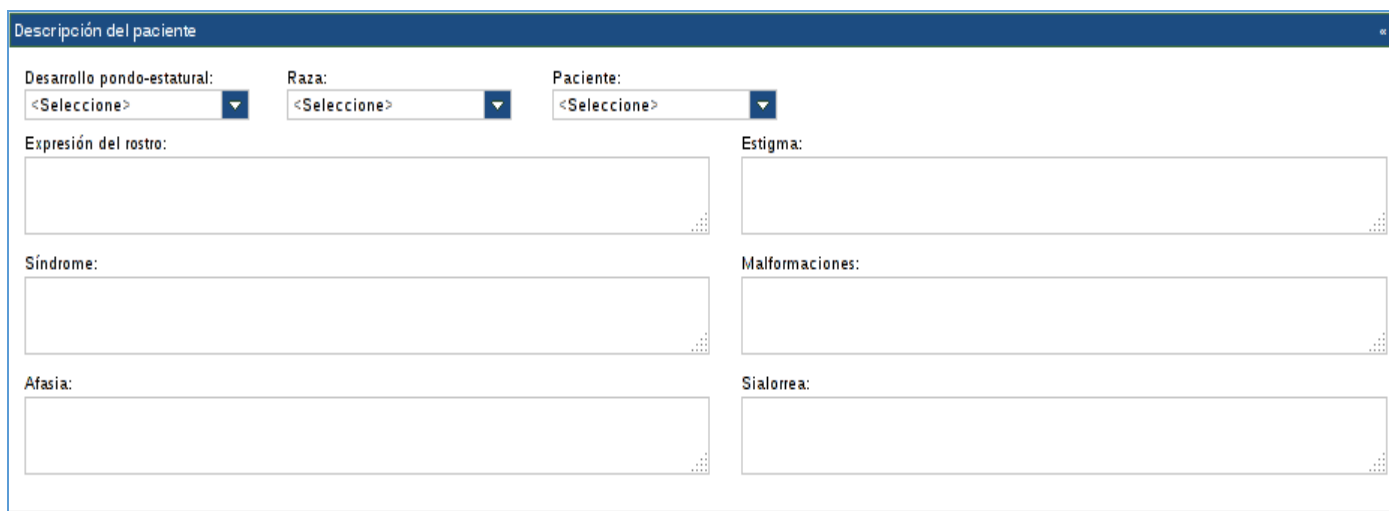


Figura 12. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Descripción del paciente.

Área motriz

Motórica gruesa

Sostén cefálico: Si No Marcha de movimientos torpes: Si No Movimientos ágiles: Si No
 Es capaz de atrapar algún objeto: Si No Habilidad en la manipulación: Si No Es capaz de retener el objeto en la mano: Si No
 Utiliza sillón de ruedas: Si No Lo puede conducir: Si No Come solo: Si No
 Salta: Si No Corre: Si No Es capaz de subir escaleras: Si No
 Es capaz de bajar escaleras: Si No

Motórica fina

Lateralidad: Si No Agarre en pinza: Si No Agarre palmar: Si No

Descripción de la actividad que es capaz de realizar:

Calidad de los trazos:

Figura 13. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área motriz.

Área de comunicación

Existe comunicación: Si No Presenta defectos articulatorios: Si No Comunica deseos fisiológicos: Si No

Comunicación Verbal: Comunicación extra-verbal: Vocabulario:

Se comunica de forma:

Figura 14. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de comunicación.

Área de validismo

Come solo: Si No Derrama alimentos: Si No Come adecuadamente los alimentos: Si No
 Realiza solo su aseo personal: Si No Necesita ayuda: Si No Se abotona solo la ropa: Si No
 Se desabotona solo la ropa: Si No Se acordona solo los zapatos: Si No Control de esfínter vesical: Si No
 Control de esfínter anal: Si No Padece de enuresis: Si No

Actividades que realiza: De no tener control de esfínter:

Adicionar

Listado de actividades que realiza

Actividades que realiza


Lava 

Figura 15. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de validismo.

The screenshot shows a web form titled "Área cognoscitiva". It contains several input fields: "Déficit visual:" with radio buttons for "Si" and "No" (where "No" is selected); "Déficit auditivo:" with radio buttons for "Si" and "No" (where "No" is selected); "Nivel de comprensión:" with a dropdown menu showing "<Selecione>"; "Atención:" with a large empty text area; and "Memoria:" with a large empty text area. The form has a blue header bar with the title and a close button.

Figura 16. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de cognoscitiva.

The screenshot shows a web form titled "Área de conducta y socialización". It contains several input fields: "Se relaciona con la familia:" with radio buttons for "Si" and "No" (where "No" is selected); "Se relaciona con los vecinos:" with radio buttons for "Si" and "No" (where "No" is selected); "Actividades que más lo motivan" with a large empty text area; "Características personales:" with a dropdown menu showing "<Selecione>"; and a blue "Adicionar" button. Below these fields is a table with a blue header "Listado de características personales del paciente" and a single row with a green background containing the text "Expresivo". A trash icon is visible in the bottom right corner of the table area. The form has a blue header bar with the title and a close button.

Figura 17. Interfaz de la pestaña Ficha psicopedagógica: Área de conducta y socialización.

Crear hoja de Defectología Buscar...

Fecha: 31/05/2014 Hora Inicio 03:35 PM Ver opciones

Datos personales **Estimulación Temprana**

Resumen de la evaluación de los instrumentos

Escala de Desarrollo Brunet Lezine etapa: 1-30 meses

Edad de desarrollo: 0.0 Cociente de desarrollo: 0.0 Edad basal: 0 Edad tope: 0 Estratificación: -

Escala de Desarrollo Brunet Lezine etapa: 2-6 años

Edad de desarrollo: 0.0 Cociente de desarrollo: 0.0 Edad basal: 0 Edad tope: 0 Estratificación: -

Escala de Desarrollo Mental Nancy Bayley

Edad de desarrollo: 0.0 Edad basal: 0 Edad tope: 0

Escala de Desarrollo Psicomotriz Nancy Bayley

Edad de desarrollo: 0.0 Edad basal: 0 Edad tope: 0

Escala de desarrollo infantil de Brunet-Lezine (etapa 2-6 años) »

Escala de desarrollo infantil de Brunet-Lezine (etapa 1-30 meses) »

Escala de desarrollo infantil Nancy Bayley »

Impresión diagnóstico »

Diagnóstico »

Observaciones y conclusiones »

Aceptar **Cancelar**

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.

Figura 18. Interfaz general de la pestaña Estimulación temprana.

Escala de desarrollo infantil de Brunet-Lezine (etapa 1-30 meses)

No.	Área	Etapas	Descripción de la pregunta	
101	Psicomotriz	12 meses	Anda llevándolo de la mano.	<input type="checkbox"/>
102	Comunicación	12 meses	Coge el tercer cubo sin soltar los dos primero.	<input type="checkbox"/>
103	Comunicación	12 meses	Mete un cubo dentro de la taza.	<input type="checkbox"/>
104	Comunicación	12 meses	Imite el ruido de la cuchara dentro de la taza.	<input type="checkbox"/>
105	Comunicación	12 meses	Coloca bien la pieza circular en el agujero después de una demostración.	<input type="checkbox"/>
106	Comunicación	12 meses	Hace garabatos débiles después de una demostración.	<input type="checkbox"/>
107	Psicomotriz	12 meses	De pie se agacha para coger un juguete.	<input type="checkbox"/>
108	Lenguaje	12 meses	Dice tres palabras.	<input type="checkbox"/>
109	Sociabilidad	12 meses	Da algo cuando se le pide con palabras o gesto.	<input type="checkbox"/>
110	Sociabilidad	12 meses	Repite actos que han dado risa.	<input type="checkbox"/>

Figura 19. Interfaz de la pestaña Estimulación temprana: Escala Brunet-Lezine (1-30 meses).

Escala de desarrollo infantil de Brunet-Lezine (etapa 2-6 años)

No.	Área	Descripción de la pregunta	
1	Comunicación	Constuye una torres seis cubos.	<input type="checkbox"/>
2	Comunicación	Imita un trazo sin dirección determinada.	<input type="checkbox"/>
3	Comunicación	Coloca las tres pieza de madera en el tablero.	<input type="checkbox"/>
4	Lenguaje	Nombra 2 ó señala 4 dibujos.	<input type="checkbox"/>

Figura 20. Interfaz de la pestaña Estimulación temprana: Escala Brunet-Lezine (etapa 2-6 años).

