

Universidad de las Ciencias Informáticas
Faculta 7



**Título: Diseño del Módulo de Psicología del Sistema
de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños**

Trabajo de Diploma para optar por el título de

Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autora: Yanelis Borchel García

Tutor: Ing. Miguel Ángel Fernández Marín

Co-tutor: Ing. Maikel Guerra Ferrer

Asesores: Dr. Pedro Mestre Villavicencio

MsC. Rosario Maritza Perera González

Ciudad de La Habana, junio de 2010

“Año 52 de la Revolución”

RESUMEN

En el Hospital Pediátrico William Soler se lleva a cabo un programa de atención y evaluación del Neurodesarrollo en Niños. En el mismo, son aplicadas varias pruebas por los especialistas en psicología, estas son muy extensas y se realizan de forma manual. Las pruebas requieren de mucho tiempo e impiden que un día se puedan atender a gran cantidad de niños. El presente trabajo se propone diseñar una aplicación Web para la gestión de la información relacionada con los procesos de la atención y evaluación del neurodesarrollo en la especialidad de Psicología.

Para el diseño de la aplicación se utiliza como Metodología de Desarrollo de Software el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) para especificar, construir y documentar el sistema. Se hace uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y Visual Paradigm for UML 2 para la creación de los artefactos que se generan durante el ciclo de vida del software. BPMN es la notación para el modelado de procesos del negocio y el Framework JBoss Seam que utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

El diseño de este sistema logra automatizar los procesos que realiza el cliente y servirá como mapa para llevar a cabo la implementación del mismo. Facilitará una mayor eficiencia en la realización de las pruebas y que el programa de evaluación y atención temprana se pueda realizar en todos los hospitales de Cuba.

Palabras Claves: Neurodesarrollo, Test Bayley, Test Therman, Framework, Software.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Conceptos básicos relacionados con el problema planteado.....	5
1.2 Antecedentes de la Atención Temprana	5
1.3 Softwares automatizados.....	7
1.4 Metodologías de Desarrollo	9
1.5 Lenguaje de Modelado: Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	10
1.6 Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN).....	11
1.7 Tecnologías.....	12
1.7.1 Patrones de arquitectura y diseño.....	12
1.7.2 Capa de Presentación	13
1.7.3 Capa de Negocio.....	14
1.7.4 Capa de acceso a datos	15
1.7.5 Tecnologías horizontales	15
1.8 Lenguajes	16
1.9 Servidor de aplicaciones.....	16
1.10 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)	17
1.11 Herramientas	17
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	20
2.1 Objeto de estudio	20
2.1.1 Objetivos significativos del Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños	20
2.1.2 Descripción del proceso del negocio	20
2.1.3 Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales	23
2.1.4 Descripción de los procesos que serán objeto de automatización	23
2.2 Modelo del negocio.....	23
2.2.1 Identificación de roles del entorno del negocio	24
2.2.2 Diagrama del proceso del negocio.....	24
2.3 Especificación de los requisitos de software	37
2.3.1 Requisitos funcionales.....	37
2.3.2 Requisitos no funcionales	38
2.4 Modelo de casos de uso del sistema	42
2.4.1 Actores del sistema.....	43
Tabla 4. Actores del Sistema	43
2.4.2 Diagrama de casos de uso del sistema.....	43
2.4.3 Listado de Casos de Uso del Sistema (CUS).....	44
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.....	55
3.1 Patrones de Diseño.....	55
3.2 Estrategias de Integración	55
3.3 Modelo de Diseño	55

3.4 Descripción de las clases del diseño	57
CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
BIBLIOGRAFÍA.....	70
GLOSARIO DE TÉRMINOS	73

INTRODUCCIÓN

El uso masivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha traído grandes avances tecnológicos en todos los sectores del mundo. Uno de los sectores más beneficiados es el de salud, donde se obtuvieron resultados como la cybermedicina, la telemedicina, la historia clínica electrónica. Así como, una rápida comunicación, transferencia de conocimientos, opiniones personales sobre algún diagnóstico y beneficios para los pacientes en cuanto a la recogida rápida de los resultados de los análisis.

El programa de informatización de la sociedad cubana, persigue promover el uso de las TIC a escala nacional, teniendo en cuenta los objetivos estratégicos que se ha propuesto el país de informatizar todos los sectores estatales para elevar la calidad del servicio a la sociedad. Uno de estos sectores es la medicina, que ha tenido grandes avances tecnológicos, brindando así un mejor servicio al pueblo cubano y los pueblos hermanos de América Latina y el Caribe.

En aras de apoyar la informatización del país nace, bajo el calor de la batalla de ideas, la Universidad de las Ciencias informáticas (UCI), la cual ha contribuido al desarrollo de la Industria Cubana del Software. Como parte de la UCI, la Facultad 7 ha puesto en práctica una serie de proyectos productivos con el fin de apoyar el desarrollo tecnológico de la salud cubana.

Antes del 1ro de Enero de 1959, el sistema de salud en Cuba era crítico debido a la muerte de gran cantidad de personas por enfermedades curables como el tétano, la poliomielititis, el sarampión, la tuberculosis. La mortalidad infantil era elevadísima y muchas mujeres morían de parto. El acceso a los hospitales del Estado sólo era posible mediante la recomendación de políticos. “De tanta miseria sólo es posible librarse con la muerte, y a eso ayuda el Estado, a morir”. [1]

Después del triunfo de la revolución, la medicina pasó de ser un servicio privado a funcionar como un servicio social gratuito, convirtiéndose en la esencia de la ideología de la Revolución. La existencia de un Sistema Nacional de Salud (SNS), ha proporcionado la igualdad de derechos en el país, independientemente del sexo, la raza, la filiación política o religiosa.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP), es el Organismo que dirige y controla el SNS. Sus principios se basan en el carácter social y estatal de la medicina, accesibilidad gratuita de los servicios, promoción y prevención de la salud a escala social y aplicación adecuada de los adelantos de la ciencia y la técnica.

Como parte del SNS, las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), surgieron para dar respuesta asistencial eficiente a las urgencias pediátricas, siendo el servicio del hospital dedicado a la asistencia intensiva integral y continuada al niño críticamente enfermo.

En el Hospital Pediátrico Universitario William Soler, no solo se brinda una atención especializada al niño grave o con alteraciones del desarrollo, sino que se trabaja para lograr una calidad de vida óptima a los afectados. Esto lo van logrando una serie de programas implementados llamados en su inicio como estimulación temprana; actualmente no solo se dirigen los esfuerzos al niño sino también a la familia y la comunidad, lo cual trajo consigo el término de atención temprana.

Los objetivos generales del centro son: evaluar la calidad del neurodesarrollo de los niños de 0-5 años de edad egresados de las Unidades de Terapia Intensiva Polivalente y Neonatal (UCIP/UCIN), determinar grupos de tratamiento según la edad neurológica del niño y valorar la efectividad del Programa de Atención Temprana en dependencia de los grupos de tratamientos.

La evaluación la realiza un equipo interdisciplinario, que determina la presencia o no de afecciones del neurodesarrollo tras su período de gravedad, el cual está compuesto por los especialistas en: fisiatría, neurología, neonatología, neurofisiología, logopedia, nutrición, psicología y genética.

Específicamente, la especialidad de Psicología es esencial en el programa de atención temprana ya que es la encargada de evaluar de forma general las actitudes y aptitudes del niño y el ambiente familiar en el cual reside. El especialista en cuestión pone a prueba las habilidades físicas-motoras y mentales del niño y el papel influyente de la familia para su desarrollo desde el punto de vista comunicativo, estimulativo y afectivo.

La especialista en Psicología aborda dos aspectos fundamentales: el trabajo con los niños y el trabajo con los padres. A los niños se les realiza una evaluación del desarrollo psicomotor y/o inteligencia con el fin de determinar la edad neurológica del mismo y verificar si corresponde con su edad cronológica.

Estos datos se recogen mediante dos tests fundamentales: el Test de Bayley y el Test de Therman. El primero evalúa el desarrollo psicomotor mediante dos escalas: mental y motora. El resultado de cada escala se recoge en un índice de desarrollo teniendo en cuenta la edad cronológica del niño, que puede oscilar desde anormal hasta superior. El segundo brinda una valoración cuantitativa del desarrollo mental del niño; está estructurado por niveles de edad, cada uno de ellos con 6 subtests. Del mismo se obtiene un Coeficiente de Inteligencia que puede variar desde retraso no clasificado hasta normal alto.

El trabajo con los padres está encaminado fundamentalmente a que estos se conviertan en verdaderos

agentes estimuladores del desarrollo de sus hijos con la orientación adecuada de las actividades que ellos deben desarrollar en cada período etéreo y en correspondencia con las características que vayan presentando los niños. Se trabaja en pos de mejorar la calidad de vida familiar, la dinámica familiar y el enriquecimiento del ambiente físico que rodea al niño. Para lograrlo se realizan dos test fundamentales: Test de Funcionamiento Familiar y el APGAR Familiar, además de una encuesta y entrevista.

Todos estos tests son muy extensos y requieren de grandes y complejas tablas matemáticas para determinar los resultados, lo cual puede provocar inserción de errores humanos. El procesamiento de la información de los procesos existentes en esta área se realiza de forma manual. Lo que puede traer como consecuencia la pérdida o deterioro de los archivos físicos, así como que se cometan faltas o se duplique la información. También se condicionan retrasos en la obtención de información y generación de datos estadísticos. Se dificulta la comparación de diagnósticos emitidos en diferentes consultas debido a que en el expediente del paciente se van archivando los resultados de las consultas de cada una de las especialidades, a medida que aumentan las consultas se multiplica la información.

Esto provoca un lento y engorroso procesamiento de la información, existiendo además la posibilidad de cometer errores, los cuales pueden afectar el diagnóstico del paciente y por ende su calidad de vida. Por otra parte, para realizar estas pruebas se necesita de mucho tiempo e impide de esta manera que en el mismo día se puedan atender a gran cantidad de pacientes.

Por lo antes planteado se identifica como **problema a resolver**: ¿Cómo viabilizar el proceso de gestión de la información relacionada con la atención y evaluación del neurodesarrollo en la especialidad de Psicología?

El **objeto de estudio** es: El proceso de gestión de la información relacionada con la atención y evaluación del neurodesarrollo de los niños egresados de terapia intensiva de Cuba. Mientras que el **campo de acción** se enmarca específicamente en: El proceso de gestión de la información relacionada con la atención y evaluación del neurodesarrollo de los niños egresados de terapia intensiva, en la especialidad de Psicología del Hospital Pediátrico William Soler de Cuba.

Para darle solución al problema, se plantea como **objetivo general**: Realizar el diseño de un sistema informático para la gestión de la información que se genera en los procesos relacionados con la atención y evaluación del neurodesarrollo de los niños egresados de terapia intensiva en la especialidad de Psicología.

Por todo lo anterior, se plantean las siguientes **tareas de la investigación**:

- 1- Analizar los procesos de negocio asociados a la atención y evaluación del neurodesarrollo en la especialidad de Psicología del grupo de Atención Temprana y Evaluación del Neurodesarrollo del Hospital Pediátrico Universitario William Soler de Cuba.
- 2- Realizar un análisis de los sistemas informáticos de salud existentes a nivel nacional e internacional referentes a las consultas especializadas en Psicología, específicamente en consultas donde se evalúe y de seguimiento al neurodesarrollo en niños de 0 a 5 años.
- 3- Asimilar la arquitectura definida por el Departamento Gestión Hospitalaria para el desarrollo de sus aplicaciones.
- 4- Modelar el proceso actual de atención y evaluación del neurodesarrollo de los niños egresados de terapia intensiva al ser atendidos por el especialista en Psicología.
- 5- Analizar las necesidades de funcionamiento de la aplicación describiendo los Requisitos de Software.
- 6- Realizar el modelado de casos de uso del sistema.
- 7- Diseñar el sistema informático utilizando la arquitectura definida por el Departamento Gestión Hospitalaria.

El contenido de la presente investigación se ha estructurado de tres capítulos. En el capítulo 1 se aborda el marco teórico de la investigación; se analiza el estado del arte, las tecnologías, herramientas y metodologías a utilizar y se hace referencia a los distintos sistemas existentes en el mundo y en Cuba. El capítulo 2 contiene una descripción de las características del sistema que se desea construir; se expone una definición del objeto de estudio del problema, se plantean los objetivos estratégicos de la organización y procesos de negocio que los soportan. En el capítulo 3 se describe la arquitectura utilizada y el diseño de la propuesta de solución.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se realiza un estudio de los antecedentes de la atención temprana; se hace referencia a los distintos sistemas existentes a nivel nacional e internacional vinculados a la especialidad de Psicología. Además se realiza un análisis de las herramientas, tecnologías, metodologías y lenguajes de programación a utilizar en el diseño e implementación de la solución informática.

1.1 Conceptos básicos relacionados con el problema planteado

Atención Temprana: Permite conjuntamente con la familia y la comunidad ofrecer a los niños con déficit en su neurodesarrollo, un conjunto de acciones optimizadoras y compensadoras que faciliten su adecuada maduración en todos los ámbitos y que les permita alcanzar el máximo nivel de desarrollo personal y de integración social.

Estimulación Temprana: Conjunto de acciones tendientes a proporcionar al niño las experiencias que éste necesita desde su nacimiento, para desarrollar al máximo su potencial psicológico.

Test de Bayley: Se le realiza a los niños que se encuentran entre los 0 – 30 meses; el mismo ofrece una evaluación del desarrollo motor y mental de los infantes mediante dos escalas: motora y mental, las cuales brindan un índice de desarrollo teniendo en cuenta la edad cronológica del pequeño, que puede oscilar desde anormal hasta superior.

Test de Therman Merrill: Se les aplica a los infantes que se encuentran entre los 2 – 18 años; el mismo brinda una valoración cuantitativa del desarrollo mental del niño.

Test de Funcionamiento Familiar: Es aplicado para evaluar el funcionamiento familiar, está compuesto por 7 variables: cohesión, armonía, comunicación, permeabilidad, afectividad, roles y adaptabilidad.

APGAR Familiar: Es utilizado para evaluar la función de la familia; está compuesto por los siguientes parámetros: adaptabilidad, participación, crecimiento, afecto y resolución.

Neurodesarrollo: Adquisición de funciones, dependientes del sistema nervioso, que implican un incremento de estructuras orgánicas y funcionales a través de un proceso de maduración.

1.2 Antecedentes de la Atención Temprana

“La discapacidad representa, de forma general, una reducción de la capacidad funcional, ya sea temporal o permanente y en mayor o menor medida compromete la integración social. La misma hace referencia a las consecuencias de la enfermedad y puede ser producto de deficiencias de diversa

naturaleza, tales como: auditivas, visuales, intelectuales, del lenguaje, del músculo esquelético, entre otras.” [2]

“La discapacidad que afecta a la población infantil constituye un problema de salud si se considera el impacto negativo que determina sobre el niño, la familia y la comunidad”; [3] detectarla precozmente permite el inicio de la atención temprana.

La atención temprana no es más que el “tratamiento que reciben los niños con necesidades especiales entre el nacimiento y los seis años, con la intención de prevenir, disminuir o eliminar problemas o deficiencias por medio de técnicas psicoterapéuticas”. [4]

Este método está igualmente dirigido a la familia y al entorno que rodea al niño. Surge en el siglo XX, en inicio exclusivo en países desarrollados donde la mortalidad infantil descendía cada año por el desarrollo de los cuidados intensivos neonatales, por tanto, el índice discapacidad en estas edades ascendían. En la década de los 50 estuvo centrado en niños con trastornos motóricos, del mismo modo se empieza a utilizar en niños de niveles socioeconómicos bajos, ayudándoles en la primera etapa escolar y en los niños con Síndrome de Down para mejorar sus aspectos cognitivos y encaje social.

En la década del 60, es usado en el Hospital Ricardo Gutiérrez gracias al trabajo de la Dra. Coriat, quién sistematizó sus observaciones clínicas sobre el desarrollo neurológico del lactante, convirtiéndose así en una clínica interdisciplinaria. Para los años 70, es manipulada como metodología. En los años 80, se aborda la preocupación por cómo se aplican estos programas para determinados años y se comienzan a implantar las técnicas fuera de España.

La Atención Temprana, desde los principios científicos que se fundamenta, tiene como finalidad ofrecer a los niños con déficit o con riesgo de padecerlos, un conjunto de acciones optimizadoras y compensadoras que faciliten su adecuada maduración en todos los ámbitos y que les permita alcanzar el máximo nivel de desarrollo personal y de integración social. La misma no debe ser vista como vertiente de la rehabilitación o intervención social o educativa, sino como integradora para el desarrollo armónico de los niños con su entorno. Siendo de esta forma, una de las actuaciones más rentables a largo plazo por su eficacia, carácter preventivo y repercusión directa en la calidad de vida presente y futura de los atendidos.

Cuba, a pesar de ser un país del Tercer Mundo, tiene índices bajos de mortalidad infantil comparados con los países desarrollados debido a que se emplea el programa para disminuir las discapacidades en la infancia y crear una mecánica nacional al respecto que redunde en las mismas bondades para los niños del país.

1.3 Softwares automatizados

WISC-IV, ESCALA DE INTELIGENCIA DE WECHSLER PARA NIÑOS

País de origen: España

Se trata de una versión actualizada y renovada de las anteriores escalas de Wechsler para niños (WISC, WISC-R y WISC-III). Ofrece información sobre la capacidad intelectual general del niño (CI Total) y sobre su funcionamiento en las principales áreas específicas de la inteligencia (Comprensión verbal, Razonamiento perceptivo, Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento).

La Escala se compone de 15 tests, 10 principales y 5 optativos. Los principales cambios en cuanto a estructura se refieren a la incorporación de 5 pruebas de nueva creación (Animales, Adivinanzas, Matrices, Conceptos y Letras y Números) y la eliminación de otras presentes en versiones anteriores (Laberintos, Rompecabezas e Historietas).

Todos los materiales han sido renovados y el contenido de los tests ha sido revisado y adaptado a las necesidades actuales y a los últimos avances en la investigación, ampliando el ámbito de aplicación para abarcar niños con muy bajas o altas capacidades y mejorando las normas de aplicación y corrección.

Este software es de gran ayuda para calcular la capacidad intelectual del niño pero no es aplicable al programa de atención y evaluación que se lleva a cabo por la especialista de Psicología ya que la misma utiliza el Test de Therman para computar la capacidad intelectual de los infantes.

CSAT, TAREA DE ATENCIÓN SOSTENIDA EN LA INFANCIA

País de origen: Estados Unidos

Los problemas de atención tienen gran importancia en los ámbitos escolar y clínico. Los maestros se quejan frecuentemente de la falta de atención en más de la mitad de los alumnos, mientras que la tasa de prevalencia de los trastornos por déficit de atención con hiperactividad está alrededor del 5% en la población normal.

Este programa tiene como objetivo la evaluación de la atención sostenida a través de un paradigma de vigilancia. La tarea del niño consiste en responder siempre ante la presencia de un estímulo – objetivo y en no hacerlo ante los demás estímulos distractores. Para responder se debe de apretar la barra espaciadora siempre. Durante todo el proceso, el sistema registra las respuestas (aciertos, errores, tiempo de reacción, entre otras) y calcula índices más complejos basados en la teoría de detección de señales.

Aunque el software permite la interacción niño-aplicación, no guarda los resultados en una base de datos ni utiliza los tests aplicados por la especialista, por lo que no es aplicable al programa llevado a cabo en la especialidad de Psicología.

PROGRAMA DE ESTIMULACION PORTAGE PROJECT 44

País de origen: Wisconsin, EE.UU.

Abarca 5 áreas de estimulación: Cognitiva, Sociabilización, Lenguaje, Motora y Validismo; éstas comprenden el desarrollo de un niño normal desde el nacimiento hasta los 5 años de vida. Está dividida en períodos de 1 año de edad. La estructura interna presenta un título con un número que va en aumento y que son las conductas a estimular en el niño. Después aparece un acápite de descripción de la misma y materiales sugeridos. Se dan instrucciones para desarrollar la conducta. Ha sido utilizado en muchos países en niños con riesgos biológico y ambiental. En Cuba, forma parte del Programa de Pesquisaje Auditivo del Hospital” William Soler”.

El programa pertenece al modelo ecológico que desde este enfoque engloba la naturaleza cultural de las funciones superiores. Es ecológico porque enfatiza las interacciones y acomodaciones entre un niño y su medio ambiente animado e inanimado, además de cómo los acontecimientos en diferentes marcos ecológicos afectan directa e indirectamente la conducta de las personas.

El software es de gran ayuda para detectar a los infantes que presentan problemas auditivos pero no es aplicable al programa de atención temprana llevado a cabo en la especialidad de Psicología, ya que en la misma no se evalúa el desarrollo auditivo de los niños sino el desarrollo psicomotor o de inteligencia.

PROYECTO ESPERANZA

País de Origen: Camagüey, Cuba.

Objetivo General

Prevenir la discapacidad e incrementar la calidad de vida y la integración social de los niños y niñas afectados por esta condición de salud.

Objetivos Específicos

- Identificar las características del comportamiento de este complejo problema de salud.
- Implementar acciones orientadas a la prevención de la discapacidad del desarrollo.
- Promover el diagnóstico precoz de sus diferentes formas de expresión clínica.

- Desarrollar estrategias orientadas a la atención temprana de los afectados con la activa participación de la familia.
- Propiciar acciones dirigidas al trabajo con la familia con el fin de capacitarla y ayudarla a enfrentar el problema.
- Facilitar la integración social, educando a la comunidad por diferentes medios sobre la necesidad de espacio para el niño discapacitado y los factores que limitan su integración, promocionando además la realización de actividades vinculadas a la educación artística, la práctica del deporte y la recreación.

El proyecto Esperanza para los niños con discapacidad representa un conjunto de tareas, dirigidas a unir voluntades y esfuerzos, realizar investigaciones y divulgar información científica para incrementar la calidad de los servicios de salud y de educación especial que reciben los niños con discapacidad.

Las acciones se agrupan en seis direcciones: la caracterización del problema, su prevención, el diagnóstico precoz, la intervención temprana, la educación y apoyo emocional a los padres y la integración social de los niños. Las actividades a desarrollar son esencialmente de investigación, divulgación de información científica actualizada, entrenamiento al personal que lo solicite sobre los adelantos científicos en el manejo de la discapacidad que afecta a la población infantil y desarrollo de actividades específicas acordes a los objetivos planteados.

Se requiere implementar estrategias que permitan perfeccionar el actual sistema de dispensarización de la atención primaria de salud en el aspecto referido a la discapacidad que afecta a la población infantil, lo que representa uno de los objetivos del proyecto. A partir de la experiencia acumulada en este campo desde 1986 en los archivos del servicio de rehabilitación del Policlínico de Especialidades Pediátricas, y el sistema de caracterización del problema desarrollado en este centro en estrecha colaboración con la comunidad, se trabaja en crear una base de datos, que permita una mayor comprensión del comportamiento del problema e informar a la atención primaria sobre sus tendencias.

Aunque el proyecto identifica al niño con discapacidad y le brinda la ayuda necesaria a la familia para enfrentar el problema, el mismo no cumple con las características del Proyecto Renacer Contigo debido a que este no le da seguimiento al niño discapacitado ni le pone tratamiento al mismo.

1.4 Metodologías de Desarrollo

Una Metodología de Desarrollo de Software es un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos de software. En el mismo se van indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además qué

personas deben de participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Detalla también la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) es un proceso bien definido, estructurado y adaptable a las características y necesidades de cada proyecto específico. [5]

Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. No es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Se caracteriza por ser: [6]

Iterativo e Incremental: divide el proyecto en mini-proyectos donde los casos de uso y la arquitectura cumplen sus objetivos de manera más depurada; cada mini-proyecto es una iteración que ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

Centrado en la arquitectura: relaciona la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema y en qué orden mostrando una visión común del sistema completo; describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.

Dirigido por casos de uso: reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos y definen el contenido de las iteraciones; guían el proceso de desarrollo del software.

1.5 Lenguaje de Modelado: Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

“El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software”. [7] Permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos; no es un método sino un lenguaje. Ofrece un estándar para describir un plano del sistema (modelado), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

RUP emplea UML como base para el desarrollo de software en cada una de sus fases y disciplinas. Dentro de las ventajas que proporciona este lenguaje de modelado podemos destacar las siguientes:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyendo así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.
- Se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware y organizaciones del mundo real.
- Permite una comunicación fluida entre los diversos actores acerca del modelo

1.6 Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)

Business Process Management Notation (BPMN) es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo; se compone por un conjunto de elementos gráficos que facilitan un diagrama entendible tanto por audiencias de negocios como técnicas.

Su principal objetivo es proveer una notación estándar que sea fácilmente leíble y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio; entre los interesados se encuentran los analistas del negocio (definen y redefinen los procesos), los desarrolladores técnicos (responsables de implementar los procesos) y los gerentes y administradores del negocio (monitorean y gestionan los procesos).

Mientras que UML toma un perfil orientado a objetos en el modelado de aplicaciones, BPMN toma un perfil orientado a procesos en el modelado de sistemas. Dentro de sus principales ventajas se encuentran:

- Considera un único diagrama para la representación de los procesos.
- Pensado para ser asignado con naturalidad a lenguajes de ejecución.
- Fácil de entender para los analistas del negocio, desarrolladores técnicos y para los

compañeros que administrará y controlará esos procesos.

BPMN es un facilitador de fondo para una nueva iniciativa en el mundo de la arquitectura empresarial, la Administración de Procesos de Negocio (BPM). Esta permite gestionar el cambio para mejorar los procesos de negocio y unifica las disciplinas de Modelación de Procesos, Simulación, Flujo de trabajo, Integración de Aplicaciones Empresariales (EAI) y la integración Business-to-Business (B2B) en un único estándar. [8]

1.7 Tecnologías

1.7.1 Patrones de arquitectura y diseño

La arquitectura de software se define como la estructura de los componentes de un programa o sistema, sus interrelaciones y los principios y reglas que gobiernan su diseño y evolución en el tiempo; se selecciona y diseña con base en objetivos y restricciones. Establece los fundamentos para que analistas, diseñadores y programadores trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos y necesidades del sistema. Para el desarrollo de las funcionalidades se propone la utilización del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador y el Patrón en Capas.

Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El Modelo-Vista-Controlador (MVC), es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos: el Modelo, las Vistas y los Controladores.

El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la Vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página; el Modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos que contiene toda la información persistente y reglas del negocio y el Controlador que gestiona todos los eventos de entrada del usuario y es el intermediario entre el Modelo y la Vista.

El uso de este patrón es favorable; se pueden agregar nuevas vistas sin afectar el Modelo, es decir, múltiples páginas en la aplicación Web pueden emplear los mismos elementos del Modelo. Establece una separación entre los componentes de un programa permitiendo implementarlos por separados; se pueden modificar los objetos de negocios para poder emigrar a otra tecnología. Las labores de mantenimiento se simplifican y se reduce el tiempo necesario para ellas; las correcciones sólo se deben hacer en un lugar y no en varios como sucedería si se tuviese una mezcla de presentación e implementación de la lógica del negocio y las vistas son susceptibles de modificación sin necesidad de provocar que todo el sistema se paralice.

Patrón en capas

El patrón en capas, es un estilo de programación cuyo objetivo principal es la separación y agrupamiento de los componentes del software, atendiendo a su función en el mismo, con relación al usuario del sistema, la información que este maneja y las operaciones que el usuario realiza sobre la misma. Esta división, muchas veces se hace en tres capas: capa de presentación, capa de negocio y la capa de datos.

Los tres niveles o capas son: [9]

Capa de presentación: Presenta el sistema al usuario, le comunica y captura la información del usuario en un mínimo de procesos. Se comunica únicamente con la capa de negocio. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser amigable (entendible y fácil de usar) para el usuario.

Capa de negocio: Es donde residen los programas que se ejecutan; se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio e incluso de lógica de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados y con la capa de datos, para almacenar o recuperar datos de él; también se consideran aquí los programas de aplicación.

Capa de datos: es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de los mismos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

1.7.2 Capa de Presentación

La capa de presentación es la que ve el usuario (también se le denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Java Server Faces (JSF)

JSF es un framework Java que permite crear interfaces de usuarios (UI) para aplicaciones Web, mediante componentes reutilizables. Está basado en el patrón MVC; proporciona una rica arquitectura para manejar el estado de los componentes y eventos, validar entradas, procesar los datos, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad. Ofrece una separación entre el comportamiento y la presentación.

Richfaces

Richfaces es una biblioteca de componentes para JSF y un avanzado framework para la integración de AJAX con facilidad en la capacidad de desarrollo de aplicaciones de negocio. Richfaces incluye un fuerte apoyo para la skinnability de aplicaciones JSF. También aprovecha al máximo los beneficios del framework JSF incluyendo, la validación y conversión de instalaciones, junto con la gestión de estática y dinámica de los recursos.

Ajax4JSF

Ajax4jsf es una librería de código abierto que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código JavaScript. Mediante este framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones al servidor automáticas, control de cualquier evento de usuario, entre otras.

Facelets

JavaServer Facelets es un framework para plantillas (templates) centrado en la tecnología JSF (JavaServer Faces), por lo cual se integran de manera muy fácil.

Características de JavaServer Facelets:

- Facilidad en la creación de plantillas para los componentes y páginas.
- Un buen sistema de reporte de errores.
- No es necesaria configuración XML.

Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (XHTML)

Es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. XHTML es solamente la versión XML de HTML, por lo que tiene, básicamente, las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones, más estrictas, de XML.

1.7.3 Capa de Negocio

En la capa de negocio es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Es donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.

JBoss Seam

Seam es un framework Opensource desarrollado por la empresa JBoss, con el fin de unir diferentes tecnologías y estándares de Java en un solo framework, a la vez que añade algunas funcionalidades no contempladas por ellos.

1.7.4 Capa de acceso a datos

En la capa de Acceso a Datos es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Hibernate

Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) que permiten establecer estas relaciones.

Enterprise JavaBean (EJB3)

EJB3 permite implementar el modelo siguiendo los principios de la orientación a objetos, dotándolos no sólo de datos, sino también de comportamiento. Su especificación detalla cómo los servidores de aplicaciones proveen objetos desde el lado del servidor que son, precisamente, los EJB.

Java Persistence API (JPA)

JPA es la API para la persistencia de objetos Java a cualquier base de datos relacional. Esta API fue desarrollada para la plataforma Java EE e incluida en el estándar de EJB 3.0. Busca unificar la manera en que funcionan las utilidades que proveen un mapeo objeto-relacional.

1.7.5 Tecnologías horizontales

Existen un conjunto de tecnologías horizontalmente que se extienden por todas las capas antes mencionadas y sirven de soporte a las tecnologías que se utilizan en cada una de ellas. Las mismas se describen a continuación.

Java Platform Enterprise Edition (JavaEE5)

Es una plataforma de programación (parte de la Plataforma Java) para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. Proporciona a los desarrolladores un potente conjunto de API que reducen el tiempo de desarrollo y la complejidad, al tiempo que mejoran el rendimiento de las aplicaciones.

Java Runtime Environment (JRE)

JRE es el acrónimo de Java Runtime Environment (entorno en tiempo de ejecución Java) y se corresponde con un conjunto de utilidades que permite la ejecución de programas java sobre todas las plataformas soportadas.

1.8 Lenguajes

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Un lenguaje de programación permite a uno o más programadores especificar de manera precisa: sobre qué datos una computadora debe operar, cómo deben ser estos almacenados y transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. [10]

Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores; los programas escritos en el lenguaje Java pueden ejecutarse en cualquier tipo de hardware.

1.9 Servidor de aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es un software que proporciona aplicaciones a los equipos o dispositivos cliente, por lo general a través de Internet y utilizando el protocolo http (HyperText Transfer Protocol o protocolo de transferencia de hipertexto). Es un producto basado en un componente que se encuentra en el plano medio de la arquitectura central de un servidor. Proporciona servicios de middleware, es decir, trabaja como un intermediario para la seguridad y el mantenimiento, además de proveer acceso a los datos.

JBoss Server o JBoss AS

JBoss es el servidor de aplicaciones de código abierto más utilizado actualmente en todo el mundo. Soporta sistemas de gran complejidad y alta concurrencia. Al estar basado en Java, puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte. Las características destacadas de JBoss incluyen: Producto de licencia de código abierto sin coste adicional. Cumple los estándares. Confiable a nivel de empresa. Orientado a arquitectura de servicios. Flexibilidad consistente. Combinando una arquitectura orientada a servicios revolucionaria con una licencia de código abierto, puede ser

descargado, utilizado, instalado, y distribuido sin restricciones por la licencia.

1.10 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

Un sistema de gestión de la base de datos es denominado como: “Conjunto de elementos software con capacidad para definir, mantener y utilizar una base de datos.” [11] Los SGBD están constituidos por un paquete de software cuya función es la gestión del acceso a la BD, las operaciones fundamentales son: crear, modificar, eliminar y obtener la estructura asociada al esquema lógico de una BD. El objetivo principal es proporcionar un entorno práctico y eficiente a la hora de almacenar y recuperar la información de la base de datos, lo que facilita la gestión de grandes volúmenes de datos.

PostgreSQL

PostgreSQL es un potente Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) de código abierto. Tiene más de 15 años de activo proceso de desarrollo a nivel mundial y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad, integridad de los datos, y la corrección. Es multiplataforma y funciona en los principales sistemas operativos, como Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), y Windows. También apoya el almacenamiento de grandes objetos binarios, imágenes, sonidos o vídeo.

1.11 Herramientas

Las herramientas de desarrollo son fundamentalmente editores de código que además pueden servir para depurar y facilitar las diferentes tareas necesarias en el desarrollo de cualquier tipo de aplicación.

Herramienta CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

Visual Paradigm

La herramienta CASE seleccionada en el proyecto para realizar el modelado fue Visual Paradigm for UML 6.0 Enterprise Edition que utiliza UML como lenguaje de modelaje. Soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientado a objetos, construcción, pruebas y despliegue. [12] Está diseñada para distintos usuarios, entre los que se incluyen ingenieros de software, analistas del sistema, analistas de negocio, arquitectos y desarrolladores.

Está orientada a la creación de diseños y se usa el paradigma de programación orientada a objetos. Visual Paradigm (VP) incluye una herramienta llamada Visual Architect que permite la generación de código para el manejo de la base de datos. Con esta herramienta se puede generar código para los lenguajes PHP, JAVA y C# y para los gestores de base de datos DB2, Informix, SQL Server, MySQL, Oracle y PostgreSQL.

Entre sus principales ventajas se encuentran:

- Fácil de usar
- Soporta ingeniería inversa, generación de código, importación desde Rational Rose, exportación/importación XML, generador de informes, editor de figuras.
- Se integra con varias herramientas JAVA como: Eclipse/IBM WebSphere, Borland JBuilder, NetBeans IDE/Sun ONE, IntelliJ IDEA, Oracle JDeveloper y BEA Weblogic workshop.
- Está disponible en varias ediciones, cada una destinada a unas necesidades: Enterprise, Professional, Community, Standard, Modeler y Personal.

Beneficios de Visual Paradigm para UML:

- Persistencia de forma fácil.

Los desarrolladores emplean mucho esfuerzo en salvar y cargar objetos entre la memoria y la base de datos lo que hace que el programa sea complicado y difícil de mantener. VP simplifica estas tareas mediante la generación de una capa de persistencia entre objeto y modelos de datos.

- Generador de mapeo objeto-relacional sofisticado

La capa de mapeo objeto-relacional que se genera incorpora características como soporte de transacciones, capa de conectar en caché, agrupación de conexiones y personalización de sentencias SQL.

- Amplia cobertura para bases de datos.

Soporta una amplia gama de base de datos, incluidos Oracle, DB2, Cloudscape / Derby, Sybase Adaptive Server Enterprise, Sybase SQL Anywhere, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MySQL y otros.

- Base de datos de ingeniería inversa.

Permite la ingeniería inversa existente en una base de datos a través JDBC en el modelo entidad-relación. Los desarrolladores pueden transformar el modelo entidad-relación al modelo de objetos y rediseñar la base de datos para un mayor desarrollo.

Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE)

Eclipse

Está integrado por un núcleo y muchos plug-ins los cuales interactúan mediante interfaces o puntos de extensión; de esta forma, las nuevas aportaciones se integran sin dificultad. Su uso más común es como un Entorno Integrado de Desarrollo (IDE, por sus siglas en inglés) para Java, pero puede adaptarse a cualquier lenguaje de programación como C, C++, soporta la Programación Orientada a Objeto (POO), su principal característica es la extensibilidad. La arquitectura de plug-ins del Eclipse permite además de integrar varios lenguajes, introducir otras aplicaciones que pueden resultar útiles durante el proceso de desarrollo como pueden ser: herramientas UML, editores visuales de interfaces, ayuda en línea para librerías, entre otras características. Es una plataforma de código abierto implementado en Java que se puede ejecutar en diferentes sistemas operativos.

En este capítulo se ha demostrado la necesidad de realizar un Sistema de Gestión de la Información relacionada con la evaluación del neurodesarrollo en los infantes egresados de terapia intensiva, en la especialidad de Psicología. Se realizó un estudio de los sistemas informáticos existentes a nivel nacional e internacional, encontrando que ninguno cumple con las características del Sistema Nacional de Salud y el Proyecto Renacer Contigo. Además, se hizo un profundo análisis de las metodologías, herramientas y tecnologías a utilizar propuestas por el grupo de arquitectura del Departamento de Gestión Hospitalaria y la dirección del proyecto.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Este capítulo describe las características del sistema que se desea construir, detallándose las funcionalidades que permitirán a los usuarios finales contar con una herramienta útil para llevar a cabo el proceso de transferencia del conocimiento. Además, se define el objeto de estudio del problema, se plantean los objetivos estratégicos de la organización y procesos de negocio que los soportan y por último describe los procesos del negocio que serán objeto de automatización. Se obtiene el Proceso de Negocio, se especifican los requisitos del software y los Casos de Usos del Sistema del Módulo de Psicología.

2.1 Objeto de estudio

2.1.1 Objetivos significativos del Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños

En el Hospital Universitario William Soler, se lleva a cabo un proyecto para evaluar la calidad del neurodesarrollo de los niños de 0 – 5 años de edad egresados de las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas y Neonatal (UCIP/UCIN) con los siguientes objetivos:

- Caracterizar la muestra de acuerdo a las variables seleccionadas.
- Pesquisar afecciones del neurodesarrollo de los niños en estudio.
- Evaluar los elementos que influyeron en la aparición de las secuelas.
- Utilizar la Clasificación de Zuluaga en los pacientes evaluados.
- Valorar evolución de los casos por grupos de tratamiento y patologías.
- Estandarizar protocolos de trabajo de acuerdo a los hallazgos encontrados

Para darle cumplimiento a dichos objetivos se crea un grupo interdisciplinario, los cuáles determinarán la presencia o no de afecciones del neurodesarrollo después del egreso y una consulta de seguimiento del crítico. Este grupo está compuesto por especialistas en: fisioterapia, logopedia, neonatología, neurofisiología, neurología, nutrición, genética y psicología.

2.1.2 Descripción del proceso del negocio

La especialista en Psicología recoge dos aspectos fundamentales: la valoración del niño y sus características así como las de su medio familiar. Para lograrlo aborda dos aspectos fundamentales el trabajo con el niño propiamente dicho y el trabajo con los padres.

El trabajo con el niño:

A los niños en la primera consulta se les realiza una evaluación del desarrollo psicomotor y/o de su inteligencia.

La primera se le hace a los niños comprendidos entre los 0 – 30 meses, mediante las Escalas de Desarrollo Infantil de Nancy Bayley, las cuales están compuestas por dos escalas: mental y motora, brindando un índice de desarrollo para cada una de ellas teniendo en cuenta la edad cronológica del niño, que puede oscilar desde anormal hasta superior.

La Escala Mental está compuesta por 163 ítems y mide agudezas senso-perceptuales, discriminación y la capacidad de responder a éstas. La temprana adquisición de la constancia de objeto y memoria, aprendizaje y capacidad de resolver problemas, vocalizaciones y los comienzos de la comunicación verbal; además, tempranas evidencias de la capacidad de formar generalizaciones y clasificaciones. Sus resultados se expresan en un índice de desarrollo mental (MDI).

La Escala Motora está formada por 81 ítems, diseñada para medir el grado de control del cuerpo, coordinación de los grandes músculos y destrezas manipulatorias finas de dedos y manos. Sus resultados se expresan en un índice de desarrollo motor (PDI).

Si el niño tiene más de 30 meses, pero su desarrollo no funciona acorde a su edad cronológica, puede utilizarse el Test de Bayley para ofrecernos un rango de edad en el cual se encuentra funcionando.

Para realizar el test es necesario establecer el nivel basal y el nivel techo en cada escala para asegurar que se ha examinado la gama total de funcionamiento exitoso del niño. El nivel basal consiste en un promedio de ítems sucesivos realizados por el niño exitosamente mientras que el nivel techo sería lo contrario. Se debe realizar primero la escala mental y luego la motora ya que el cambio de estar sentado a moverse es la secuencia preferida.

Luego de recoger estos niveles, se calcula el puntaje bruto, que no es más que el número total de ítems que el niño ha sido capaz de hacer. Para convertir el puntaje en índice de desarrollo se utilizan las tablas de calificación de acuerdo a edades, las cuales brindarán la categoría en la que se encuentra el niño. Las mismas son:

- Anormal
- Retardo o normal bajo
- Normal promedio
- Normal alto
- Superior

A los niños con edades superiores a los 30 meses se les aplica el Test de Therman Merrill, válido desde los 2 -18 años, el cual brinda una valoración cuantitativa del desarrollo mental del niño; está estructurado por niveles de edad, cada uno de ellos, con 6 subtests.

En su ejecución es importante el establecimiento de un nivel basal y un techo, la puntuación bruta obtenida se busca en tablas de equivalencia según edad cronológica, obteniéndose un Coeficiente de Inteligencia que puede variar desde Retraso Mental no clasificado hasta normal alto.

Teniendo en cuenta la edad del niño, pudiera ser aplicado al mes de la primera consulta, la evaluación por el desarrollo de las aptitudes básicas para el aprendizaje (Test de Valett), el cual es válido entre los 2 y 7 años de edad y cuenta con 7 áreas: integración motriz y desarrollo físico, discriminación táctil, discriminación auditiva, coordinación visomotora, discriminación visual, desarrollo del lenguaje y fluencia verbal y desarrollo conceptual, brindándonos en cada área una edad a la cual está funcionando el menor.

Es importante realizar también un análisis cualitativo de las ejecuciones del niño ya que aunque el rendimiento del niño sea normal, si se observan dificultades o pocas destrezas en determinadas conductas, debemos estimularlas. Luego de realizar las pruebas a los infantes, la psicóloga elabora un sumario donde recoge el resultado de las mismas, así como sus observaciones.

El trabajo con los padres:

El trabajo con los padres está encaminado fundamentalmente a que estos se conviertan en verdaderos agentes estimuladores del desarrollo de sus hijos con la orientación adecuada de las actividades que ellos deben desarrollar en cada período etéreo y en correspondencia con las características que vayan presentando los niños. Se trabaja en pos de mejorar la calidad de vida familiar, la dinámica familiar y el enriquecimiento del ambiente físico que rodea al niño.

Para lograrlo se les realiza dos test fundamentales además de una encuesta y/o entrevista:

Test de Funcionamiento Familiar: es aplicado para evaluar el funcionamiento familiar, está compuesto por 7 variables: cohesión, armonía, comunicación, permeabilidad, afectividad, roles y adaptabilidad.

APGAR Familiar: es utilizado para evaluar la función de la familia; está compuesto por los siguientes parámetros: adaptabilidad, participación, crecimiento, afecto y resolución.

En la entrevista se recogen diferentes informaciones acerca de la tipología familiar mediante variables estructurales, eventos transicionales por razón de variables evolutivas, distribución y ejercicios de roles, autoridad, códigos emocionales, comunicación, áreas y situaciones de conflictos, manejo de

límites, socialización, como toma la noticia de la enfermedad, nivel de aspiraciones y el nivel de información y estimulación de la familia.

Luego de aplicarle los test y la entrevista a la familia, la defectóloga elabora un sumario con el resultado de las pruebas, el cual es analizado por la psicóloga, quién emitirá un resumen final con la evaluación del niño y de su familia.

2.1.3 Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales

Actualmente toda la gestión de la información correspondiente a los procesos de evaluación del neurodesarrollo en los niños, se realiza de forma manual; lo que trae consigo grandes desventajas como: pérdida o duplicación de información, deterioro de documentos importantes como las tablas utilizadas en los distintos test que se aplican y búsqueda compleja de información debido al almacenamiento en archivos físicos de gran volumen. Esta situación dificulta la rapidez de las pruebas aplicada por la psicóloga ya que las mismas son muy extensas y requieren de mucho tiempo impidiendo atender una gran cantidad de niños el mismo día. Se dificulta además, la comparación de diagnósticos emitidos en diferentes consultas y se hace difícil brindar una determinada información estadística debido a que no hay forma de llevarla manualmente.

2.1.4 Descripción de los procesos que serán objeto de automatización

Con el fin de solucionar los problemas existentes en el Hospital Pediátrico William Soler en el proceso de evaluación de la calidad del neurodesarrollo por los especialistas en Psicología, se propone diseñar una aplicación que facilite el manejo de la información. Se tiene como objeto de automatización inicial las pruebas realizadas por la especialista, lo cual brindará la posibilidad de hacer los cálculos automáticos para dar el resultado de las pruebas y así crear los sumarios de forma automática; posibilitando así una mayor confidencialidad, seguridad y control de la información, así como la disminución del tiempo para aplicar dichas pruebas.

2.2 Modelo del negocio

El Modelo del Negocio es una técnica para describir los procesos de la organización bajo estudio que permite la especificación de los requisitos más importantes del sistema determinados a través del propio negocio. La finalidad del modelado del negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades, roles y las reglas del mismo. Proporciona un entendimiento común entre clientes y desarrolladores en la comprensión de la estructura y la dinámica de la organización donde se va a implantar el sistema; se enfoca en comprender los problemas actuales de la organización e identifica mejoras potenciales.

2.2.1 Identificación de roles del entorno del negocio

Una vez identificados los procesos del negocio, es preciso encontrar los involucrados en su realización. Cada uno de éstos, desempeñan cierto papel (juega un rol).

Actor del negocio: Cualquier Individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. [13]

Actores del negocio	Justificación
Paciente	Niños de 0-5 años egresados de los Servicios de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y Cuidados Intensivos Polivalentes (UCIP).
Padres	Son los padres de los niños de 0-5 años egresados de los Servicios de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y Cuidados Intensivos Polivalentes (UCIP).

Tabla 1. Actores del Negocio

Trabajador del negocio: Representa a personas o sistemas dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso, permaneciendo dentro de la frontera del negocio. [14]

Trabajadores del negocio	Justificación
Psicóloga	Es la especialista encargada de aplicar las pruebas a los pacientes y a los padres, emitir un sumario y un resumen final con el resultado de la consulta.

Tabla 2. Trabajadores del Negocio

2.2.2 Diagrama del proceso del negocio

Proceso: Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, que a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. [15]

Subproceso: Son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso. [16]

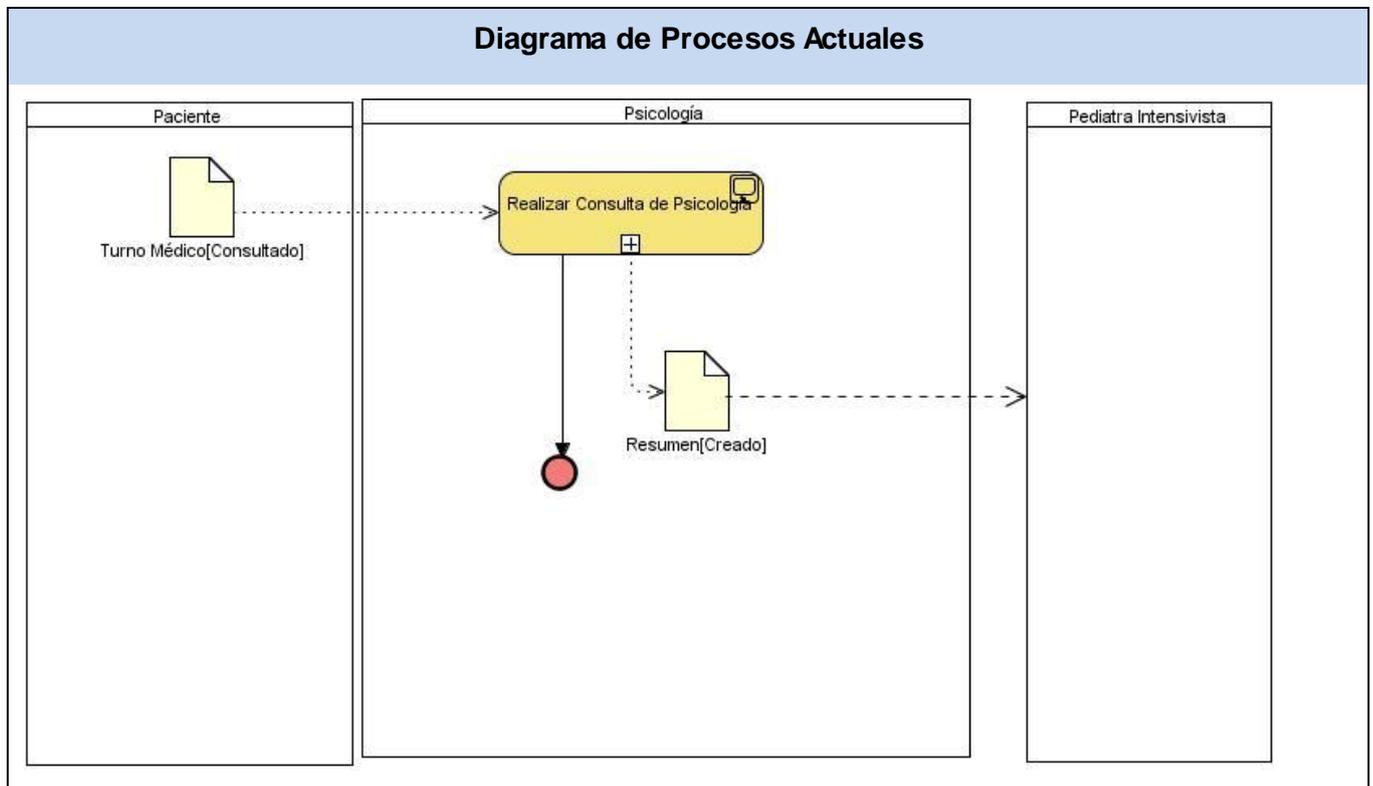


Fig.1 Diagrama de Procesos Actuales

Descripción de los Procesos del Negocio: Realizar Consulta de Psicología

PROCESO:	Realizar Consulta de Psicología.	
Misión:	Aplicar las pruebas necesarias para obtener la evaluación neurológica de los pacientes en la especialidad de Psicología.	
Responsable:	Psicóloga	
ACTORES INVOLUCRADOS		
Rol	Funciones	

Psicóloga	Es la principal ejecutora de las actividades relacionadas con la aplicación de las pruebas que se realizan en la consulta de Psicología.			
ACTIVIDADES				
Actividad:	Verificar Turno			
Flujo de Información				
El/La paciente llega a la consulta y entrega su turno médico. La psicóloga verifica que le corresponda el turno ese día y en caso de no corresponderle, este se retira de la consulta.				
Artefacto	Emisor	Receptor	Formato	Frecuencia
Turno médico	Pediatra intensivista	Psicóloga	Papel	Cada vez que se planifique una consulta.
Actividad	Buscar pruebas a aplicar			
Flujo de Información				
Para realizar la evaluación del paciente se aplican dos tests diferentes, los cuales varían de acuerdo a la edad cronológica del mismo.				
Actividad:	Aplicar Test de Bayley			
Flujo de Información				
Si la edad cronológica del paciente está entre los 0 – 30 meses, se le aplica el Test de Bayley, el cual consta de dos escalas: Mental y Motora, consultando las instrucciones del mismo. Para evaluar el test se calcula edad basal y edad techo por cada escala y se saca un puntaje bruto para cada una. Después se toma el puntaje bruto de cada escala y junto con la edad cronológica se calcula el Índice de Desarrollo Mental (MDI) y Motor (PDI) mediante las tablas del MDI y PDI y se emite el sumario con el resultado de las pruebas, incluyendo las observaciones del especialista.				
Artefacto	Emisor	Receptor	Formato	Frecuencia

Instrucciones generales del Test de Bayley	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba.
Instrucciones individuales del Test de Bayley	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba.
Sumario Test de Bayley	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba y se concluya la misma.

Actividad: Aplicar Test de Therman

Flujo de Información

Si la edad cronológica del paciente es mayor de los 30 meses, se le aplica el Test de Therman consultando las instrucciones del mismo. Para evaluar el test se calcula edad mental, edad basal y edad tope y junto con la edad cronológica del paciente se calcula el Coeficiente de Inteligencia (CI) mediante las tablas del CI, luego se emite un sumario con el resultado de las pruebas, incluyendo las observaciones del especialista.

Artefacto	Emisor	Receptor	Formato	Frecuencia
Instrucciones generales del Test de Therman	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba.
Instrucciones individuales del Test de Therman	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba.
Sumario Test de Therman	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice la prueba y se concluya la misma.

Actividad: Realizar trabajo con los padres

Flujo de Información

Luego de realizar las evaluaciones a los pacientes, se realiza el trabajo con los padres para así conocer el funcionamiento de la familia. Para ello, se aplica el Test de APGAR Familiar, el Test de Funcionamiento Familiar, la encuesta y una entrevista consultando el instructivo de las pruebas.

Artefacto	Emisor	Receptor	Formato	Frecuencia
Instructivo general	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice el trabajo con los padres.
Test de APGAR Familiar	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice el trabajo con los padres.
Test de Funcionamiento Familiar	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice el trabajo con los padres.
Entrevista	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice el trabajo con los padres.
Encuesta	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se realice el trabajo con los padres.

Actividad: Emitir Resumen

Luego de realizadas las pruebas tanto a los pacientes como a los padres se emite el resumen final de la consulta. Para ello, se consulta el resultado de las pruebas realizadas a los pacientes y a los padres.

Artefacto	Emisor	Receptor	Formato	Frecuencia
Sumario Test de Bayley	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Sumario Test de Therman	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Instructivo general	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.

Test de APGAR Familiar	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Test de Funcionamiento Familiar	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Encuesta	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Entrevista	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.
Resumen Psicología	Psicóloga	Psicóloga	Papel	Cada vez que se concluya la consulta.

REGLAS DEL NEGOCIO

Regla	Actividad
<ul style="list-style-type: none"> • Para determinar las edades del paciente se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Test de Bayley: <ul style="list-style-type: none"> ○ El examinador debe anotar con precisión la fecha de nacimiento del paciente y la fecha en la que se produce la evaluación para poder computar con exactitud la edad del paciente, la cual debe ser expresada en años, meses y días. ○ En el caso de los bebés prematuros se deben buscar sus Índices de Desarrollo según edad cronológica (EC) y hasta el año, según edad postconcepcional 	<p>Aplicar Test de Bayley</p>

(EPC) (teniendo en cuenta su prematuridad).

- Se debe aplicar primero la Escala Mental y luego la Motora, ya que el cambio de estar sentado a moverse es la secuencia preferida.
- En la segunda columna del test, aparece un puntaje decimal que expresa en meses y días la emergencia de cada ítem para el 50% de la población. La cifra antes del punto significan los meses y la de después del punto los días (esta última cifra debe ser multiplicada por 3) y ayuda a determinar en qué ítem debe empezarse a examinar al paciente.
- Para comenzar la administración del test, el examinador debe referirse a la segunda columna (ya descrita) donde aparece la edad de emergencia de cada ítem para el 50 % de la población, comenzando a evaluar aquellos ítems que están un mes antes de la edad cronológica del paciente a examinar.
- El examinador debe usar un promedio de 10 ítems sucesivos exitosos (para buscar el nivel basal) y la misma cantidad de fracasos (para el nivel techo) en el caso de la Escala Mental y 6 ítems sucesivos para la Escala Motora.
- El puntaje bruto de cada escala es el número total de ítems que el paciente ha

sido capaz de hacer (incluyendo todos los ítems por debajo del nivel basal, se hayan administrado o no). Así, el examinador solo necesita contar el número de marcas en la columna P (pasó) por sobre el nivel basal y agregar esto al número de ítems del nivel basal.

- Para convertir el puntaje bruto en Índice de Desarrollo deben verse las tablas de calificación de acuerdo a edades. Se debe localizar la columna que expresa la edad exacta del paciente y buscar en ella hasta encontrar el puntaje bruto obtenido. El Índice de Desarrollo correspondiente se encuentra buscando en la misma línea donde apareció el puntaje bruto desplazándose hacia la izquierda.
- Para la calificación del test, las categorías diagnósticas a tener en cuenta son:
 - Retraso marcado: puntuaciones por debajo de 50
 - Normal bajo que precisa estimulación: de 50 a 86
 - Normal promedio: 87 a 113
 - Normal alto: 114 a 131

Test de Therman:

- Está estructurado por niveles de edad, agrupando cada uno 6 subtests más una prueba suplementaria. Desde los 2

Aplicar Test de Therman

hasta 5 años se evalúan las edades por períodos de 6 meses y a partir aquí los intervalos son de 1 año.

- Al comenzar la aplicación es importante establecer la edad basal (EB), edad en la que el paciente es capaz de ejecutar satisfactoriamente los 6 subtests. Para ello se debe comenzar a investigar la edad anterior a la edad cronológica (EC) del paciente que estamos evaluando (existen algunos examinadores que prefieren comenzar con la edad posterior y luego trabajar hacia edades inferiores). Si sigue el criterio de comenzar por el grupo de edad inferior a la del paciente, continúe trabajando hacia edades superiores, explorando todos los ítems hasta llegar al grupo de edad donde el paciente fracase en todos los ítems, lo que constituye la edad tope (donde se obtienen 6 fracasos consecutivos).
- Una vez obtenidas las edades extremas (edad basal y edad tope), se suman todos los aciertos que tuvo el paciente durante la aplicación. Cada respuesta positiva a partir de la edad basal se suma como 1 mes de edad hasta los 5 años, a partir de los 6 años cada respuesta positiva es sumada como 2 meses. Es importante señalar que si en la suma se obtienen 12 puntos, esto equivale a 1 año. La suma de todos los

<p>aciertos (edad basal + suma de aciertos en otras edades) se traduce en años y meses, constituyendo esa la edad mental (EM) del niño evaluado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La edad mental, en correspondencia con la edad cronológica del paciente se busca en tablas de equivalencia obteniendo un Cociente Intelectual (CI). ○ La cifra de CI obtenida implica diferentes grados de normalidad o anormalidad, estableciéndose un diagnóstico: <ul style="list-style-type: none"> 140-169: Muy superior 120-130: Superior 110-119: Normal alto 90-109: Normal promedio 84- 89: Normal bajo 68- 83: Retraso 52- 67: Retraso ligero 42- 51: Retraso moderado 36- 41: Retraso severo menos de 35: Retraso profundo 	
<p>Para realizar el trabajo con los padres se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para realizar el trabajo con los padres, debe haberse realizado previamente las pruebas a los pacientes. <p>Test de APGAR Familiar: para realizar el test se utilizan las siguientes</p>	<p>Realizar trabajo con los padres</p>

variables:

- Casi Siempre: A esta variable se le otorga 2 puntos.
- Algunas veces: A esta variable se le otorga 1 punto.
- Casi Nunca: A esta variable se le otorga 0 puntos.

- **La puntuación se obtiene sumando las puntuaciones obtenidas, el puntaje total se clasifica en:**

- Altamente funcional 8-10 puntos
- Medianamente funcional 4-7 puntos
- Severamente disfuncional 0-3.

Test de Funcionamiento Familiar:
para realizar el test se utilizan las siguientes variables:

- Casi Siempre: A esta variable se le otorga 5 puntos.
 - Muchas veces: A esta variable se le otorga 4 puntos.
 - A veces: A esta variable se le otorga 3 puntos.
 - Pocas veces: A esta variable se le otorga 2 puntos.
 - Casi Nunca: A esta variable se le otorga 1 punto.
- **La puntuación se obtiene sumando las puntuaciones obtenidas, el puntaje**

total se clasifica en:

- Familia funcional: 70 – 57
- Familia moderadamente funcional: 56 – 43
- Familia disfuncional: 42 – 28
- Familia severamente disfuncional: 27 - 14

REFERENCIAS A PROCEDIMIENTOS

Procedimiento	Descripción
Instrucciones generales del Test de Bayley Instrucciones individuales del Test de Bayley Instrucciones generales del Test de Therman Instrucciones individuales del Test de Therman Instructivo general	Son los documentos que describen las pruebas.

DIAGRAMA DE PROCESO

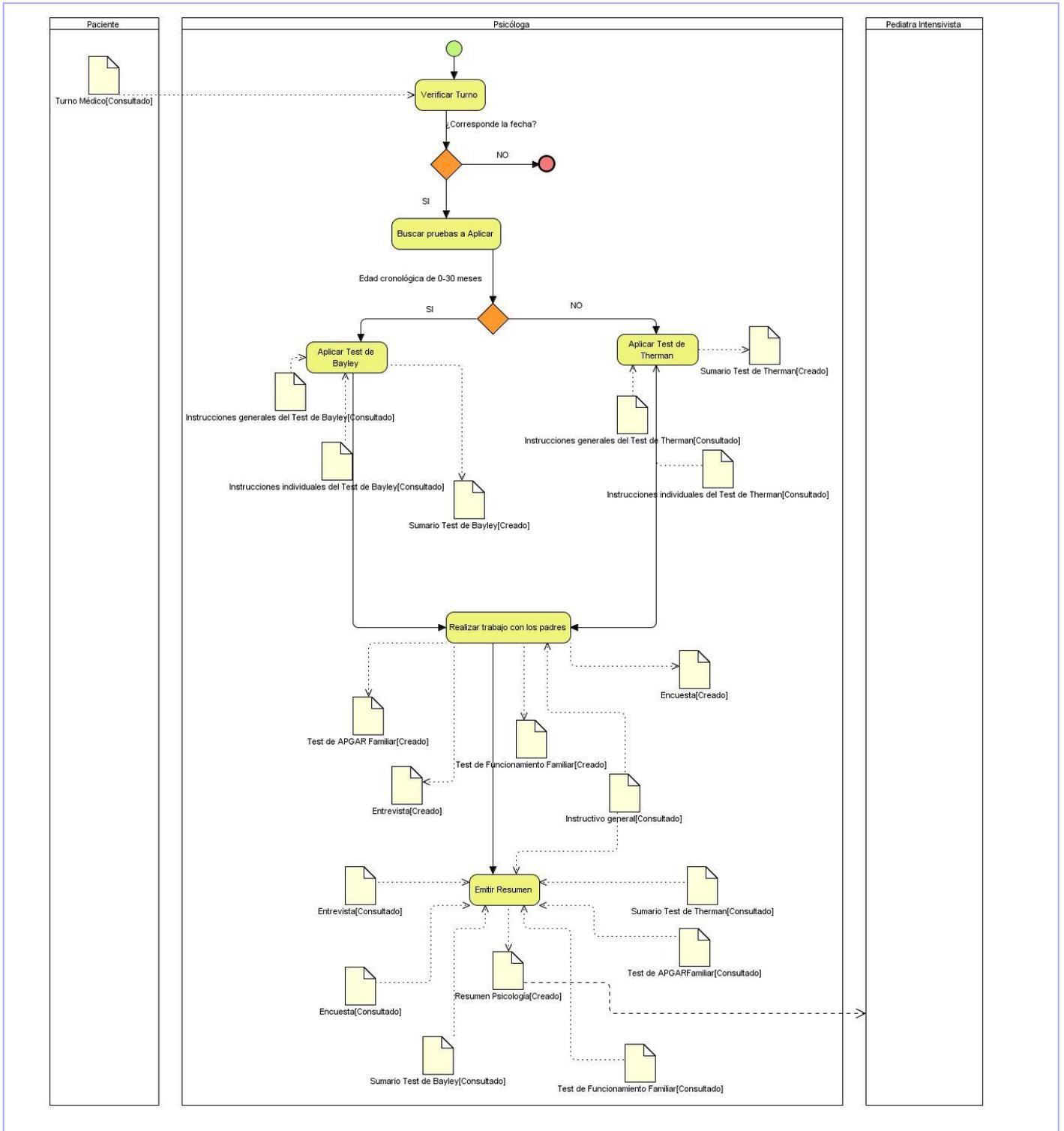


Tabla 3. Descripción del Proceso del Negocio: Realizar Consulta de Psicología

2.3 Especificación de los requisitos de software

La captura de requisitos tiene dos objetivos: encontrar los verdaderos requisitos y representarlos de un modo adecuado para los usuarios, clientes y desarrolladores. La identificación de requisitos suele hacerse a través de entrevista y reuniones con los clientes y usuarios. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

El principal reto ha sido el entendimiento entre los clientes y los desarrolladores. Los usuarios no saben cómo puede hacerse más eficiente la operación en su conjunto. La mayoría de los usuarios no sabe qué partes de su trabajo pueden transformarse en software. Con frecuencia, los usuarios no saben cuáles son los requisitos ni tampoco cómo especificarlos de una forma precisa.

2.3.1 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir; indican que es lo que el software debe hacer, especifican como debe comportarse el sistema en situaciones particulares y como debe ser el comportamiento de entrada y salida del sistema.

RF 1: Realizar Test de Bayley

RF 2: Visualizar Detalles Test de Bayley

RF 3: Realizar Test de Therman

RF 4: Visualizar Detalles Test de Therman

RF 5: Listar Pacientes con Test Realizados

RF 6: Buscar Pacientes con Test Realizados

RF 7: Realizar Test APGAR Familiar

RF 8: Visualizar Detalles Test de APGAR Familiar

RF 9: Realizar Test Funcionamiento Familiar

RF 10: Visualizar Detalles Test de Funcionamiento Familiar

RF 11: Realizar Entrevista

RF 12: Visualizar Detalles Entrevista

RF 13: Realizar Encuesta

RF 14: Visualizar Detalles Encuesta

RF 15: Listar Pacientes Atendidos Psicología
RF 16: Buscar Pacientes Atendidos
RF 17: Realizar Resumen Psicología
RF 18: Visualizar Detalles Resumen Psicología
RF 19: Modificar Resumen Psicología
RF 20: Buscar Resultado Consulta
RF 21: Visualizar Resultado Consulta
RF 22: Buscar Resumen Psicología
RF 23: Visualizar Resumen Psicología

2.3.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad.

RNF: Usabilidad

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

Usuarios normales: 20 días

Usuarios avanzados: 30 días

RNF: Fiabilidad

En los servidores de los hospitales y en el Centro de Datos Nacional del MPPS se garantizará una arquitectura de máxima disponibilidad, tanto de servidores de aplicación como de base de datos. Se garantizarán además, políticas de respaldo a toda la información, evitando pérdidas en caso de desastres ajenos al sistema. Los estudios imagenológicos y otros datos que por su tamaño no se puedan replicar hacia el Centro de Datos, se almacenarán localmente en los hospitales; quedando la referencia a dicho estudio en el Centro de Datos, de tal forma que se pueda acceder a dichos estudios mediante una transmisión directa entre los hospitales, sin que medie para esto el Centro de Datos Nacional.

Las informaciones médicas relacionadas con los pacientes y que vayan a ser intercambiadas con otros hospitales por la red pública, viajarán cifradas para evitar accesos o modificaciones no autorizadas. Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse solo por el propio usuario o por el administrador del sistema.

Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando sólo la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión. Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento. Se establecerán mecanismos de control y verificación para los procesos susceptibles de fraude. Los mecanismos serán capaces de informar al personal autorizado sobre posibles irregularidades que den indicios sobre la introducción de información falseada.

El sistema implementará un mecanismo de auditoría para el registro de todos los accesos efectuados por los usuarios, proporcionando un registro de actividades (log) de cada usuario en el sistema. El sistema soportará el uso de firmas digitales para la transferencia de información cuya certificación sea imprescindible para validar el uso de la misma. El sistema implementará un control de cambios a determinados campos de información (seleccionados por su importancia), de forma tal que sea posible determinar cuáles han sido las actualizaciones que se le han realizado.

Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la BD, independientemente de que para el sistema, este elemento ya no exista. El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

RNF: Eficiencia

El Centro de Datos permitirá agregar recursos para aumentar el poder de procesamiento y almacenamiento sin afectar los sistemas, garantizando expansiones motivadas por futuros requerimientos. El sistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria. Para ello se potenciará como regla guardar en la memoria caché datos y recursos de alta demanda.

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

RNF: Soporte

Seguridad de acceso y administración de usuarios. Se permitirá la creación de usuarios, otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles y activación de permisos por direcciones IP.

RNF: Monitoreo de funcionamiento

Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento del sistema en los centros hospitalarios y detección de fallas de comunicación.

RNF: Respaldo y recuperación de base de datos

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

RNF: Auditoría

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

RNF: Configuración de parámetros

Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

RNF: Réplica

Se permitirá realizar réplica de la base de datos de los hospitales con el Centro de Datos del MPPS. Esta réplica se podrá hacer de forma manual y automatizada a través de la red.

RNF: Restricciones de diseño

El sistema estará dividido en las siguientes capas:

Capas Físicas

Cliente: Computadora con cualquier tecnología o sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y que siga los estándares web (se recomienda IE 6 o superior o Firefox 2.x).

Servidor de Aplicaciones: Servidor con cualquier tecnología o sistema operativo que soporte el Java Runtime Environment (JRE) 1.5 o superior y al JBoss AS 4.2 o superior. Estas mismas condiciones se aplican para los servidores de aplicación del Centro de Datos.

Servidor de Base de Datos: Servidor con cualquier tecnología o sistema operativo que soporte a PostgreSQL Server 8.2 o superior en los servidores de base de datos de cada hospital, y Oracle 11g o superior para los servidores de base de datos del Centro de Datos.

Capas Lógicas

Presentación: Contiene todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se maneja de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio.

Negocio: Mantiene el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar siendo ejecutados por cada usuario. En los casos de que algún objeto del negocio tenga una interfaz externa, siendo accesible la misma desde sistemas legados o directamente del cliente, se garantiza la seguridad a nivel de objeto y métodos.

Acceso a Datos: Contiene las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación del motor de persistencia Hibernate.

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

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

RNF: Interfaz

Interfaces de usuarios

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

Se incorporarán asistentes que faciliten el uso del sistema por los usuarios, en procesos con determinado nivel de complejidad, que lo guíen paso a paso para minimizar la posibilidad de errores. El diseño de la interfaz del sistema responderá a la ejecución de acciones de una manera rápida, minimizando los pasos a dar en cada proceso. Se diseñarán salidas de información en forma de gráficos, estadísticas, pronósticos y análisis comparativos que puedan ser usados como soporte para la toma de decisiones.

El sistema incluirá reportes estándares y parametrizables que permitirán al usuario configurar la información de salida y el orden en que aparecen los datos. Las salidas se podrán generar en el formato de fichero PDF.

Interfaces hardware

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

Interfaces software

Se interactuará con el sistema ALAS-PACS para realizar solicitudes y obtener resultados de estudios radiológicos e imagenológicos.

Interfaces de comunicación

Para el intercambio electrónico de datos entre aplicaciones se usará el protocolo HL7 (Health Level Seven). La utilización de este estándar aporta las siguientes ventajas:

- Es un estándar independiente de la plataforma y la tecnología.
- Está ampliamente implementado, por lo que es posible conseguir otros productos compatibles con HL7.
- Permite el desarrollo y mantenimiento de una interface única, común a todas las implementaciones, por tanto no es necesaria la definición de mensajería específica para cada sistema que se desee interconectar.

El sistema usará el formato estándar WSDL para la descripción de los servicios web. El sistema implementará mecanismos de encriptación de datos para el intercambio de información con sistemas externos. El sistema utilizará mecanismos de compactación de los datos que se intercambiarán con sistemas externos con el objetivo de minimizar el tráfico en la red y economizar el ancho de banda.

2.4 Modelo de casos de uso del sistema

El Modelo de casos de uso del sistema está compuesto por actores y casos de uso. Los casos de uso son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Los actores representan el entorno del sistema, son representados por personas aunque también pueden ser sistemas o hardware externo que interactuarán con el sistema. Cada actor asume un conjunto coherente de papeles cuando interactúa con el sistema.

Un usuario físico puede actuar como uno o varios actores, desempeñando los papeles de esos actores en su interacción con el sistema. Varios usuarios concretos pueden actuar como diferentes ocurrencias del mismo actor. Se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema según este lleva a cabo los casos de uso.

2.4.1 Actores del sistema

Actor	Descripción
Psicóloga	Es la especialista encargada de aplicar las pruebas a los pacientes y a los padres, emitir un sumario y un resumen final con el resultado de la consulta.

Tabla 4. Actores del Sistema

2.4.2 Diagrama de casos de uso del sistema

Un diagrama de casos de uso describe parte del modelo de casos de uso y muestra un conjunto de casos de uso y actores con una asociación entre cada par actor/caso de uso que interactúan. Los casos de uso son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Los mejores casos de uso son aquellos que añaden el mayor valor al negocio que implanta el sistema.

El modelo de casos de uso se utiliza para conseguir un acuerdo con los usuarios y clientes sobre que debería hacer el sistema para los usuarios. Especifica y delimita de una forma completa todas las formas posibles de utilizar el sistema para sus usuarios. [17]

El sistema está compuesto por tres paquetes de casos de uso. A continuación se representa el Diagrama de Paquetes de casos de uso del sistema:

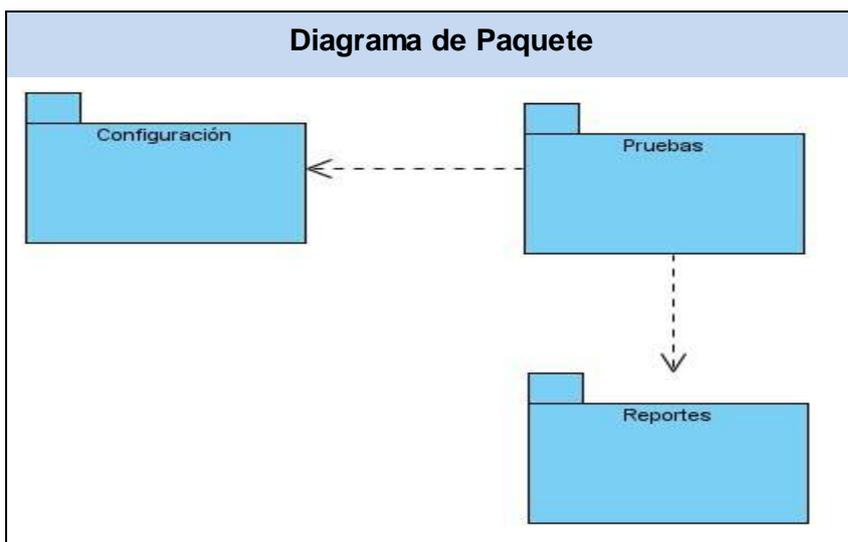


Fig.2 Diagrama de Paquete

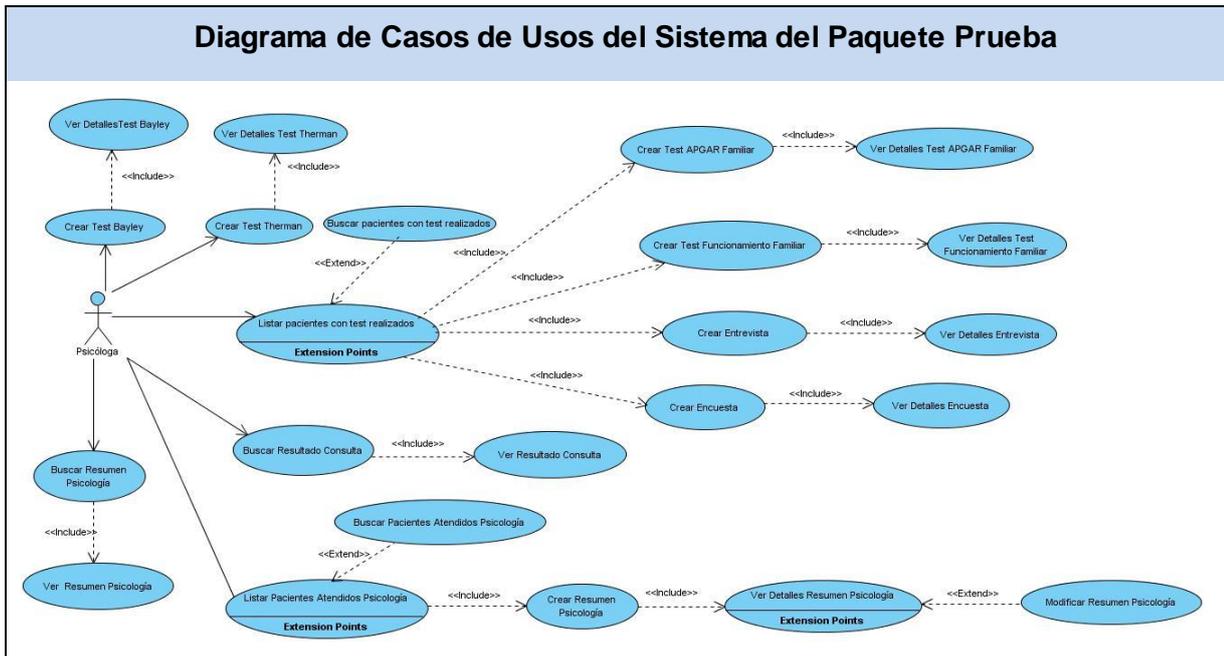


Fig.3 Diagrama de Casos de Usos del Sistema del Paquete Prueba

2.4.3 Listado de Casos de Uso del Sistema (CUS)

CUS-1	Crear Test de Bayley
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Test de Bayley, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos del Test de Bayley, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF1
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y estar en el listado de pacientes a atender en el día.
Poscondiciones	Se creó el Test de Bayley.

Tabla 5. Caso de Uso del Sistema: Crear Test Bayley

CUS-2	Ver Detalles Test Bayley
--------------	--------------------------

Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza el Test de Bayley, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF2
Precondiciones	Para ver los datos del test, este debe estar creado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del Test de Bayley.

Tabla 6. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Test Bayley

CUS-3	Crear Test de Therman
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Test de Therman, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos del Test de Therman, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF3
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y estar en el listado de pacientes a atender en el día.
Poscondiciones	Se creó el Test de Therman.

Tabla 7. Caso de Uso del Sistema: Crear Test Therman

CUS-4	Ver Detalles Test Therman
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza el Test de Therman, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF4

Precondiciones	Para ver los datos del test, este debe estar creado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del Test de Therman.

Tabla 8. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Test Therman

CUS-5	Listar Pacientes con Test Realizados
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar Pacientes con Test Realizados, el sistema muestra el listado de los pacientes a los cuales se les realizaron el Test de Bayley o el Test de Therman, el caso de uso termina.
Referencias	RF5
Precondiciones	Los pacientes deben de tener el Test de Bayley o el Test de Therman realizado.
Poscondiciones	Se listan los pacientes con test realizados.

Tabla 9. Caso de Uso del Sistema: Listar Pacientes con Test Realizados

CUS-6	Buscar Pacientes con Test Realizados
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar un paciente que tenga los test realizados, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra el listado que cumple con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias	RF6
Precondiciones	Los pacientes deben de tener el Test de Bayley o el Test de Therman realizado.
Poscondiciones	Se muestra el listado de los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda.

Tabla 10. Caso de Uso del Sistema: Buscar Pacientes con Test Realizados

CUS-7	Crear Test APGAR Familiar
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Test de APGAR Familiar, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos del Test de APGAR Familiar, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF7
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y tener realizado el Test de Therman o el Test de Bayley.
Poscondiciones	Se creó el Test APGAR Familiar.

Tabla 11. Caso de Uso del Sistema: Crear Test APGAR Familiar

CUS-8	Ver Detalles Test APGAR Familiar
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza el Test de APGAR Familiar, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF8
Precondiciones	Para ver los datos del test, este debe estar creado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del Test de APGAR Familiar.

Tabla 12. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Test APGAR Familiar

CUS-9	Crear Test Funcionamiento Familiar
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Test de Funcionamiento Familiar, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos del Test de

	Funcionamiento Familiar, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF9
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y tener realizado el Test de Therman o Test de Bayley.
Poscondiciones	Se creó el Test Funcionamiento Familiar.

Tabla 13. Caso de Uso del Sistema: Crear Test Funcionamiento Familiar

CUS-10	Ver Detalles Test Funcionamiento Familiar
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza el Test de Funcionamiento Familiar, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF10
Precondiciones	Para ver los datos del test, este debe estar creado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del Test de Funcionamiento Familiar.

Tabla 14. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Test Funcionamiento Familiar

CUS-11	Crear Entrevista
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Entrevista, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos de la entrevista, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF11
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y tener realizado el Test de Therman o Test de Bayley.

Poscondiciones	Se creó la Entrevista.
-----------------------	------------------------

Tabla 15. Caso de Uso del Sistema: Crear Entrevista

CUS-12	Ver Detalles Entrevista
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza la Entrevista, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF12
Precondiciones	Para ver los datos de la Entrevista, esta debe estar creada.
Poscondiciones	Se mostraron los datos de la Entrevista.

Tabla 16. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Entrevista

CUS-13	Crear Encuesta
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Encuesta, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para realizar la prueba, el actor introduce los datos de la encuesta, el sistema crea el sumario, el caso de uso termina.
Referencias	RF13
Precondiciones	El paciente tiene que tener una cita para esa fecha y tener realizado el Test de Therman o Test de Bayley.
Poscondiciones	Se creó la Encuesta.

Tabla 17. Caso de Uso del Sistema: Crear Encuesta

CUS-14	Ver Detalles Encuesta
Actores	Psicóloga

Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor realiza la Encuesta, al dar Aceptar se muestran los detalles de la prueba, el caso de uso termina.
Referencias	RF14
Precondiciones	Para ver los datos de la Encuesta, esta debe estar creada.
Poscondiciones	Se mostraron los datos de la Encuesta.

Tabla 18. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Encuesta

CUS-15	Listar Pacientes Atendidos Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Realizar Resumen Psicología, el sistema muestra el listado de los pacientes atendidos en la especialidad de Psicología, el caso de uso termina.
Referencias	RF15
Precondiciones	Los pacientes y los padres deben de tener las pruebas realizadas.
Poscondiciones	Se listan los pacientes atendidos en Psicología.

Tabla 19. Caso de Uso del Sistema: Listar Pacientes Atendidos Psicología

CUS-16	Buscar Pacientes Atendidos Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar un paciente que haya sido atendido en la especialidad de Psicología, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra el listado que cumple con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias	RF16

Precondiciones	Los pacientes y los padres deben de tener las pruebas realizadas.
Poscondiciones	Se muestra el listado de los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda.

Tabla 20. Caso de Uso del Sistema: Buscar Pacientes Atendidos Psicología

CUS-17	Crear Resumen Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear Resumen Psicología, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear el resumen, el actor introduce los datos del resumen, el sistema crea el resumen, el caso de uso termina.
Referencias	RF17
Precondiciones	El paciente tiene que estar en el listado de pacientes atendidos.
Poscondiciones	Se creó el resumen Psicología.

Tabla 21. Caso de Uso del Sistema: Crear Resumen Psicología

CUS-18	Ver Detalles Resumen Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor crea el resumen psicología, al dar Aceptar se muestran los detalles del resumen, dando la opción de modificar el resumen, el caso de uso termina.
Referencias	RF18
Precondiciones	Para ver los datos del resumen este debe estar creado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del Resumen Psicología.

Tabla 22. Caso de Uso del Sistema: Ver Detalles Resumen Psicología

CUS-19	Modificar Resumen Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona un resumen y accede a la opción Modificar Resumen Psicología, el sistema muestra los datos del resumen y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos del resumen, el caso de uso termina.
Referencias	RF19
Precondiciones	Para modificar los datos de un Resumen de Psicología, este debe haber sido creado.
Poscondiciones	Se modificó el resumen por el actor.

Tabla 23. Caso de Uso del Sistema: Modificar Resumen Psicología

CUS-20	Buscar Resultado Consulta
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar Resultado Consulta, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los resultados, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra los resultados que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias	RF20
Precondiciones	Las pruebas aplicadas tanto a los pacientes como a los padres, deben haberse realizado.
Poscondiciones	Se buscaron los resultados de una consulta dado criterios.

Tabla 24. Caso de Uso del Sistema: Buscar Resultado Consulta

CUS-21	Ver Resultado Consulta
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Consulta y accede a la opción de Ver Resultado Consulta, el sistema muestra los datos de la Consulta, el caso de uso termina.
Referencias	RF21
Precondiciones	Para ver los datos de una Consulta, esta debe estar seleccionada.
Poscondiciones	Se mostraron los datos de la consulta seleccionada.

Tabla 25. Caso de Uso del Sistema: Ver Resultado Consulta

CUS-22	Buscar Resumen Psicología
Actores	Psicóloga
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar Resumen Psicología, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el resumen de psicología, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra el resumen que cumple con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias	RF22
Precondiciones	Para buscar un resumen, este debe estar creado.
Poscondiciones	Se buscaron los resultados de un resumen de psicología dado criterios.

Tabla 26. Caso de Uso del Sistema: Buscar Resumen Psicología

CUS-23	Ver Resumen Psicología
Actores	Psicóloga

Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona un resumen y accede a la opción de Ver Resumen Psicología, el sistema muestra los datos del resumen, el caso de uso termina.
Referencias	RF23
Precondiciones	Para ver los datos del Resumen Psicología, este debe estar seleccionado.
Poscondiciones	Se mostraron los datos del resumen seleccionado.

Tabla 27. Caso de Uso del Sistema: Ver Resumen Psicología

En este capítulo se obtuvo el modelo del negocio, definiéndose actores, trabajadores y procesos en el mismo. Además se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema basados en las necesidades del cliente. Se presentó el Modelo de Casos de Usos con sus descripciones.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se describe la arquitectura utilizada, además del diseño de la propuesta de solución. Se despliegan los diagramas de clases del diseño de los casos de usos críticos, así como los diagramas de interacción correspondientes a cada uno de ellos, para lograr un mejor entendimiento y una mayor funcionalidad del sistema que se propone.

3.1 Patrones de Diseño

Los patrones del diseño representan una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí adaptados para resolver un problema de diseño general en un contexto particular. Estos permiten reutilizar las soluciones de determinados problemas creadas por programadores, de modo que garantizan la socialización del conocimiento y el mejoramiento del software.

Se utiliza el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) y en capas, porque permiten separar los elementos de la presentación, el negocio y el acceso a datos, para lograr que cada capa se comunique con sus adyacentes, permitiendo que los cambios de una capa puedan realizarse sin afectar los restantes niveles.

El patrón MVC se evidencia de la siguiente forma, la Vista se corresponde con las páginas XHTML las cuales son interfaces de usuario que le presenta el sistema a este, manejan las acciones realizadas sobre la interfaz por el usuario y recogen la información entrada por este. El controlador se corresponde con las clases controladoras para cada caso de uso, que se encargan del procesamiento de la información en correspondencia con la lógica del negocio en cuestión. Y la información manejada en todo el sistema coincide con el modelo, el cual es una representación orientada a objetos, en forma de clases de entidad, de las tablas de la base de datos del sistema.

3.2 Estrategias de Integración

El Módulo de Psicología va a estar integrado con el Módulo Expediente y Gestión de Turnos con el fin de utilizar el expediente y los turnos reportados por el mismo. También va a estar integrado al Sistema de Información Hospitalaria.

3.3 Modelo de Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización de los CU, y sirve como una abstracción del modelo de implementación y el código fuente. Es usado como una entrada inicial en las actividades de implementación y prueba.

Diagrama de Interacción (Secuencia)

Un diagrama de interacción es un artefacto del diseño que permite asignar las responsabilidades a cada clase, muestra: actores, objetos de las clases, eventos, orden de los eventos y pueden contener además notas y restricciones. Estos diagramas son muy útiles para visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica entre dos objetos. Hay dos tipos de diagrama de interacción: Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración. [18]

Un diagrama de secuencia es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes. Gráficamente, un diagrama de secuencia es una tabla que representa objetos, dispuestos a lo largo del eje X, y mensajes, ordenados según suceden en el tiempo, a lo largo del eje Y. [19]

A continuación se muestra el diagrama de secuencia Crear Resumen Psicología.

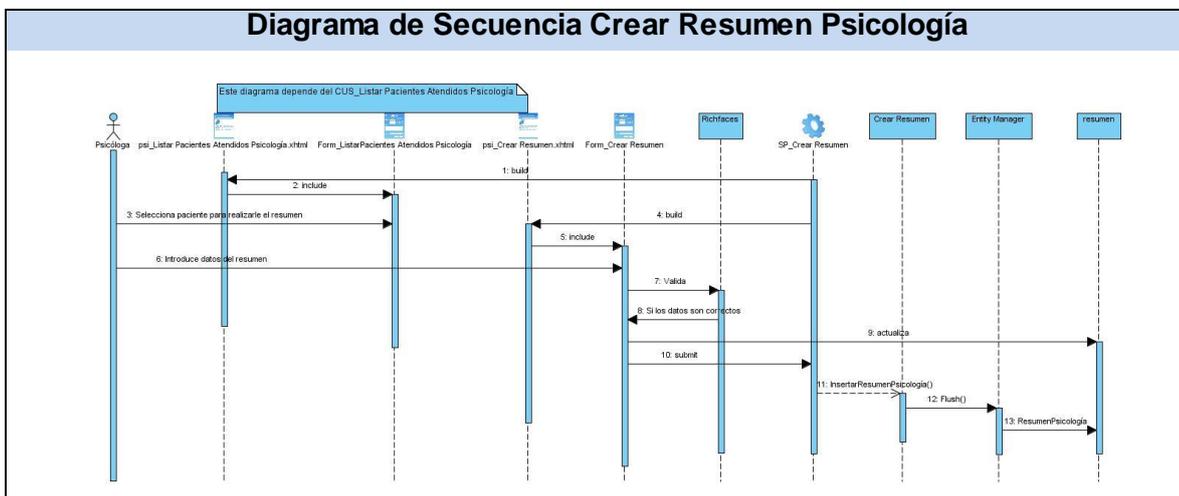


Fig.4 Diagrama de Secuencia Crear Resumen Psicología

Diagrama de Clases del Diseño

Los diagramas de clases de diseño exponen un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Son importantes para visualizar, especificar, documentar modelos estructurales y construir sistemas ejecutables aplicando ingeniería directa e inversa. Cada caso de uso cuenta con un diagrama de clases del diseño y pueden organizarse en paquetes o subsistemas para hacer más fácil su comprensión. [20]

A continuación se muestra el diagrama de clases de diseño Crear Resumen Psicología.

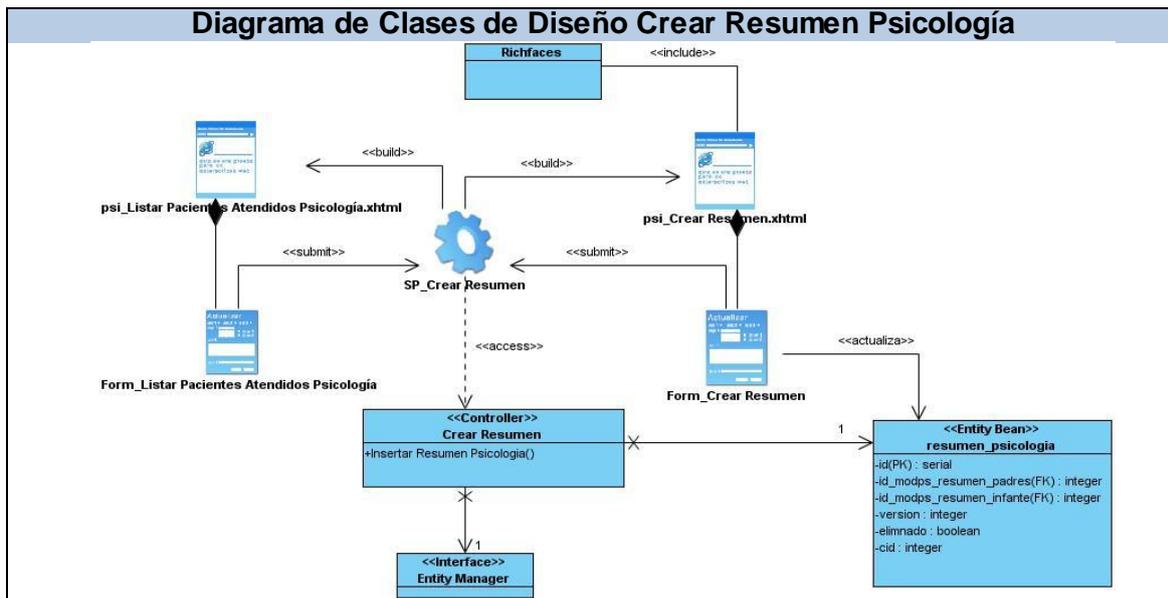


Fig.5 Diagrama de Clases de Diseño Crear Resumen Psicología

3.4 Descripción de las clases del diseño

Nombre: psi_Crear Test Bayley.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear el Test de Bayley.

Tabla 28. Clase Interfaz: psi_Crear Test Bayley.xhtml

Nombre: psi_Crear Test Therman.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear el Test de Therman.

Tabla 29. Clase Interfaz: psi_Crear Test Therman.xhtml

Nombre: psi_Crear Test APGAR Familiar.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear el Test de APGAR Familiar.

Tabla 30. Clase Interfaz: psi_Crear Test APGAR Familiar.xhtml

Nombre: psi_Crear Test Funcionamiento Familiar.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear el Test de Funcionamiento Familiar.

Tabla 31. Clase Interfaz: psi_Crear Test Funcionamiento Familiar.xhtml

Nombre: psi_Crear Encuesta.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear la Encuesta.

Tabla 32. Clase Interfaz: psi_Crear Encuesta.xhtml

Nombre: psi_Crear Entrevista.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear la Entrevista.

Tabla 33. Clase Interfaz: psi_Crear Entrevista.xhtml

Nombre: psi_Crear Resumen Psicología.xhtml	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción:	Se muestran los campos que debe llenar para crear el Resumen.

Tabla 34. Clase Interfaz: psi_Crear Resumen Psicología.xhtml

Nombre: Crear Test Bayley	
Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Test Bayley()
Descripción:	Insertar los datos del Test de Bayley.

Tabla 35. Clase Controladora: Crear Test Bayley

Nombre: Crear Test Therman	
-----------------------------------	--

Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Test Therman()
Descripción:	Insertar los datos del Test de Therman.

Tabla 36. Clase Controladora: Crear Test Therman

Nombre: Crear Test APGAR Familiar	
Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Test APGAR Familiar()
Descripción:	Insertar los datos del Test de APGAR Familiar.

Tabla 37. Clase Controladora: Crear Test APGAR Familiar

Nombre: Crear Test Funcionamiento Familiar	
Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Test Funcionamiento Familiar()
Descripción:	Insertar los datos del Test de Funcionamiento Familiar.

Tabla 38. Clase Controladora: Crear Test Funcionamiento Familiar

Nombre: Crear Encuesta	
Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Encuesta()
Descripción:	Insertar los datos de la encuesta.

Tabla 39. Clase Controladora: Crear Encuesta

Nombre: Crear Entrevista	
Tipo de clase: Controladora	
Nombre:	Insertar Entrevista()
Descripción:	Insertar los datos de la entrevista.

Tabla 40. Clase Controladora: Crear Entrevista

Nombre: Crear Resumen Psicología	
Tipo de clase: Controladora	

Nombre:	Insertar Resumen Psicología()
Descripción:	Insertar los datos de un resumen.

Tabla 41. Clase Controladora: Crear Resumen Psicología

Nombre: evaluacion	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_expediente	Integer
fecha	Date
edad_meses	Integer
edad_cronologica	Integer
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 42. Clase Entidad: evaluacion

Nombre: sumario_bayley_mental	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
tipo_test	Varchar
edad_basal	Integer
edad_techo	Integer
mdi	Integer
evaluacion	Varchar
observacion	Varchar
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 43. Clase Entidad: sumario_bayley_mental

Nombre: sumario_bayley_motora

Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
tipo_test	Varchar
edad_basal	Integer
edad_techo	Integer
pdi	Integer
evaluacion	Varchar
observacion	Varchar
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 44. Clase Entidad: sumario_bayley_motora

Nombre: sumario_therman	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
tipo_test	Varchar
edad_basal	Integer
edad_techo	Integer
edad_mental	Integer
coeficiente_intelectual	Integer
evaluacion	Varchar
observacion	Varchar
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 45. Clase Entidad: sumario_therman

Nombre: puntaje_apgar

Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
id_apgar_familiar	Integer
puntaje	Integer
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 46. Clase Entidad: puntaje_apgar

Nombre: puntaje_funcionamiento_familiar	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
id_funcionamiento_familiar	Integer
puntaje	Integer
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 47. Clase Entidad: puntaje_funcionamiento_familiar

Nombre: encuesta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
nombre	Varchar
apellido1	Varchar
apellido2	Varchar
municipio	Varchar
area_salud	Varchar

parentesco_encuestado	Varchar
estado_civil_madre	Varchar
estado_civil_padre	Varchar
nivel_escolaridad_madre	Varchar
nivel_escolaridad_padre	Varchar
ocupación_madre	Varchar
ocupación_padre	Varchar
vinculado_laboralmente_madre	Varchar
vinculado_laboralmente_padre	Varchar
tiempo_sin_laboral_madre	Varchar
tiempo_sin_laboral_padre	Varchar
causa_enfermedad_nino	Varchar
otras_causa_enfermedad_nino	Varchar
salario_recibe_madre	Varchar
salario_recibe_padre	Varchar
salario_recibe_otros	Varchar
ayuda_social	Varchar
cuanta_ayuda_social	Varchar
condiciones_vivienda	Varchar
numero_integrantes_vivienda	Integer
grado_parentesco_en_vivienda	Varchar
equipos_electrodomesticos	Varchar
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 48. Clase Entidad: encuesta

Nombre: entrevista	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_evaluacion	Integer
temor_nacimiento	Varchar

comunico_que_tiene_su_hijo	Varchar
forma_comunicar_adecuada	Varchar
forma_comunicar_facil_de_entender	Varchar
forma_comunicar_esperanzadora	Varchar
forma_comunicar_agresiva	Varchar
piensa_que_su_hijo_tiene	Varchar
conoce_personas_enfermedad_hijo	Varchar
documentado_enfermedad_hijo	Varchar
vias_comunicacion	Varchar
tratamiento_hijo	Varchar
de_acuerdo_tratamiento	Varchar
tratamiento_algo_mas	Varchar
informacion_sobre_manejo_hijo	Varchar
quienes_informan	Varchar
despues_tratamiento_espera	Varchar
atencion_especial_hijo_educacion	Varchar
futuro_de_su_hijo	Varchar
importancia_familiar_enfrentar_enfermedad	Varchar
decisiones_importantes_familia	Varchar
peso_decisiones_familia	Varchar
acude_cuando_necesite_apoyo	Varchar
apoyo_familia	Varchar
frecuencia_apoyo	Varchar
distribuyen_tareas_hogar_miembros	Integer
intereses_necesidades_miembros_respetados	Varchar
costumbres_familiares_se_modifican	Varchar
consideración_de_otras_familias_situaciones	Varchar
tiempo_miembros_familia	Varchar
expresion_en_la_familia	Varchar
conversan_diferentes_temas	Varchar
manifestaciones_carino_familia	Varchar
satisfecho_apoyo_familia	Varchar

porque_satisfaccion	Varchar
importancia_familia	Varchar
acude_nino_quiere_algo	Varchar
identifica_quiere_nino	Varchar
como_nino_pide_necesita	Varchar
decisiones_respecto_nino	Varchar
agobiada_responsabilidades_casa	Varchar
satisface_necesidades_basicas_nino	Varchar
actividades_participa_nino	Varchar
frecuencia_participacion_actividades	Varchar
como_juega_nino	Varchar
donde_juega_nino	Varchar
actividad_comparte_nino_madre	Varchar
actividad_comparte_nino_padre	Varchar
sabe_estimular	Varchar
tiempo_estimular	Varchar
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 49. Clase Entidad: entrevista

Nombre: resumen_psicología	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
id	Serial
id_modps_resumen_padres	Integer
id_modps_resumen_infante	Integer
version	Integer
eliminado	Boolean
cid	Integer

Tabla 50. Clase Entidad: resumen_psicología

En este capítulo se evidenciaron los conceptos relacionados con la arquitectura utilizada para la elaboración del Módulo Psicología perteneciente al Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en

Niños. Se describieron los diagramas del diseño y de interacción correspondiente a cada uno de ellos, para lograr un mejor entendimiento y una mayor funcionalidad del sistema que se propone.

CONCLUSIONES

El estudio realizado sobre los sistemas que se encargan de evaluar a los niños con problemas en el neurodesarrollo más difundidos a nivel nacional e internacional, permitió determinar que estos no se ajustan al Sistema Nacional de Salud y no cumplen con las características del programa de atención y evaluación del neurodesarrollo llevado a cabo en el Hospital Pediátrico William Soler.

Se analizó el funcionamiento del Programa de Atención y Evaluación del Niño en la especialidad de Psicología lo que permitió identificar los principales procesos del negocio, por lo que se modelaron los flujos de trabajo propuestos por el Proceso Unificado de Desarrollo: Modelado del Negocio, Gestión de Requerimientos y Diseño; obteniéndose los artefactos que se generan en cada uno de ellos.

El Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños constituye un subsistema del Sistema de Información Hospitalaria, por lo que se adoptó la arquitectura definida por el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Castro, Fidel. La historia me absolverá. Ciudad de La Habana, Editorial Gente Nueva, 1991, 100p.

[2] Pérez Álvarez, Dr. Luís. La discapacidad como problema de salud, 2003.

http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/discapacidad_problema_salud.htm

[3] Ídem, [2].

[4] Ferrer, Helenca. Educación y Psicología.

http://www.down21.org/educ_psc/educacion/atencion_temprana/Helenca.htm

[5] Ruiz, Ing. Yazmín y Pérez, Ing. Yanoska. Análisis y Diseño del Módulo Operaciones, Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2008. 119p.

[6] Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Ingeniería de Software, Colectivo de Profesores. UML y RUP. 2008-2009

[7] Jacobson, I. y Booch, G. y Rumbaugh, J. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. S.I.: Addison-Wesley, 2000.

[8] Owen Martin, Raj Jog. BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard. Popkin Software. 2003. p 4. Disponible en:

www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf

[9] Arquitectura de programación en 3 capas. <http://www.elcodigok.com.ar>. [En línea]. [Citado el: 25 de noviembre del 2008]. Disponible en:

<http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/>

[10] Conceptos Básicos de Computación. [En línea] [Citado el: 20 de noviembre del 2008.]

<http://haideeperez75.blogspot.com/feeds/posts/default/3466693163993704565>

[11] Pons Capote, Olga, y otros. Introducción a las Bases de Datos. El Modelo Relacional. S.I.: Thomson Learning Ibero, 2005. ISBN 8497323963.

[12] Visual Paradigm for UML (Paradigma Visual para UML). [Online].

[http://www.freownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_1472_0_p/](http://www.freownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_1472_0_p/)

- [13] **Ingeniería de Software 1.** “UML y RUP.” UCI. Curso 2008_2009. Clase Teórico Práctica # 1.
- [14] Ídem, [13]
- [15] **Pascual y Genís.** Gestión y Reingeniería de Procesos.
- [16] **Kiran Garimella, Michael Lees y Bruce Williams** Introducción a BPM para Dummies.
- [17] **Geoffrey Sparks, Sparx Systems.** Una Introducción al UML. El Modelo de Casos de Uso.
www.sparxsystems.com.ar - www.sparxsystems.cl
- [18] Fajardo, Ing. Solainy y Guerra, Ing. Maikel. Módulo de Fisiatría del Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños, Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2009. 158p.
- [19] **Ingeniería de Software 2.** “Continuación del FT Análisis y Diseño. Modelo de Diseño.” UCI. Curso 2008_2009. Conferencia # 1.
- [20] Ídem, [18]

BIBLIOGRAFÍA

1. Alegre Palomino, Dr. Yuri y Suárez Bustamante, Dr. Miguel. Revista de Atención Integral y Medicina Familiar para la Atención Primaria, [Online]. http://www.idefiperu.org/RAMNRO1/cadec2_6.html
2. Arquitectura de programación en 3 capas. <http://www.elcodigok.com.ar>. [En línea]. [Citado el: 25 de noviembre del 2008]. Disponible en: <http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/>
3. Aspectos Generales del Sistema Nacional de Salud. [Online] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html
4. Atención Temprana, [Online]. <http://html.rincondelvago.com/atencion-temprana.html>
5. Cadena Agramonte [Online] http://www.cadenagramonte.cu/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=27&Itemid=120
6. Castro, Fidel. La historia me absolverá. Ciudad de La Habana, Editorial Gente Nueva, 1991, 100p.
7. Conceptos Básicos de Computación. [En línea] [Citado el: 20 de noviembre del 2008.] <http://haideeperez75.blogspot.com/feeds/posts/default/3466693163993704565>
8. Crianza Natural. [Online]. <http://www.crianzanatural.com/art/art11.html>
9. Curso practico de Modelado de Negocios con UML y BPMN, [Online]. <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm>
10. Descripción sobre los fundamentos del proceso unificado. Su filosofía. Los roles. [Online]. <http://www.scribd.com/doc/297224/RUP>
11. Díaz-Caneja, Psicopedagogía y Logopedia. [Online] <http://www.atencion-temprana.com/interior.asp?MP=3>
12. Estimulación temprana, estimulación precoz. [Online]. <http://www.hipnosisnet.com.ar/psicopedagogia-estimulacion-temprana-atencion-psicologia.htm>
13. Fajardo, Ing. Solainy y Guerra, Ing. Maikel. Módulo de Fisiatría del Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños, Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2009. 158p.
14. Ferrer, Helenca. Educación y Psicología. http://www.down21.org/educ_psc/educacion/atencion_temprana/Helenca.htm
15. GARRETT, J. J. AJAX un nuevo acercamiento a Aplicaciones Web, [2007]. [Citado el: 10 de febrero del 2009] Disponible en: <http://www.uberbin.net/archivos/internet/ajax-un-nuevo-acercamiento-a-aplicaciones-web.php>

16. Geoffrey Sparks, Sparx Systems. Una Introducción al UML. El Modelo de Casos de Uso.
www.sparxsystems.com.ar - www.sparxsystems.cl
17. Hernández Orallo, Enrique, El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).pdf, 6p.
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
18. Información sobre APGAR Familiar. [Online].
<http://utcas.org/uto/castellano/infotrastornos/infoApgarFamiliar.asp>
19. **Ingeniería de Software 2**. “Continuación del FT Análisis y Diseño. Modelo de Diseño.” UCI. Curso 2008_2009. Conferencia # 1.
20. Jacobson, I. y Booch, G. y Rumbaugh, J. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. S.I.: Addison-Wesley, 2000.
21. Kiran Garimella, Michael Lees y Bruce Williams Introducción a BPM para Dummies.
22. Las TIC en la salud.pdf, 3p
23. Martín Andrade, Pablo. Servicios de Atención Temprana. [Online].
<http://www.icevi.org/publications/icevix/wshops/0153spa.html>
24. **Pascual y Genís**. Gestión y Reingeniería de Procesos.
25. Patrón “Modelo-Vista-Controlador”. [Online].
<http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>
26. Pérez Álvarez, Dr. Luís. Historia del tratamiento a la discapacidad infantil en Camagüey. [Online].
http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/historia_camaguey.htm
27. Pérez Álvarez, Dr. Luís. La discapacidad como problema de salud, 2003.
http://www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/discapacidad_problema_salud.htm
28. Plataforma De Aplicaciones JBoss Enterprise. [Citado el: 10 de marzo del 2009]
www.redhat.es/jboss
29. Pons Capote, Olga, y otros. Introducción a las Bases de Datos. El Modelo Relacional. s.l.: Thomson Learning Ibero, 2005. ISBN 8497323963.
30. Quintanar Rojas, Luis y Solovieva, Yuvia. La discapacidad infantil desde la perspectiva neuropsicología. [Online].
http://www.neurociencias.org.co/downloads/la_discapacidad_infantil_segun_vigotsky.pdf

31. Ruiz Sevilla, Iván. El paradigma Modelo Vista Controlador (Tutorial ROR II). [Online]. <http://www.unadecodigo.com/2007/05/30/el-paradigma-modelo-vista-controlador-tutorial-ror-ii/>
32. Ruiz Torres, Yazmín y Pérez Romero, Yanoska. Análisis y Diseño del Módulo Operaciones. Ciudad de La Habana, 2008. 119p
33. Rodríguez, M., Calderón, L., Cabrera, L., Ibarra, N., Moya, P. y Faas, A. E. Análisis de Consistencia Interna de la Escala Bayley del Desarrollo Infantil para la Ciudad de Córdoba (Primer Año de Vida). [Online]. <http://www.revistaevaluar.com.ar/54.pdf>
34. Sistemas de Programas (CI-3711). Tópico: Patrones de Diseño. [Online]. <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3711/patron3a/index.html#experto>
35. The PostgreSQL Global Development Group. About [En línea] [Citado el: 15 de abril del 2009] <http://www.postgresql.org/about/>
36. Tutorial sobre JBoss Seam: [Citado el: 15 de abril del 2009] <http://docs.jboss.com/seam/2.0.1.GA/reference>
37. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Ingeniería de Software, Colectivo de Profesores. UML y RUP. 2008-2009
38. Visual Paradigm for UML (Paradigma Visual para UML). [Online]. [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_14720_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Bebés Prematuros: Son los bebés nacidos antes de las 38 semanas de gestación.

Coeficiente de Inteligencia: Recoge el resultado del Test de Therman, el cual puede oscilar desde retraso mental no clasificado hasta normal alto.

Cognitiva: Es una rama de la psicología que se ocupa de los procesos a través de los cuales el individuo obtiene conocimiento del mundo y toma conciencia de su entorno, así como de sus resultados.

Edad Cronológica: Es la edad que tiene la persona de acuerdo a su fecha de nacimiento.

Edad Neurológica: Es la edad de desarrollo mental que presenta la persona.

Framework: En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

MDI: Índice de Desarrollo Mental. Es el resultado que se recoge luego de aplicar la Escala Mental del Test de Bayley. El mismo puede oscilar desde anormal hasta superior.

MVC: (Modelo Vista Controlador). Es un patrón de arquitectura de software compuesto de tres componentes distintos: datos, interfaz de usuario, y lógica del negocio.

Neonatología: Especialidad que atiende al recién nacido/a en los primeras horas de vida extrauterina y se encarga de las enfermedades que pueden afectarle, incluida su vigilancia intensiva.

ORM: (Object-Relational Mapping) El mapeo de objetos-relacional es una técnica de programación utilizada para convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y el utilizado en una base de datos, creando una base de datos orientada a objetos virtual, por encima de la base de datos relacional.

PDI: Índice de Desarrollo Motor. Es el resultado que se recoge luego de aplicar la Escala Motora del Test de Bayley. El mismo puede oscilar desde anormal hasta superior.

Psicología: Ciencia que estudia la actividad psíquica y la conducta humana, manera de sentir de una persona o grupo y la capacidad para captar los sentimientos de los demás y saber tratarlos.

Psicóloga: Especialista que puede hablar con los pacientes y sus familias acerca de asuntos emocionales y personales, y los puede ayudar a tomar decisiones.

RF: (Requisitos Funcionales) Describen la funcionalidad o los servicios que se espera que el sistema proveerá, sus entradas y salidas, excepciones y otros.

RNF: (Requisitos No Funcionales) Se refieren a las propiedades emergentes del sistema como la fiabilidad, el tiempo de respuesta, la capacidad de almacenamiento, la capacidad de dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en las interfaces del sistema.

SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una o varias base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

UCIN: Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales.

UCIP: Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos. Asistencia eficiente a las urgencias pediátricas, es el servicio del hospital dedicado a la asistencia intensiva integral y continuada al niño críticamente enfermo, independientemente de cual sea el origen de esta.

UML: (Lenguaje Unificado de Modelado) Es un lenguaje de modelado visual para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software.