

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



TESIS DE GRADO

**“SOFTWARE INTERACTIVO PARA EL DESARROLLO DE LA
INTELIGENCIA DE LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN
(8 - 11 AÑOS)”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA
MENCION: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**POSTULANTE: MALDONADO SANCHEZ SALOMON
TUTOR METODOLOGICO: M. Sc. FÁTIMA CONSUELO DOLZ DE MORENO
ASESOR: Lic. JAVIER HUGO REYES PACHECO**

LA PAZ – BOLIVIA

2014



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme dado el preciado don de la vida, por su amor y estar siempre ahí cuidando de las personas que me rodean.

A mi Padre

Agapito Simón, por haberme cuidado, protegido y darme sus consejos y enseñanzas para llegar a ser un hombre de bien.

A mi Madre

Lucia, por haberme dado todo de ella, por su amor, cariño, comprensión, estar siempre a mi lado apoyándome y guiándome para ser una mejor persona.

A mis Hermanos

Sócrates Roberto, Vidalia, Matilde, Rubén y Gerson, por haber estado junto a mí siempre, ayudándome en todo a su alcance.

A mis Amigos y Compañeros

Por todos los momentos pasados junto a ellos, por su ayuda y orientación en momentos de incertidumbre y duda. Por los días y las noches de estudio que pasamos juntos.

AGRADECIMIENTOS

En esta parte del presente trabajo quiero dar mis agradecimientos a las personas que me ayudaron en este largo camino, de no ser por su ayuda esto no hubiera sido posible, todos aportaron lo mejor para hacer posible la realización de esta tesis de grado.

A mi Tutor

M.Sc. Fatima Consuelo Dolz de Moreno, por haberme ayudado y orientado al principio, por su guía y ayudarme a elegir el área del presente trabajo y gracias por todas las apreciaciones posteriores para mejorar este. En este camino hacia el final, por su conocimiento transmitido en todo este proyecto, como su tiempo para revisar este. Por cada corrección y observación que me dio en el camino para lograr terminar mi tesis de grado.

A mi Revisor

Lic. Javier Hugo Reyes Pacheco, muchas gracias por haberme ayudado en la redacción de esta tesis de grado, por cada observación que se me dio, por todo su tiempo con su paciencia, atención y guía en cuanto al desarrollo del presente trabajo de investigación. Gracias a su ayuda con su conocimiento arranco varias dudas sobre este trabajo e hizo más claro el desarrollo para este. Además de todo su conocimiento transmitido a través de todo este tiempo en la Universidad en otras materias.

A mi compañeros

Por ayudarme con en la elección del tema y su orientación sobre las diferentes utilidades de la tecnología escogida.

A mis Docentes

Gracias por todo el conocimiento transmitido a mi persona y la paciencia para haberme enseñado todo lo que se.

RESUMEN

La presente tesis de grado titulado “Software interactivo para desarrollar la inteligencia de los niños con síndrome de Down (8-11 años)” ha sido desarrollado con el propósito de coadyuvar para el desarrollo de las inteligencia pero sobre todo para la educación de los niños en nuestro país y aumentar su nivel cognitivo que le ayudara en el futuro para adquirir nuevos conocimientos y así formarse idóneamente.

Para el desarrollo del software se utilizaron los elementos multimedia, ya que en los temas que se basan estos recursos y elementos incursionan de manera impactante en los niños, por las características del sonido, imagen y texto; planteando así un desarrollo intelectual y aprendizaje atractivo e interactivo. Así mismo se usa el guion multimedia educativo para organizar de manera correcta el contenido del software.

Para el desarrollo del proyecto se utilizo la metodología de ingeniería de software educativo, la metodología se apoya en las herramientas UML tomando en cuenta la práctica y las mejoras en el diseño y estructura de contenidos, también es una aplicación directa para el desarrollo de software educativo, además de que da un soporte al desarrollo tecnológico implementado herramientas dinámicas apoyados con la informática (organización de la información) para apoyar en el desarrollo intelectual de los niños con el síndrome de Down.

La prueba de campo se realiza para verificar si el software interactivo realmente desarrolla la inteligencia a los niños con síndrome de Down, para lo cual se puso a disposición una versión concluida del software en cuanto a su contenido, se tomo una muestra de la población estudiantil del centro de educación especial para niños con síndrome de Down “AYWIÑA” de la ciudad de La Paz, para su respectiva prueba, arrojando resultados óptimos.

ABSTRACT

This thesis entitled "Interactive Software to develop intelligence of children with Down (8-11 years) syndrome" has been developed with the aim of contributing to the development of intelligence but especially for the education of children in our country and increase their cognitive level to help him in the future to acquire new knowledge and thus ideally formed.

For software development multimedia elements were used as subjects in these resources and elements impressively inroads in children, the nature of sound, image and text are based; thus posing an intellectual development and engaging and interactive learning. Also the educational multimedia script is used to organize correctly the content of software.

For the project engineering methodology of educational software was used, the methodology is based on the UML tools taking into account the practice and improvements in the design and content structure, it is also a direct application for the development of educational software besides giving support to technological development supported by dynamic tools implemented informatics (information organization) to support the intellectual development of children with Down syndrome.

The field test is performed to check if the software really develops interactive intelligence to children with Down syndrome, for which became available a completed version of the software in terms of content, a sample of the student population taking the special school for children with Down "Aywiña" syndrome city of La Paz, for their respective test, yielding optimal results.

CONTENIDO

CAPITULO 1.....	1
1 MARCO REFERENCIAL	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	1
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.1 PROBLEMA CENTRAL	3
1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO CENTRAL	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 HIPOTESIS	3
1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	4
1.5.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	4
1.5.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE	4
1.6 JUSTIFICACIÓN	4
1.6.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	4
1.6.2 JUSTIFICACION SOCIAL	4
1.6.3 JUSTIFICACION CIENTÍFICA	5
1.7 LIMITES Y ALCANCES	5
1.8 APORTES	5
1.9 METODOLOGÍA	6
1.9.1 ETAPAS QUE COMPRENDE	6
1.9.1.1 ETAPA 1: ANÁLISIS	6
1.9.1.2 ETAPA 2: DISEÑO	7
1.9.1.3 ETAPA 3: DESARROLLO	8
1.9.1.4 ETAPA 4: PRUEBA PILOTO	8
1.9.1.5 ETAPA 5: PRUEBA DE CAMPO	8
1.9.2 MÉTODO INTERACTIVO DE DOMAN	8
1.9.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	9

CAPÍTULO II.....	11
2 MARCO TEÓRICO	11
2.1 INTRODUCCION	11
2.2 SITUACIÓN BOLIVIANA CON RESPECTO A LA EDUCACIÓN ESPECIAL	11
2.2.1 PRINCIPIO DE LA INDIVIDUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA	12
2.3 LA INTELIGENCIA	12
2.3.1 TIPOS DE INTELIGENCIA	13
2.3.2 INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	13
2.3.3 INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA	13
2.3.4 INTELIGENCIA ESPACIAL	14
2.3.5 INTELIGENCIA MUSICAL	14
2.3.6 INTELIGENCIA CORPORAL- CINESTÉSICA	14
2.3.6 INTELIGENCIA INTERPERSONAL	14
2.3.7 INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	15
2.3.8 INTELIGENCIA NATURALISTA	15
2.4 DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA	16
2.4.1 FACTORES HEREDITARIOS	16
2.4.1.1 OTROS FACTORES BIOLÓGICOS	16
2.4.1.2 FACTORES AMBIENTALES	16
2.4.1.3 EDUCACIÓN	17
2.4.1.4 MOTIVACIÓN	17
2.4.1.5 HÁBITOS SALUDABLES	17
2.4.1.6 PRINCIPIO DE LATERALIDAD	17
2.4.1.7 LA CREATIVIDAD	18
2.4.1.8 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LAS EMOCIONES	18
2.5 EL APRENDIZAJE	18
2.5.1 TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	19
2.5.2 APRENDIZAJE DE REPRESENTACIONES	20
2.5.3 APRENDIZAJE DE CONCEPTOS	20
2.5.4 APRENDIZAJE DE PROPOSICIONES	21

2.6 PROCESO EDUCATIVO	21
2.7 TEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA EN NIÑOS ESPECIALES	22
2.7.1 CALCULO	22
2.7.2 ESPACIO	23
2.7.3 LENGUAJE	23
2.7.4 MEMORIA	24
2.7.5 PERCEPCIÓN	24
2.7.6 RAZONAMIENTO	25
2.8 SOFTWARE INTERACTIVO PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA DE LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN	25
2.9 ANÁLISIS DE CONOCIMIENTO	26
2.10 METODOLOGÍA DE DISEÑO DE (ISE)	26
2.10.1 CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO	27
2.10.2 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE)	27
CAPITULO III.....	30
3 MARCO APLICATIVO	30
3.1 INTRODUCCIÓN	30
3.2 ANALISIS DEL SISTEMA	30
3.3 DISEÑO	35
3.3.1 INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS	35
3.4 ARQUITECTURA	44
3.4.1 ARQUITECTURA LOGICA	44
3.4.2 ARQUITECTURA FISICA	45
3.5 ESTRUCTURA DEL AGENTE COLABORATIVO	46
3.5.1 TAREAS DEL AGENTE COLABORATIVO	46
3.6 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	47
3.6.1 DISEÑO DE INTERFAZ	47
3.7 CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE	53
3.7.1 MODELO DE ANÁLISIS Y DISEÑO	53

3.7.1.1 DIAGRAMAS DE COMPONENTES	53
3.7.1.2 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	54
3.8 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	55
3.9 PRUEBAS DE SOFTWARE	58
3.9.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA	58
3.9.2 PRUEBAS DE CAJA NEGRA	61
3.10 PRUEBA DE CAMPO	63
CAPITULO IV.....	66
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
4.1 CONCLUSIONES	66
4.2 APORTES DE LA PRESENTE TESIS	67
4.3 BENEFICIOS	67
4.4 RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71

CONTENIDO DE FIGURAS

Fig. 1: Arquitectura de ISE	28
Fig. 3.1: Subsistemas del software interactivo para el desarrollo de la inteligencia	34
Fig. 3.2 Diagrama de casos de uso – Sistema	41
Fig. 3.3 Diagrama de casos de uso – Consulta de contenidos de temas	41
Figura 3.4 Diagrama de secuencia – Consulta de test y contenido de temas	43
Figura 3.5: Diagrama de secuencia – Presentación de temas	43
Figura 3.6: Diagrama de estado – Consulta de contenido de temas	43
Figura 3.7 Diagrama de estado – Presentación de temas	44
Figura 3.8: Arquitectura lógica	44
Figura 3.9: Pantalla principal	45
Figura 3.10: Pantalla principal – Ingreso al test	48
Figura 3.11: Pantalla test – primera pregunta (lenguaje)	48
Figura 3.12: Pantalla test – Segundo grupo (Percepción)	49

Figura 3.13: Pantalla test – Tercer Grupo (Razonamiento)	49
Figura 3.14: Pantalla test – Cuarto Grupo (Calculo)	50
Figura 3.15: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoría)	50
Figura 3.16: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoría)	51
Figura 3.17: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoría)	51
Figura 3.18: Pantalla test – Sexto Grupo (Espacio)	52
Figura 3.20: Diagramas de componentes	54
Figura 3.21: Diagramas de despliegue	54

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down es una de las patologías cromosómicas más frecuentes en el mundo. Su cuadro clínico expone alteraciones en el desarrollo somato-neuro-motor de los niños el cual no les permite tener un desarrollo normal y peor aún tener acceso a las TIC.

En estos tiempos de innovación tecnológica casi en todos los ámbitos los avances tecnológicos se hacen más notorios, en las de educación vislumbrando avances inimaginables donde los estudiantes con deficiencias mentales u otras necesidades especiales pueden usarlas y expresarse a través de ellas.

Lo que se busca es que los niños mejoren con el tiempo; más aún si se trata de mejorar el nivel intelectual que es una parte fundamental para que este pueda socializarse y obtener confianza para luego incorporarse a la sociedad.

Las herramientas didácticas en la actualidad son de gran ayuda. En la actualidad la educación especial independiente del nivel o del grado académico necesita de herramientas interactivas y dinámicas de naturaleza desarrolladora, innovadora y entretenida estas deben estar desarrolladas en un ambiente real y factible en ser introducidas todos los avances de los estudios que mejoren los procesos intelectuales.

1.2 ANTECEDENTES

La Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, y en especial el art. 24, requiere el desarrollo de un sistema de educación inclusivo a todos los niños, y esto representa un desafío y una oportunidad para los países de la Commonwealth.

El art. 24 de la Convención abarca muchos aspectos de la educación en diferentes etapas de vida de las personas y su prioridad es alentar a los niños con discapacidad en edad de asistir a la escuela en todos los niveles. Afirma que la mejor manera de hacerlo es centrarse en el interés superior del niño.

El art. 24 también se ocupa de las necesidades educativas de la gran cantidad de adultos con discapacidades que no tienen educación, porque ellos no pudieron acceder a la educación

cuando eran niños, reconociendo también la importancia del aprendizaje permanente. Esto incluye la educación para aquellos que han adquirido su discapacidad en la edad adulta y no necesita la educación superior, sino la formación profesional y enseñanzas universitarias oficiales, para apoyar su capacidad de trabajo (Riese, 2008). El término “niño con una discapacidad” se entiende un niño con retraso mental, problemas auditivos (incluyendo sordera), trastornos del habla o lenguaje, impedimentos visuales (incluyendo ceguera), trastornos emocionales graves perturbaciones, impedimentos ortopédicos, autismo, lesión cerebral traumática, otros impedimentos de salud o discapacidades específicas del aprendizaje, y que, por esa razón, necesita educación especial y servicios relacionados.” (Loreman, Deppeler and Harvey, 2005: 21-22).

La educación inclusiva, como derecho universal, requiere de políticas tendentes a que todos los ciudadanos reciban una educación de calidad, con equidad y excelencia, así como disponer de los recursos necesarios. El derecho a la educación tiene su protección a nivel legislativo, dentro de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la Constitución Española. El acceso a la educación.

A la vez se obtuvo información de las siguientes tesis de grado:

- “Agente inteligente para apoyar la enseñanza de la lectura a los niños con el síndrome de down” realizado por Limbert Norberto Peñaloza Patzi, en el año 2003 en este trabajo de investigación se ha fusionado los conocimientos de dos áreas el didáctico como sistemas expertos para generar un sistema inteligente que en principio fomenta el uso de la computadora por los niños.
- “Sistema tutor inteligente para la enseñanza de los niveles iniciales de lectura a niños de 1ro de primaria ”, realizado por Tania Evelia Quispe posari en el año 2009 desarrolla un sistema tutor inteligente para la enseñanza de los niveles iniciales tomando en cuenta las características de los niños de la ciudad de La paz y solo toma en cuenta las escuelas fiscales

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

En una sociedad que constantemente vive con la tecnología. Las computadoras se usan para casi todo, por tal motivo es necesario incluir en la educación de los niños con síndrome de Down y adecuarlos como una alternativa que esté acorde a su situación.

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Se posee poca innovación tecnológica debido a las limitantes sociales y económicas
- No se cuenta con mucho conocimiento de las T.I.C. y su uso es muy escaso por parte de los profesores
- El profesor no posee suficiente tiempo para apoyar y/o enseñar a los niños personalmente.

En la educación de los niños con el síndrome de Down se aprecia la carencia de software educativo y la poca implementación en ellas que estén acorde a sus necesidades.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO CENTRAL

Mejorar la inteligencia y su cognición de los niños con el síndrome de Down mediante un software interactivo.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar en el niño el uso de la tecnología
- Implantar el sistema interactivo, que ayude al niño a desarrollar su inteligencia con normalidad superando en una medida aceptable su mal congénito.
- Desarrollar y brindar una buena herramienta de desarrollo intelectual

1.5 HIPOTESIS

Para el presente desarrollo del software se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: El software interactivo para el desarrollo intelectual de los niños con el síndrome de Down desarrolla efectivamente la inteligencia manifestándose en su rendimiento escolar y relacionamiento con la sociedad.

Hipótesis 2: El software interactivo para el desarrollo intelectual de los niños con el síndrome de Down no desarrolla efectivamente la inteligencia manifestándose en su rendimiento escolar y relacionamiento con la sociedad.

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

1.5.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Software interactivo (SI)

1.5.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Desarrollo intelectual
- Rendimiento escolar

1.6 JUSTIFICACIÓN

1.6.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Con el fin de eliminar el lucro y hacer un porte que realmente beneficie a los niños con el síndrome de Down se desarrolla este software con el objetivo de contribuir y alcanzar las metas tratando de no invertir un gasto económico considerable en la investigación, desarrollo e implementación para tal cometido se buscara para la recolección de datos a personas que no ostenten intereses personales o institucionales ya que terminado el software este será gratuito y estará a libre disponibilidad de todas las personas que deseen usarlas porque será fruto de las herramientas, métodos y pruebas accesibles de dominio y conocimiento público.

1.6.2 JUSTIFICACION SOCIAL

El espíritu de colaboración que caracteriza a nuestra casa superior de estudios y el deseo de ayudar a los niños con el síndrome de Down y ayudarles a desarrollar su inteligencia para que en el futuro puedan incluirse en la sociedad y sean personas de bien que razonan por

cuenta propia y que no sean relegadas por la sociedad, como muchas veces sucede por la poca ayuda que se les presta.

1.6.3 JUSTIFICACION CIENTÍFICA

Según los estudios científicos la utilización de las herramientas informáticas en la educación da excelentes resultados y mejoras en la capacidad intelectual.

La inteligencia se considera como la capacidad mental general que comprende las siguientes funciones (Luckasson et al., 2002):

- el razonamiento.
- la planificación y solución de problemas.
- el pensamiento abstracto y la comprensión de ideas complejas.
- el aprendizaje con rapidez.
- el aprendizaje a partir de la experiencia

Al considerarse altamente deseable la incorporación en la enseñanza las computadoras en los niños con el síndrome de Down la implantación de este software interactivo ayudara en gran medida a los niños con el síndrome de Down.

1.7 LIMITES Y ALCANCES

El presente trabajo abarca la formación de los niños de 8 a 11 años y está destinado su uso para todas las escuelas o personas particulares que deseen llevarlas a sus hogares.

El presente trabajo tiene limitantes marcadas puesto que abarca solo a los niños con el síndrome de Down desarrollando en ellos habilidades de razonamiento abstracto y la comunicación pero este trabajo será un prototipo que posteriormente deba ser mejorado

1.8 APORTES

El software interactivo para el desarrollo intelectual de los niños con el síndrome de Down dará un aporte trascendental al ayudar a los niños en su desenvolvimiento en la sociedad mejorando su rendimiento y su curiosidad por aprender nuevas cosas tanto en el ámbito tecnológico como social

1.9 METODOLOGÍA

Se utilizara la metodología de ingeniería de software educativo (ISE) de Álvaro Galvis así como el método (DOMAN) de Glenn Doman y para la construcción de la documentación gráfica, se utilizaran los diagramas de UML La parte fundamental que contribuye en lo diagramas de los casos de uso, secuencia y clases.

La metodología de desarrollo de software educativo (ISE) Es una metodología de desarrollo de software que contempla una serie de fases o etapas de un proceso sistemático atendiendo a: análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, y por último implementación.

1.9.1 ETAPAS QUE COMPRENDE

1.9.1.1 ETAPA 1: ANÁLISIS

Características de la población objetivo: edad (física y mental), sexo, características físicas y mentales (si son relevantes), experiencias previas, expectativas, actitudes, aptitudes, intereses o motivadores por aprender.

Conducta de entrada y campo vital: nivel escolar, desarrollo mental, físico o psicológico, entorno familiar y escolar, u otros.

Problema o necesidad a atender: Para establecer la necesidad se puede recurrir a los mecanismos de análisis de necesidades educativas en. Estos mecanismos usan entrevistas, análisis de resultados académicos, etc. para detectar los problemas o posibles necesidades que deben ser atendidas. El problema o necesidad no tiene que estar necesariamente relacionado con el sistema educativo formal, pueden ser necesidades sentidas, económicas, sociales, normativas, u otros.

Principios pedagógicos y didácticos aplicables: se debe analizar cómo se ha llevado a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje para establecer cómo debe enfocarse el ambiente, qué factores tomar en cuenta, qué objetivos debe cumplir.

Justificación de uso de los medios interactivos: Para cada problema o necesidad encontrada se debe establecer una estrategia de solución contemplando diferentes posibilidades. El apoyo informático debe ser tomado en cuenta siempre y cuando no exista un mecanismo mejor para resolver el problema: soluciones administrativas, ver si el problema se soluciona al tomar decisiones de tipo administrativo; soluciones académicas, cambios en metodologías de clase; mejoras a los medios y materiales de enseñanza contemplando el uso de medios informáticos. Una vez que se han analizado todas las alternativas se puede decir por qué el uso de medios informáticos es una buena solución. La justificación se puede basar en la no existencia de otro medio mejor y en la relación costo - beneficio para la institución pues puede ser que exista una mejor solución pero que demande mayor tiempo y esfuerzo o un mayor costo económico, u otros.

Diagramas de interacción: Permiten ver secuencias de interacción entre el usuario y la aplicación, representando lo que se espera del diálogo y dando más detalle a la descripción textual de la descripción de la aplicación. Los diagramas de interacción son un formalismo que permite ver la secuencia de acciones entre diferentes partes de la aplicación involucrada en llevar a cabo determinada actividad. Es importante ver la secuencia de acciones para cada escenario de interacción. Con base en estos diagramas se pueden ver cuáles pueden ser las necesidades de información en cada escenario de interacción y se puede ir pensando en cuáles pueden ser los algoritmos que serán usados.

1.9.1.2 ETAPA 2: DISEÑO

Educativo (este debe resolver las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el Software Educativo).

Comunicacional (es donde se maneja la interacción entre usuario y máquina, se denomina interfaz).

Computacional (con base a las necesidades se establece qué funciones es deseable que cumpla el Sistemas Educativo en apoyo de sus usuarios, el docente y los estudiantes).

1.9.1.3 ETAPA 3: DESARROLLO

En esta fase se implementa la aplicación usando la información obtenida anteriormente. Tomando en cuenta las restricciones que se tengan.

1.9.1.4 ETAPA 4: PRUEBA PILOTO

En esta etapa se pretende ayudar a la depuración del Software Educativo a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Es imprescindible realizar ciertas validaciones (efectuadas por expertos) de los prototipos durante las etapas de diseño y prueba en uno a uno de los módulos desarrollados, a medida que estos están funcionales.

1.9.1.5 ETAPA 5: PRUEBA DE CAMPO

La prueba de campo de un sistema educativo es mucho más que usarlo con toda la población objeto.

Si se exige, pero no se limita a esto. Es importante que dentro del ciclo de desarrollo hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo, es decir, si efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple la funcionalidad requerida.

1.9.2 MÉTODO INTERACTIVO DE DOMAN

Los métodos de lectura tanto de letras como gráficos basados en la filosofía de Glenn Doman llevan más de cincuenta años aplicándose en numerosos países y en distintos idiomas con unos resultados excelentes, incluso con niños con deficiencias graves en lo que se han obtenido sorprendentes resultados. Si se utiliza el método Doman desde los Primeros años tendrá el éxito en la lectura y su desarrollo intelectual garantizado.

Por las ventajas que presenta este método se aplicara en este trabajo puesto que presta un beneficio extraordinario en el desarrollo de la inteligencia

1.9.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación puede considerarse un estudio de carácter científico, porque de ella emana una hipótesis, un objeto de investigación, ha utilizado diferentes métodos de investigación y además combina la investigación básica y aplicada. De entre los métodos de investigación disponibles hemos recurrido preferentemente al método documental, al método analítico y al método procedimental.

a) MÉTODO DOCUMENTAL

El método documental se ha centrado en el manejo y localización de las fuentes de información adecuadas para el desarrollo de la investigación. También se ha utilizado la opinión de expertos en el área de la educación como información de primera mano complementaria en el desarrollo de nuestra investigación documental.

La revisión se ha realizado a través de tres vías fundamentales. En primer lugar se han analizado las referencias bibliográficas de los documentos consultados. Se han analizado búsquedas de datos especializados en educación y desarrollo. Se han analizado buena parte de los documentos oficiales sobre la educación primaria. Nos han dado un panorama sobre el estado del conocimiento que tenemos de la educación en Bolivia.

En primer lugar tenemos las consultas bibliográficas, entre ellas libros especializados, tesis y monografías.

En segundo lugar tenemos revistas científicas relativas al área de estudio.

En tercer lugar páginas web orientados a la inteligencia y la educación.

b) MÉTODO ANALÍTICO

La consulta y análisis de la información, en esta etapa determinamos la importancia y utilidad de la información localizada en función de la aportación a la investigación.

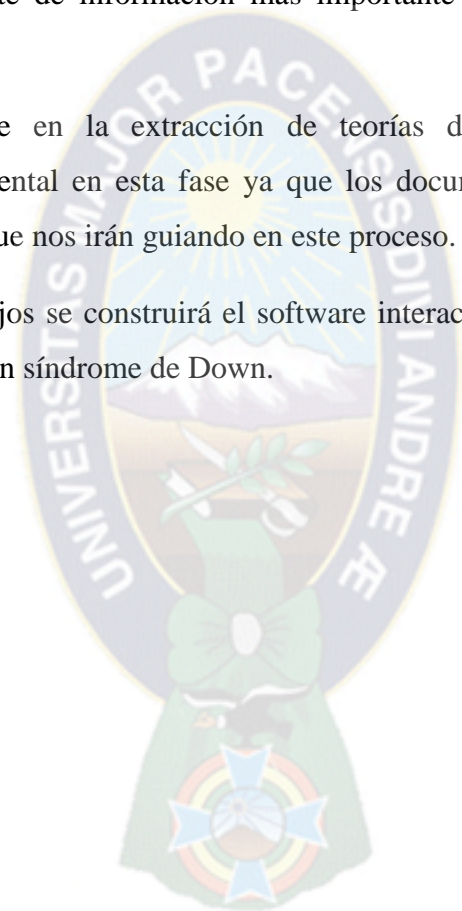
Extracción y recopilación de la información de interés en la literatura, existen diversas maneras de recopilar la información que se extrae de las referencias, sin embargo la información puede recopilarse en hojas sueltas, libretas o cedernos. Anotar la referencia completa donde de donde se extrajo la información según el tipo de fuente que se trate.

c) MÉTODO PROCEDIMENTAL

En la fase de preparación de un trabajo, antes de definirlos para su ejecución, la documentación es la fuente de información más importante para conocer el tema y su estructuración.

La segunda fase consiste en la extracción de teorías del diseño. La función de documentación es fundamental en esta fase ya que los documentos son la fuente donde hemos extraído los datos que nos irán guiando en este proceso.

En la tercera fase de trabajos se construirá el software interactivo para el desarrollo de la inteligencia de los niños con síndrome de Down.



2 MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCION

En este capítulo se hará un análisis de la situación que actualmente vive nuestro país respecto al uso de las nuevas tecnologías en la educación de los niños y su respectivo desarrollo, además de hacer mención a los fundamentos teóricos de educación. Tomando en cuenta que se pretende desarrollar un software interactivo como una herramienta tecnológica con una finalidad esencialmente de mejora la inteligencia y cognición, que está orientado a los niños con síndrome de Down.

2.2 SITUACIÓN BOLIVIANA CON RESPECTO A LA EDUCACIÓN ESPECIAL

La Educación especial es una modalidad del sistema educativo boliviano destinada a la atención e integración de los educandos que se encuentran en situación de excepcionalidad. La educación primaria para los niños o niñas que tienen algún tipo de excepcionalidad no es obligatoria, por el hecho de que algunos de ellos no pueden avanzar hasta la primaria.

El fundamento de la Educación Especial se encuentra en los derechos del hombre y del niño que se expresan en las consideraciones filosófico humanistas extraídas del Plan Nacional de Educación Especial:¹ Todo ser humano, con independencia de sus circunstancias personales de eficiencia o inadaptación, en virtud a consideraciones vinculadas a su propia dignidad, tiene el derecho inalienable a la. Educación, sin que puedan considerarse aquellos impedimentos al ejercicio de este derecho o razón para la exclusión de los servicios educativos que requiere su realización personal.

Todo ser humano, no importa cuál sea el tipo o grado de su discapacidad o minusvalía es, en principio, por el hecho de ser humano, perfectible y, por ende, educable. Las graves dificultades y los límites que afectan a la educación de ciertos deficientes deben considerarse como condicionantes de su educabilidad y no de su imperfectibilidad.

Cada discapacitado tiene derecho precisamente a la educación que requiera el máximo desarrollo de sus capacidades, conforme al tipo y grado de su discapacidad y al nivel personal de sus necesidades.

La educación de los discapacitados debe tender a procurarles aquellos elementos culturales y de trabajo que les ofrezcan la igualdad de oportunidades que puedan necesitar para facilitar su incorporación, tan plena como posible, a la comunidad en la que deseen vivir. A este respecto, la educación misma debe ser integrada, integral e integradora.

La educación Especial, como modalidad educativa debe impartirse en las mismas condiciones de obligatoriedad y gratuidad que la Educación General, buscando la integración a los grupos de educación regular, prestando atención a las necesidades individuales y concretos de cada alumno y alumna [Sistemas Educativos Nacionales – Bolivia, 1997].

2.2.1 PRINCIPIO DE LA INDIVIDUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

El niño o la niña discapacitado o minusválido constituyen el Centro de la Educación Especial. En él se centran las diversas orientaciones, actividades y atenciones de orden médico, psicológico, pedagógico, de rehabilitación que requiera para superar su deficiencia. Cada educando debe recibir la orientación adecuada conforme a su valoración global hacia el tipo de educación que en cada caso y momento requiere (apoyo, aulas, centros, tipo de habilitación ocupacional). La nueva pedagogía debe asegurar al alumno una relación personalizada e individualizada con el profesor y de los alumnos entre sí. El trabajo cooperativo, la ayuda mutua y la solidaridad [OIE, 2001].

2.3 LA INTELIGENCIA

La inteligencia es una capacidad mental muy general que, entre otras cosas, implica la habilidad de razonar, planear, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia. No es un mero aprendizaje de los libros, ni una habilidad estrictamente académica, ni un talento para

superar pruebas. Más bien, el concepto se refiere a la capacidad de comprender nuestro entorno pero también en una síntesis general es la capacidad:

- para resolver problemas cotidianos
- para generar nuevos problemas
- para crear productos o para ofrecer servicios dentro del propio ámbito cultural

Esto según la American Psychological Association (APA), una organización científica y profesional de psicólogos de EEUU [A.P.A., 1980; 34].

2.3.1 TIPOS DE INTELIGENCIA

El Dr. Howard Gardner, director del Proyecto Zero y profesor de psicología y ciencias de la educación en la Universidad Harvard ha propuesto su teoría de las Inteligencias Múltiples.

En su libro “Estructuras de la Mente” se describen 8 tipos de Inteligencia: Lingüística, Lógico – matemática, Musical, Espacial, Cinestético – motriz o corporal, Interpersonal, Intrapersonal, Naturalista. [Howard G., 1983]

2.3.2 INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

Es la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, mnemónica, la explicación y el metalenguaje).

Alto nivel de esta inteligencia se ve en escritores, poetas, periodistas y oradores, entre otros.

2.3.3 INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Es la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas.

Alto nivel de esta inteligencia se ve en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistemas, entre otros.

Los niños que han desarrollado esta inteligencia analizan con facilidad los problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo.

2.3.4 INTELIGENCIA ESPACIAL

Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica.

Se presenta en pilotos, marinos, escultores, pintores y arquitectos, entre otros.

Se encuentra en los niños que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis.

2.3.5 INTELIGENCIA MUSICAL

Es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre.

Está presente en compositores, directores de orquesta, críticos musicales, músicos y oyentes sensibles entre otros.

Los niños que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente.

2.3.6 INTELIGENCIA CORPORAL- CINESTÉSICA

Es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad cinestésica y la percepción de medidas y volúmenes.

Se manifiesta en atletas, bailarines, cirujanos y artesanos, entre otros

Se la aprecia en los niños que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y/o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos.

2.3.6 INTELIGENCIA INTERPERSONAL

Es la capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos y posturas y la habilidad para responder.

Se encuentra presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos, entre otros. La tienen los niños que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares, mayores, y que entienden al compañero.

2.3.7 INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

La inteligencia Intrapersonal consiste, según la definición de Howard Gardner, en el conjunto de capacidades que nos permiten formar un modelo preciso y verídico de nosotros mismos, así como utilizar dicho modelo para desenvolvernos de manera eficiente en la vida. Incluye la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima.

Se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos, entre otros.

La evidencian los niños que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares.

2.3.8 INTELIGENCIA NATURALISTA

Es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento del entorno.

La poseen en alto nivel la gente de campo, botánicos, cazadores, ecologistas y paisajistas, entre otros.

Se da en los niños que aman los animales, las plantas; que reconocen y les gusta investigar características del mundo natural y del hecho por el hombre.

2.4 DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA

Los test para evaluar el cociente intelectual fueron empleados, inicialmente, para predecir el rendimiento escolar.

La pedagogía es la ciencia que estudia la educación humana y elabora técnicas que facilitan el aprendizaje; los pedagogos muestran gran interés en los diferentes aspectos relacionados con la inteligencia y sus factores condicionantes, tanto psicológicos y biológicos como socioculturales.

Algunos de estos condicionantes son:

2.4.1 FACTORES HEREDITARIOS

El carácter hereditario no significa una relación lineal ni que se encuentre predeterminado. La combinación de genes ofrece multitud de posibilidades.

Estudios realizados con gemelos idénticos (monocigóticos) y mellizos (dicigóticos) ayudan a establecer estas diferencias.

Es un factor más, no determinante [Enrique B., 2009].

2.4.1.1 OTROS FACTORES BIOLÓGICOS

La migración de mayor densidad de neuronas especializadas en almacenar conocimiento, desde el tronco encefálico hacia la corteza cerebral, crea conexiones sinápticas más entrelazadas en los primeros meses de vida [Enrique B., 2009].

2.4.1.2 FACTORES AMBIENTALES

El entorno del individuo es crucial para el desarrollo de la inteligencia; situaciones muy opresivas pueden limitarla al generar inestabilidad emocional.

El medio sociocultural es muy importante en el desarrollo intelectual de un individuo. Un sujeto que crezca en un ambiente con adecuados estímulos cognitivos puede desarrollar mayores aptitudes intelectuales frente a un sujeto que se críe en un ambiente con pobreza de estímulos [Enrique B., 2009].

2.4.1.3 EDUCACIÓN

Una educación esmerada puede proporcionar valiosas herramientas para desenvolverse en cualquier tipo de ambiente así como con la personas que conozca en el transcurso de su vida [Berger P.; Luckmann T., 1989].

2.4.1.4 MOTIVACIÓN

Un individuo puede desarrollar mejor su inteligencia si es motivado por su familia o personas de su entorno a mejorar su percepción cognitiva [Berger P.; Luckmann T., 1989].

2.4.1.5 HÁBITOS SALUDABLES

Una dieta sana genera mejores condiciones para desarrollarse. Dormir adecuadamente facilita el desarrollo de los procesos cerebrales. El alcohol y otras drogas pueden llegar a incapacitar al individuo [Berger P.; Luckmann T., 1989].

2.4.1.6 PRINCIPIO DE LATERALIDAD

El neurofisiólogo Roger Sperry en sus trabajos demostró que nuestros dos hemisferios cerebrales se nutren de las mismas informaciones básicas, pero que las procesan de forma distinta. Cada uno de nosotros tiene un hemisferio dominante (predisposición genética). El hemisferio cerebral izquierdo domina aspectos como el lenguaje, la solución de problemas lógicos y el pensamiento analítico; mientras que en el hemisferio derecho destacan la comprensión espacial, musical o el dibujo [Roger S., 1990].

2.4.1.7 LA CREATIVIDAD

En el proceso creativo, los hemisferios cerebrales se encuentran en actividad al mismo tiempo, funcionando de forma coherente e integrada en el acto creador, aunque cada hemisferio es dominante en ciertas actividades, los dos están básicamente capacitados en todas las áreas y las habilidades mentales se hallan distribuidas por toda la corteza.

Las emociones pueden agruparse, en términos generales, de acuerdo con la forma en que afectan nuestra conducta: si nos motivan a aproximarse o evitar algo.

Robert Plutchik, quien identificó y clasificó las emociones en 1980 propuso considerar ocho categorías básicas de emociones las cuales motivan varias clases de conducta adoptiva: temor, sorpresa, tristeza, disgusto, ira, esperanza, alegría y aceptación. Cada una de éstas nos ayuda a adaptarnos a las demandas de nuestro ambiente aunque de diferente manera. Distintas emociones se pueden combinar para producir un rango de experiencias aún más amplio.

Estas emociones varían en intensidad [Robert P., 1980].

2.4.1.8 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LAS EMOCIONES

La emoción es un fenómeno consciente de nuestra capacidad de respuesta.

El humano responde a circunstancias y a entradas específicas con combinaciones de reacciones mentales y fisiológicas.

Las reacciones mentales son parte del conocimiento. Las respuestas fisiológicas varían, pero a su vez involucran al sistema respiratorio, al cardiovascular y otros sistemas corporales. Estas respuestas son frecuentemente inducidas por sustancias químicas que estimulan el sistema límbico, esto es, el hipotálamo y la amígdala cerebral.

El cerebro actúa como instrumento de control de las emociones [Robert P., 1980].

2.5 EL APRENDIZAJE

Una de las aportaciones de David Ausubel al trabajo de la psicología cognitiva ha sido el reconocimiento de la existencia de varios tipos de aprendizaje así como sus definiciones.

Es capaz de moldear, en definitiva, algunos aspectos importantes de la realidad emocional individual y colectiva.

La aptitud emocional no se puede mejorar de la noche a la mañana, porque el cerebro emocional tarda semanas y meses en cambiar sus hábitos, no horas y días. Para llegar al punto en que un hábito nuevo reemplaza a otro se requiere cierta práctica. Los estudios clínicos realizados sobre cambios de conducta demuestran que, cuanto más tiempo pasa alguien esforzándose por cambiar, más durable será ese cambio.

Cuando la persona tiene un conocimiento eficaz sobre la Inteligencia Emocional puede encauzar, dirigir y aplicar sus emociones, permitiendo así que las mismas trabajen a favor, y no en contra de su personalidad.

De esta forma, las emociones pueden guiar todas las actitudes de nuestra vida hacia pensamientos y hábitos constructivos, que mejoren en forma absoluta los resultados finales que queremos alcanzar.

Es un precioso instrumento para solucionar desde una situación desagradable con un empleado que trabaja con nosotros, o finalizar un trato con un cliente particularmente difícil, hasta resolver en forma definitiva y tranquila las difíciles situaciones familiares que muchas personas viven como algo destructivo, cansador y frustrante.

A causa de que las emociones, los pensamientos y las acciones se entrelazan, nuestras estrategias para forjar una educación emocionalmente inteligente deben hacer uso de varios principios a la vez. No se trata de un procedimiento simplista ni demasiado complejo, sino meramente realista y práctico [David Ausubel, 1983].

2.5.1 TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones conceptos y de proposiciones [David Ausubel, 1983].

2.5.2 APRENDIZAJE DE REPRESENTACIONES

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan.

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva [David Ausubel, 1983].

2.5.3 APRENDIZAJE DE CONCEPTOS

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento [David Ausubel, 1983].

2.5.4 APRENDIZAJE DE PROPOSICIONES.

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición [David Ausubel, 1983].

2.6 PROCESO EDUCATIVO

La educación consiste en la socialización de las personas a través de la enseñanza. Mediante la educación, se busca que el individuo adquiera ciertos conocimientos que son esenciales para la interacción social y para su desarrollo en el marco de una comunidad.

El proceso educativo se basa en la transmisión de valores y saberes. Si esquematizamos el proceso de la manera más simple, encontraremos a una persona (que puede ser un docente, una autoridad, un padre de familia, etc.) que se encarga de transmitir dichos conocimientos a otra u otras. Hay, por lo tanto, un sujeto que enseña y otros que aprenden.

La realidad, de todas maneras, es más compleja. El proceso educativo no suele ser unidireccional, sino que es interactivo: quienes están aprendiendo, también pueden enseñar. Así el conocimiento se construye de forma social.

El proceso educativo, por otra parte, puede ser formal o informal. A nivel formal, se desarrolla en instituciones educativas como escuelas o universidades, contando con docentes profesionales, programas de estudio aprobados por el Estado y sistemas de evaluación que exigen al alumno el cumplimiento de ciertos objetivos.

Un proceso educativo informal, en cambio, puede desarrollarse en el seno del hogar, en la calle o incluso de manera autodidacta. Los conocimientos que asimilan quienes aprenden, en este caso, no están sistematizados.

El proceso educativo incluso puede desarrollarse a distancia, sin que las personas involucradas en el mismo estén cara a cara o tengan un contacto personal.

Estos procesos, en definitiva, permiten que los individuos que aprenden asimilen información necesaria para desenvolverse con éxito a nivel social, adquiriendo valores y pautas de conducta [David Ausubel, 1983].

2.7 TEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA EN NIÑOS ESPECIALES

2.7.1 CALCULO

En general hace referencia al resultado correspondiente a la acción de calcular o contar. **Calcular**, por su parte, consiste en realizar las operaciones necesarias para prever el resultado de una acción previamente concebida, o conocer las consecuencias que se pueden derivar de unos datos previamente conocidos.

No obstante, el uso más común del término cálculo es el **lógico-matemático**. Desde esta perspectiva, el cálculo consiste en un procedimiento mecánico, o algoritmo, mediante el

cual podemos conocer las consecuencias que se derivan de unos datos previamente conocidos debidamente formalizados y simbolizados [John Randolph p., 1989].

2.7.2 ESPACIO

El **espacio físico** es el lugar donde se encuentran los objetos y en el que los eventos que ocurren tienen una posición y dirección relativas. El espacio físico es habitualmente concebido con tres dimensiones lineales, aunque los físicos modernos usualmente lo consideran, con el tiempo, como una parte de un infinito continuo de cuatro dimensiones conocido como espacio-tiempo, que en presencia de materia es curvo. En matemáticas se examinan espacios con diferente número de dimensiones y con diferentes estructuras subyacentes. El concepto de espacio es considerado de fundamental importancia para una comprensión del universo físico aunque haya continuos desacuerdos entre filósofos acerca de si es una entidad, una relación entre entidades, o parte de un marco conceptual

[John Randolph p., 1989].

2.7.3 LENGUAJE

Un **lenguaje** es un sistema de comunicación estructurado para el que existe un contexto de uso y ciertos principios combinatorios formales. Existen contextos tanto naturales como artificiales.

Desde un punto de vista más amplio, el lenguaje indica una característica común al hombre y a los animales para expresar sus experiencias y comunicarlas a otros mediante el uso de símbolos, señales y sonidos registrados por los órganos de los sentidos. El ser humano emplea un lenguaje complejo que se expresa con secuencias sonoras y signos gráficos. Los animales, por su parte, se comunican a través de signos sonoros y corporales y en muchos casos distan de ser sencillos [Cf. Feldman., 2005].

- El **lenguaje humano** se basa en la capacidad de los seres humanos para comunicarse por medio de signos (usualmente secuencias sonoras, pero también gestos y señas, así como signos gráficos). Principalmente lo hacemos utilizando el

signo lingüístico. Aun así, hay diversos tipos de lenguaje. El lenguaje humano puede estudiarse en cuanto a su desarrollo desde dos puntos de vista complementarios: la ontogenia y la filogenia. La ontogenia analiza el proceso por el cual el ser humano adquiere el lenguaje. La filogenia se encarga de estudiar la evolución histórica de una lengua.

- El **lenguaje animal** se basa en el uso de señales sonoras, visuales y olfativas, a modo de signos, para señalar a un referente o un significado diferente de dichas señales. Dentro del lenguaje animal están los gritos de alarma, el lenguaje de las abejas, etc.
- Los **lenguajes formales** son construcciones artificiales humanas, que se usan en matemática y otras disciplinas formales, incluyendo lenguajes de programación. Estas construcciones tienen estructuras internas que comparten con el lenguaje humano natural, por lo que pueden ser en parte analizados con los mismos conceptos que éste.

[ÁVILA R., 1977].

2.7.4 MEMORIA

La memoria es una función del cerebro y, a la vez, un fenómeno de la mente que permite al organismo codificar, almacenar y recuperar la información del pasado. Surge como resultado de las conexiones sinápticas repetitivas entre las neuronas, lo que crea redes neuronales (la llamada potenciación a largo plazo). En términos prácticos, la memoria (o, mejor, los recuerdos) es la expresión de que ha ocurrido un aprendizaje. De ahí que los procesos de memoria y de aprendizaje sean difíciles de estudiar por separado. [Cf. Robert Feldman., 2005].

2.7.5 PERCEPCIÓN

La **percepción** obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo y gusto, los cuales dan una realidad física del entorno. Es la capacidad de recibir por medio de todos los sentidos, las imágenes, impresiones o sensaciones para conocer algo. También se puede definir como un proceso mediante el cual

una persona selecciona, organiza e interpreta los estímulos, para darle un significado a algo. Toda percepción incluye la búsqueda para obtener y procesar cualquier información. [Merleau-Ponty, M., 1985].

2.7.6 RAZONAMIENTO

En sentido amplio, se entiende por razonamiento a la facultad que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos. En sentido más restringido se puede hablar de diferentes tipos de razonamiento:

- El razonamiento argumentativo en tanto actividad mental se corresponde con la actividad lingüística de argumentar. En otras palabras, un argumento es la expresión lingüística de un razonamiento.
- El razonamiento lógico o causal es un proceso de lógica mediante el cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto. El estudio de los argumentos corresponde a la lógica, de modo que a ella también le corresponde indirectamente el estudio del razonamiento. Por lo general, los juicios en que se basa un razonamiento expresan conocimientos ya adquiridos o, por lo menos, postulados como hipótesis. Es posible distinguir entre varios tipos de razonamiento lógico. Por ejemplo el razonamiento deductivo (estrictamente lógico), el razonamiento inductivo (donde interviene la probabilidad y la formulación de conjeturas) y razonamiento abductivo, entre otros.

[Rodríguez Carranza, 2011].

2.8 SOFTWARE INTERACTIVO PARA EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA DE LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN

Este software interactivo para el desarrollo de la inteligencia es un software asistida por computadora que utiliza técnicas pedagógicas para desarrollar la inteligencia de los niños, principalmente para representar el conocimiento y dirigir una estrategia de desarrollo; capaz de desarrollar al niño humano con los juegos para adiestrar la mente de los niños

(mostrando al alumno como debe aplicar su conocimiento). Como el dominio pedagógico, donde es capaz de diagnosticar la situación en la que se encuentra el estudiante.

[Ralph s. - George r., 2002].

2.9 ANÁLISIS DE CONOCIMIENTO

La Base de conocimientos. Es la parte del software interactivo que contiene el conocimiento sobre el dominio. Hay que obtener el conocimiento del experto y codificarlo en la base de conocimientos. Una forma clásica de representar el conocimiento en un sistema experto son las reglas. Una regla es una estructura condicional que relaciona lógicamente la información contenida en la parte del antecedente con otra información contenida en la parte del consecuente [Diego Viejo H., 2003].

2.10 METODOLOGÍA DE DISEÑO DE (ISE)

Estamos frente a una sociedad que se ha alfabetizado “digitalmente” de manera empírica, que ha aprendido a usar las tecnologías del mismo modo que ha dominado los idiomas, Galvis (2004) los denomina “nativos digitales”, afirmando que los niños y jóvenes de hoy en día gastan más tiempo usando juegos digitales, video juegos, la Internet y computadores, que el que le dedican a asistir a clases o ir a la escuela. Constantemente las personas hacen usos informales de las tecnologías digitales, no aprenden contenido escolar, pero desarrollan habilidades que tienen potencial educativo (aprenden a procesar información multimedia, aprenden a comunicarse con otras personas mediante uso de pseudolenguajes e íconos, y también aprenden a buscar, procesar y generar información).

Galvis señala que la sociedad de hoy, requiere de nuevos enfoques formativos que nos permitan “aprender a aprender” para seguir formándonos toda la vida, requiere de personas que reaccionen fácilmente a los cambios, que sean capaces de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a sus entorno de vida individual u colectiva [Galvis P., 1992,2004].

2.10.1 CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

A continuación se presenta la clasificación de SE que presenta Velásquez (2004), dicha clasificación engloba aspectos y criterios de cómo el software educativo articulan el aprendizaje, sus características principales, como se estructuran y por el enfoque educativo y la función educativa que ellos cumple:

- 1.- Según la forma cómo se articulan con el aprendizaje: (presentación, Software representación y construcción).
- 2.- Según sus características fundamentales: (herramientas, material de consulta y autorías y juegos).
- 3.- Según su estructura: (programas tutoriales, bases de datos, simuladores, constructores y programas herramienta).
- 4.- Según el enfoque educativo y función que cumple: (algorítmico y heurístico).

Esta última clasificación es compartida por Galvis (1994 citado en Salcedo, 2002), y la misma según el autor está ligada a las funciones educativas que predominan en ellos. En los de tipo algorítmicos predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, el rol del alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite; y los de tipo heurístico predomina el aprendizaje empírico y por descubrimiento, el alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos mentales.

2.10.2 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE)

Es una metodología de desarrollo de software que contempla una serie de fases o etapas de un proceso sistemático atendiendo a: Análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, y por ultimo implementación. En la Figura siguiente se ilustra el flujo de acción de la metodología, donde Gómez et al (s/f) señalan que el ciclo de vida de una aplicación educativa puede tener dos maneras de ejecución, en función de los resultados de la etapa de

análisis (se diseña, desarrolla y prueba lo que se requiere para atender la necesidad), y en el sentido contrario, se somete a prueba aquello que puede satisfacer la necesidad.



[David Ausubel, 1983].

Etapa 1: **Análisis**

El propósito de esta etapa es determinar el contexto donde se creará la aplicación y derivar de allí los requerimientos que deberá atender la solución interactiva, como complemento a otras soluciones. Acorde con Galvis (citado en Gómez et al, s/f) en esta fase se establece como mínimo la siguiente información:

1. Características de la población objetivo.
2. Conducta de entrada y campo vital.
3. Problema o necesidad a atender.
4. Principios pedagógicos y didácticos aplicables.
5. Justificación de uso de los medios interactivos.
6. Diagramas de Interacción

[Galvis P., 1992,2004].

Etapa 2: **Diseño**

El diseño se construye en función directa de los resultados de la etapa de análisis, es importante hacer explícitos los datos que caracterizan el entorno del SE a diseñar: destinatarios, área del contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios, equipo y soporte lógico.

En esta etapa es necesario atender a tres tipos de diseño: Educativo (este debe resolver las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el SE), comunicacional (es donde se maneja la interacción entre usuario y maquina se denomina interfaz), y computacional (con base a las necesidades se estable qué funciones es deseable cumpla el SE en apoyo de sus usuarios, el docente y los estudiantes) [Galvis P., 1992,2004].

Etapa 3: Desarrollo

En esta fase se implementa toda la aplicación usando la información recabada hasta el momento. Se implementa el lenguaje escogido tomando en consideración los diagramas de interacción mencionados anteriormente. Es preciso establecer la herramienta de desarrollo sobre el cual se va a efectuar el programa, atendiendo a recursos humanos necesarios, costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad, facilidades al desarrollar, cumpliendo las metas en términos de tiempo y calidad de SE [Galvis P., 1992,2004].

Etapa 4: Prueba Piloto

En esta se pretende ayudar a la depuración del SE a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Es imprescindible realizar ciertas validaciones (efectuadas por expertos) de los prototipos durante las etapas de diseño y prueba en uno a uno de los módulos desarrollados, a medida que estos están funcionales [Galvis P., 1992,2004].

Etapa 5: Prueba de Campo

La prueba de campo de un SE es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Si se exige, pero no se limita a esto. Es importante que dentro del ciclo de desarrollo hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo, es decir, si efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad requerida [Galvis P., 1992,2004].

3 MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo nos dedicaremos a la construcción del software interactivo, utilizando la metodología de ingeniería de software educativo (ISE) propuesta por Galvis, bajo un enfoque de calidad sistémica, también se realiza un análisis físico y lógico del software actual en los establecimientos educativos especiales (profesor - estudiante) en nuestro medio.

3.2 ANALISIS DEL SISTEMA

La necesidad principal de esta tesis se fundamenta en la incorporación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza para desarrollar la inteligencia de los niños con el síndrome de Down como soporte a la enseñanza de los niños comprendidos entre 8 y 11 años de edad.

Este software interactivo es una herramienta educativa desarrollada como con el fin de incrementar en nivel intelectual del niño con síndrome de Down aprovechando las bondades de las tecnologías actuales

a. ANALISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS

En la actualidad la mayoría de los establecimientos educativos especiales de toda nuestra ciudad cuentan con equipos de computación, que les fue asignado por la alcaldía de esta ciudad, y en algunos casos les fue donado por instituciones. Lamentablemente el uso que se les da a estos equipos es para el aprendizaje de coloreados, armado de rompecabezas y office, por lo cual se ve un desaprovechamiento del ordenador.

Ante la existencia de diversos tipos de software interactivos y educativos en internet, que en algunos casos son gratuitos y en otros costosos, pero que no son conocidos por los alumnos y profesores. Tomando en cuenta este problema se vio por conveniente realizar

este software de distribución gratuita para todos aquellos establecimientos donde así lo requieran.

b. ANALISIS DEL ENTORNO EDUCATIVO

A partir del análisis se tiene que identificar: los destinatarios, área del contenido, limitaciones y recursos para los usuarios, equipo y soporte lógico que se va a utilizar.

Ver tabla 3.1

Tabla 3.1 Análisis del entorno educativo

DATOS	ANALISIS DEL ENTORNO EDUCATIVO CARACTERISTICAS
Análisis de destinatarios	Los destinatarios son niños de 8 a 11 años de edad con S.D. que estén en una unidad de educación especial o tengan tutoría especial, esencialmente deberán saber las partes de un ordenador y sus características.
Análisis del área de contenido	<p>Se centra el contenido en los temas de cálculo, espacio, lenguaje, memoria, percepción y razonamiento, para desarrollar la inteligencia que a su vez comprende dos sub sistemas con la siguiente estructura:</p> <p>ADMINISTRADOR</p> <p>Contenido: El modulo permite visualizar el contenido de los distintos temas para poder desarrollar la inteligencia, en cada uno de los temas contiene preguntas básicas para ser contestadas.</p> <p>Evaluación: Permite administrar al agente colaborativo, tener un reporte del usuario que realizo los cuestionarios y los ejercicios de razonamiento del software.</p> <p>Agente colaborativo: El modulo permite al agente administrar los contenidos para que este logre tener interactividad con el</p>

	<p>usuario.</p> <p>USUARIO</p> <p>Contenido: En este modulo se muestra el desarrollo de cada uno de los temas para el desarrollo de la inteligencia.</p> <p>Actividades: Presenta dos actividades el primero consta en la presentación de un test para evaluar el estado mental de una serie de preguntas mismas que serán evaluadas y el segundo consta en el adiestramiento de la mente (desarrollar la inteligencia) con los cinco temas ya mostrados para elevar el nivel mental</p> <p>Razonamiento: Presenta una serie de preguntas para ser contestadas</p> <p>Evaluación: Esta relacionado con el modulo de actividades cuando el niño realiza el test y el adiestramiento podrá observar el estado en que esta su mente y su respectiva nota.</p>
<p>Análisis de limitaciones y recursos para los usuarios</p>	<p>El software podre ser utilizado por los estudiantes, como una herramienta más su aprendizaje y desarrollo intelectual con o sin la ayuda del profesor y/o tutor.</p>
<p>Análisis del equipo y soporte lógico</p>	<p>Bastara con contar con un equipo de computación para el uso del software interactivo para el adiestramiento de su mente ya que este será un material portable para aquellas personas que deseen llevarlo a sus hogares.</p>

c. ANALISIS DEL CONTEXTO

En esta etapa se define las características de la población a la cual va dirigido el contenido del software, las teorías y principios pedagógicos, etc., con el fin de establecer el contexto, en el cual se va a crear el software. Este software interactivo, está dirigido a niños estudiantes con el síndrome de Down con edades comprendidas entre 8 y 11 años cursantes de los ciclos primarios. Por otro lado constituye una ventaja para aquellos profesores intelectuales sensitivos y con carácter abierto y curioso a disponer de estrategias que les permitan secuenciar información de las materias y facilitar la interacción con nuevas tecnologías sobre los temas dados para desarrollar la inteligencia de los niños, en general el software podrá ser manejado por cualquier persona a nivel mundial pero su uso es exclusivo para los niños con síndrome de Down. Con el desarrollo de esta tesis se espera contribuir a la educación de nuestro país, mejorando la calidad de la educación, utilizando herramientas de esta tecnología de información, para apoyar a los involucrados en el proceso de la enseñanza – aprendizaje.

d. OBJETIVOS DEL PRODUCTO

Los objetivos del producto software interactivo para el desarrollo de la inteligencia son los siguientes:

- Desarrollar un software bajo la plataforma escritorio tomando en cuenta su diseño una de las teorías de aprendizaje como es la teoría constructivista y el auto aprendizaje
- Orientar el software interactivo hacia la utilización de las tecnologías de información y comunicación, ya sea fuera o dentro del establecimiento educativo.
- Desarrollar un diseño instruccional amigable y dinámico para activar la mente de los niños para que también puedan entender los conceptos así se auto exijan conscientemente.
- Permitir a los estudiantes interactuar con el software, mediante ejercicios de razonamiento escritos con antelación por el docente en el aula.

Por otro lado, es importante destacar que el modo de uso del software puede ser grupal o individual no es necesario la supervisión de un profesor o instructor ya que la forma de

presentar la información es de lo más sencillo a lo más complejo donde cada tema tiene un explicación conceptual y grafica para su mejor comprensión.

Además la forma de navegación es sencilla y mantiene concordancia entre un tema y otro, brinda una serie de menús para ir de un escenario a otro, de manera que el usuario pueda tener el control de decidir lo que desea estudiar en un momento determinado.

e. IDENTIFICACION DE SUBSISTEMAS

Para el presente proyecto se identificaron dos subsistemas principales y están compuestos por diferentes módulos, los cuales son: subsistema administrador, subsistema de usuario.



Figura 3.1: Subsistemas del software interactivo para el desarrollo de la inteligencia

f. FUNCIONES PRINCIPALES

Las funciones principales del sistema son los siguientes:

- **ADMINISTRADOR:** Este subsistema consta de cuatro módulos.
 - **Contenido:** El modulo permite al administrador poder observar los cambios que se realizaron en la presentación de los temas para el desarrollo de la inteligencia.
 - **Evaluación:** Este modulo permite tener un reporte del usuario que realiza la actividad del test y el adiestramiento de la mente.
 - **Agente colaborativo:** Este modulo permite asignar tarea al agente para que este logre tener interactividad con el usuario.

- **USUARIO**
 - **Contenido:** Este modulo ofrece un tipo de enseñanza activa centrada en la elección del tema, por parte del estudiante de acuerdo a sus intereses y necesidades de desarrollo.
 - **Actividad:** Este modulo ofrece dos actividades test y adiestramiento mental
 - **Razonamiento:** Este modulo contiene dos ejercicios uno de razonamiento general de cálculo, espacio, lenguaje, memoria, percepción y razonamiento y el segundo de adiestramiento mental especializado solo en una materia.
 - **Evaluación:** Este modulo se relaciona con el modulo actividad ya que brinda un puntaje al estudiante en el momento que realiza la actividad del test y también cuando realiza el adiestramiento mental el cual es observable en este modulo.

3.3 DISEÑO

3.3.1 INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS

La tarea de ingeniería de requisitos es fundamental para que un software sea exitoso, en este sentido para la realización de esta tesis se realizaron tres actividades como se indica en la tabla 3.2, ahora se describen cada una de ellas.

a. OBTENCION DE REQUISITOS

En el siguiente cuadro se desarrolla los pasos para la obtención de requisitos.

Tabla 3.3: Tabla de obtención de requisitos

ENTREVISTA	ENTREVISTAS FRECUENTES A CENTROS EDUCATIVOS ESPECIALES DE NUESTRA CIUDAD
Observación	Se observaron todos los procesos de profesor – alumno que está directamente relacionado con la información de la enseñanza - aprendizaje y esto implica directamente al desarrollo de su inteligencia
Documentación	Fue posible recopilar datos sobre la enseñanza para activar la mente de los niños en etapa escolar (desarrollo de la inteligencia)

A partir de estos datos en la obtención de requisitos se presenta el siguiente cuadro:

Tabla 3.4: Listado de requerimientos del software

SUBSISTEMA	IDENTIFICADOR	REQUERIMIENTO
ADMINISTRADOR	R1	Contar con un software con pocas limitaciones
	R2	Registro y actualización de contenidos de temas cuando lo requieran los tutores
	R3	Registro y actualización de ejercicios de razonamiento
	R4	Registro y actualización de evaluación de temas

	R5	Actualización de temas al agente colaborativo
	R6	Generar reportes de evaluación al momento de terminar con el uso del software
USUARIO	R7	Debe mostrar temas para desarrollar la inteligencia
	R8	Realizar registro de las notas en cada ejercicio
	R9	Realizar actividades y ejercicios de razonamiento que implique el uso de la mente
	R10	Generar reportes de las puntuaciones al final de cada uso por parte de los niños
	R11	Debe evaluar y asignar una puntuación a todas las personas que lo usen
	R12	El software de ser portable y entendible.

b. IDENTIFICACION DE LOS ROLES Y TAREAS

En esta etapa identificaremos todos los roles y tareas desempeñadas de los potenciales usuarios. Presentando las tareas específicas que desempeña el sistema para cada rol presentado.

Tabla 3.5: Roles y tareas del administrador

Rol:	Administrador
Tareas	Encargado de registrar y actualizar datos de los temas. Es el encargado de generar las notas de las evaluaciones.

Tabla 3.5: Roles y tareas del tutor o profesor

Rol:	Profesor y/o tutor
Tareas:	Es el encargado de dictar las clases para desarrollar la mente de los niños Realiza y actualiza evaluaciones por tema Realiza y actualiza actividades

Tabla 3.6: Roles y tareas del niño (alumno)

Rol:	Alumno
Tareas:	Es el receptor de las clases dictadas. Realiza actividades Realiza evaluaciones.

c. ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS

En esta etapa se describe la forma en que el usuario final (y otros actores) interactúan con el software para el desarrollo de la inteligencia.

- **Consulta de contenidos**

Tabla 3.7: especificación de escenarios consulta temas

Escenario:	Ingresa a la rutina de contenido
Descripción:	El alumno puede efectuar la rutina de consultas de temas no es necesario que pertenezca a un centro educativo con un tutor que entienda el software es suficiente.

Escenario:	Seleccionando modulo de contenido
Descripción:	El niño tiene que ingresar al software y observar el contenido de temas para activar su mente. Pero antes de eso debe realizar el test.

- **Actividades**

Tabla 3.8: Especificación de escenarios actividad

Escenario:	Ingresando a la rutina de actividades
Descripción:	El niño para efectuar la rutina de actividades necesariamente debe realizar el test, para ver el estado de su inteligencia.
Escenario:	Seleccionando modulo de actividades
Descripción:	el niño tiene las actividades a seleccionar de cálculo, espacio, lenguaje, memoria, percepción y razonamiento
Escenario:	Mostrar actividades
Descripción:	El niño puede realizar la actividad elegida.

- **Razonamiento**

Tabla 3.9: Especificación de escenarios razonamiento

Escenario:	Ingresando a la rutina de razonamiento
Descripción:	El niño para efectuar la rutina del test necesariamente deber contar con una base administrado por los tutores en las clases.
Escenario:	Seleccionando modulo de razonamiento
Descripción:	El alumno para realizar el test debe realizar el uso de su mente

- **Evaluación**

Tabla 3.10: Especificación de escenarios Evaluación

Escenario:	Después de culminar con el test
Descripción:	El niño podrá ver automáticamente la evaluación del una vez realizado la actividad del test
Escenario:	Se mostrara el reporte una vez terminado el adiestramiento mental
Descripción:	Una vez terminado el adiestramiento mental el software le mostrara el nivel en el que esta su intelecto en la materia que eligió el niño.

- **Agente Colaborativo**

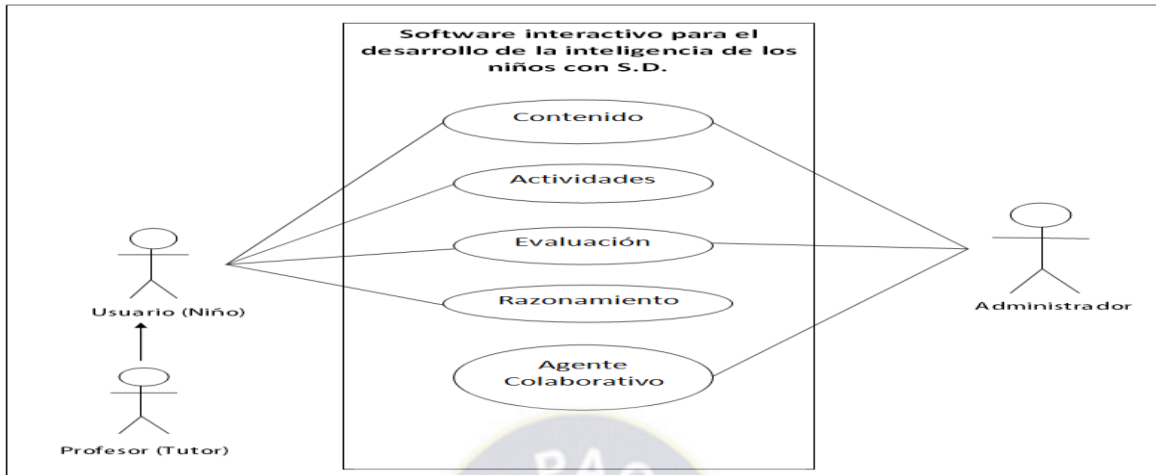
Tabla 3.11: Especificación de escenarios Agente Colaborativo

Escenario:	Ingresando al agente colaborativo
Descripción:	El niño al iniciar el software, al mismo tiempo se inicia el agente colaborativo para ayudar al niño con las preguntas de razonamiento.
Escenario:	Mostrar agente colaborativo
Descripción:	El agente colaborativo será como un guía para el alumno y aparecerá a medida que se vaya cambiando de escenario

d. ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

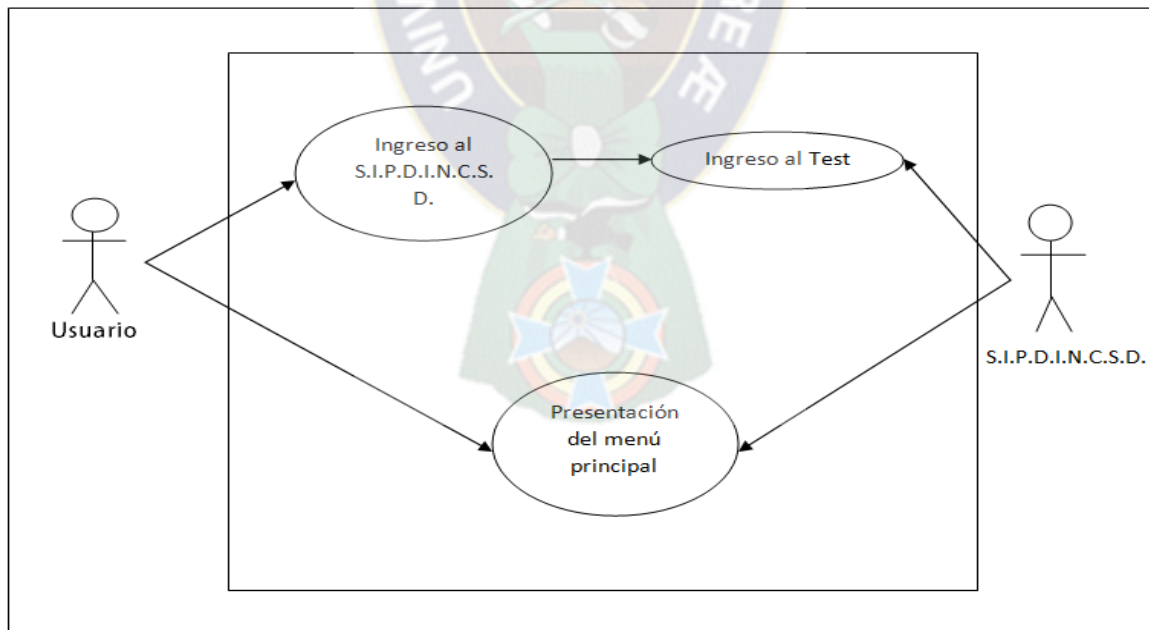
Ahora se mostrara el diagrama casos de uso principal del sistema, con los procesos que realizan los usuarios y el administrador. Ver figura 3.8

Fig. 3.2 Diagrama de casos de uso – Sistema



El siguiente diagrama nos muestra el proceso de ingreso del usuario al software, y como el software le presenta el menú principal. Ver Figura 3.9

Fig. 3.3 Diagrama de casos de uso – Consulta de contenidos de temas



e. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

En este punto se hace una descripción profunda de los casos de uso identificados.

- **Consulta de temas**

Tabla 3.12 descripción de casos de uso – Ingreso al sistema

Casos de uso:	Ingreso al software
Actores:	Usuario
Tipo:	Primario
Descripción:	El usuario ingresa al software, y observa la pantalla principal del software
Propósito	Ingresar al software
Referencia:	R7

La descripción de los demás casos de uso se encuentra en el anexo C.

f. DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

Un diagrama de secuencia describe como lo objetos del sistema interactúan actores y objetos entre sí. Se trata de un diagrama de interacción que detalla como las operaciones se llevan a cabo, que mensajes son enviados y cuando, organizado en torno al tiempo. El tiempo avanza hacia abajo en el diagrama. Los objetos involucrados en la operación se listan de izquierda a derecha de acuerdo a su orden de participación dentro de la secuencia de mensajes.

En la **figura 3.3** se muestra como el usuario ingresa al software, para realizar la consulta del contenido que posee, en principio ingresa a la pantalla de presentación, para luego presentar el contenido. Ver figura 3.3 y figura 3.4

Figura 3.4 Diagrama de secuencia – Consulta de test y contenido de temas

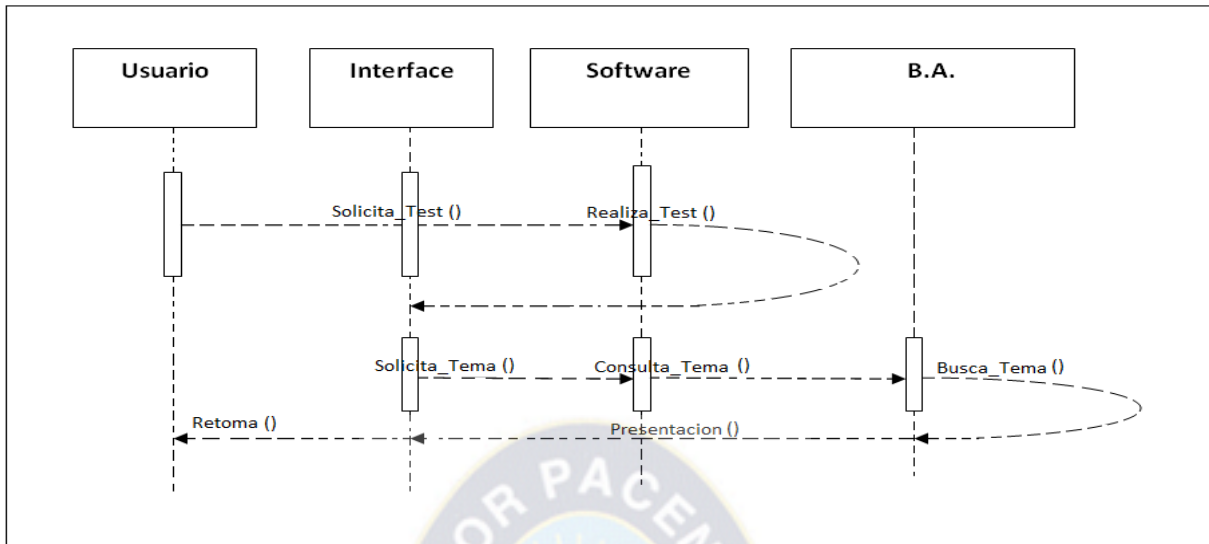
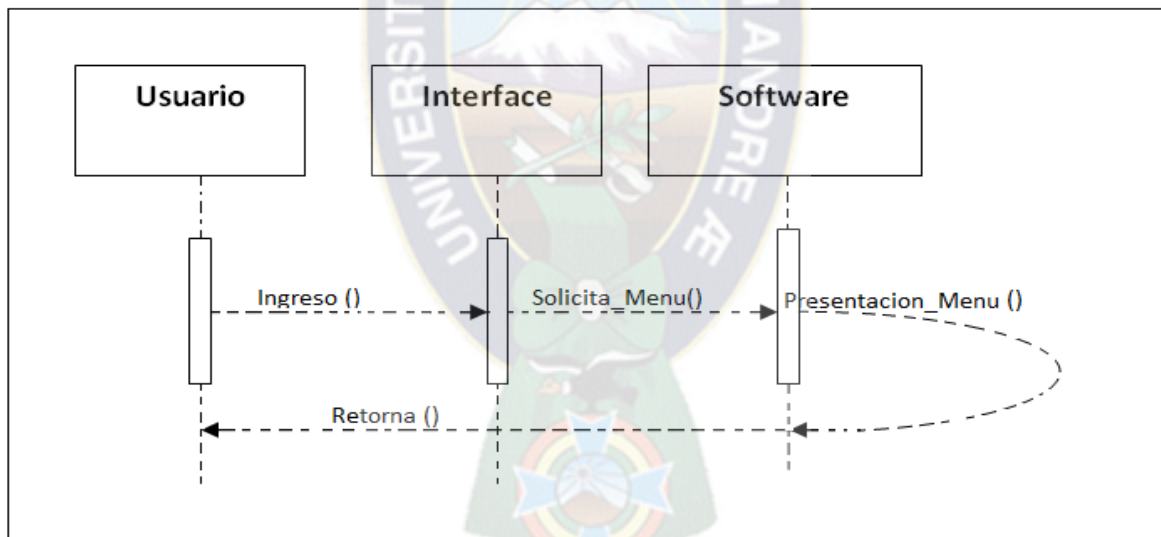


Figura 3.5: Diagrama de secuencia – Presentación de temas



g. DIAGRAMAS DE ESTADO

Mediante los diagramas de estado se determina el comportamiento del sistema, además para el mejor entendimiento de los estados por los cuales pasa cada uno de los procesos que realiza el software.

Figura 3.6: Diagrama de estado – Consulta de contenido de temas

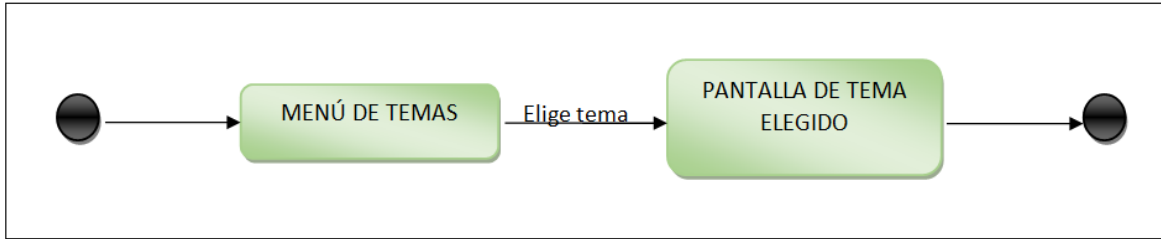


Figura 3.7 Diagrama de estado – Presentación de temas



Los siguientes diagramas de estado están se encuentran en el anexo

h. DIAGRAMA DE CLASES

Un diagrama de clases proporciona una representación gráfica del software, además que permite visualizar la descomposición del sistema de clases, mostrando su estructura genérica.

Se lo mostrara en anexos

3.4 ARQUITECTURA

La arquitectura del sistema nos describe las relaciones existentes entre los subsistemas y componentes. En el diseño del software interactivo para el desarrollo de la inteligencia se toma en cuenta la arquitectura física y lógica.

3.4.1 ARQUITECTURA LOGICA

Esta arquitectura trata sobre la funcionalidad del sistema, asignando funciones a diferentes partes del software. Esta arquitectura está basada en el modelo de tres capas, una capa de

presentación o interfaz, una capa lógica de negocios y una capa de almacenamiento y acceso de datos. Ver figura 3.13

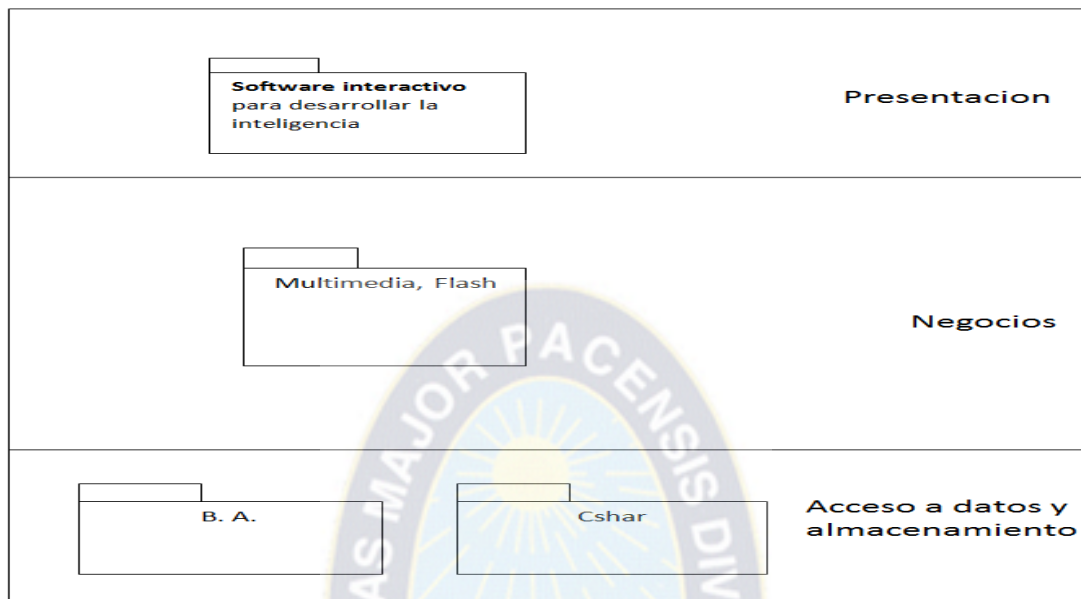


Figura 3.8: Arquitectura lógica

3.4.2 ARQUITECTURA FISICA

La arquitectura física describe detalladamente al sistema, en términos de software y hardware.

- a) **HARWARE:** Para el desarrollo de software interactivo, se hizo uso de los siguientes recursos computacionales:
- Procesador Intel core 2 Duo
 - Memoria RAM 4GB
 - Disco duro de 512 GB
 - Lector de CD – ROM
 - Tarjeta de video Geforce PCI expres 2.0
 - Tarjeta de sonido
 - Teclado
 - Mouse
 - Parlantes

COMUNICACIONES: Protocolo de comunicaciones TCP/IP

SERVIDORES: Servidor virtual

b.) SOFTWARE: La tesis de software interactivo para el desarrollo de la inteligencia se ejecuta bajo la plataforma del sistema operativo Windows 7/XP/Me. Para el desarrollo e implementación se utilizan las siguientes herramientas:

- Lenguaje de diseño C#
- Diseño interactivo Macromedia flash CS5, DreamWeaver CS4, FreeHand MXA, Photoshop CS5

3.5 ESTRUCTURA DEL AGENTE COLABORATIVO

Uno de los elementos más importantes es la interfaz del alumno, para tener una interactividad con el usuario se recurrió al agente Doctor este es un personaje animado. Que actúa y tiene movimientos en el software. Siendo capaz de dar instrucciones de contenido, actividades, juegos, dar respuestas a los movimientos hechos en cada interacción pero lo más sobresaliente de este agente interactivo es incentivar y estimular al niño es su desarrollo intelectual.

Los agentes colaborativos enfatizan la autonomía, sociabilidad y auto-actividad. a fin de satisfacer las necesidades de sus usuarios. Tienen la capacidad para negociar y decidir por sí mismos que hacer en el próximo instante de tiempo.

Para el software interactivo se desarrolla un agente colaborativo, para que pueda guiar al estudiante en las actividades que debe realizar. En el grafico 3.15 se observa la ubicación e interacción del agente con el estudiante y con los módulos del sistema.

3.5.1 TAREAS DEL AGENTE COLABORATIVO

Las tareas del agente colaborativo en el software son principalmente la de guiar por el contenido de desarrollo intelectual, presentar y explicar al estudiante como debe realizar las actividades.

Las principales tareas del agente pueden estructurarse en tres grandes grupos, según su impacto en el estudiante:

- Orientar y guiar al niño al iniciar el software
- Motivar al estudiante
- Evaluar tanto al proceso de desarrollo intelectual como los resultados obtenidos.

En el ámbito de una actividad concreta

- Aconsejarle sobre qué acción hacer a continuación.
- Ofrecerle las acciones válidas en la situación actual
- Proporcionar pistas útiles
- Ofrecerle información sobre objetos
- Proporcionar al estudiante la información y recursos adecuados a la actividad.
- Demostrarle la forma de resolver un problema, mediante acciones en el entorno.

En general proporcionara al alumno información:

- Mensaje de bienvenida.
- Informarle la complejidad de cada ejercicio.
- Informarle del estado de su intelecto.

3.6 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

3.6.1 DISEÑO DE INTERFAZ

Durante la fase de elaboración, el modelo de implementación hace referencia al diseño de interfaces de una primera versión del prototipo del software, que muestra la representación de interfaces del software interactivo.

A continuación se muestran las pantallas que corresponden a los entornos definidos en las anteriores etapas, estas describen los sub sistemas identificados.

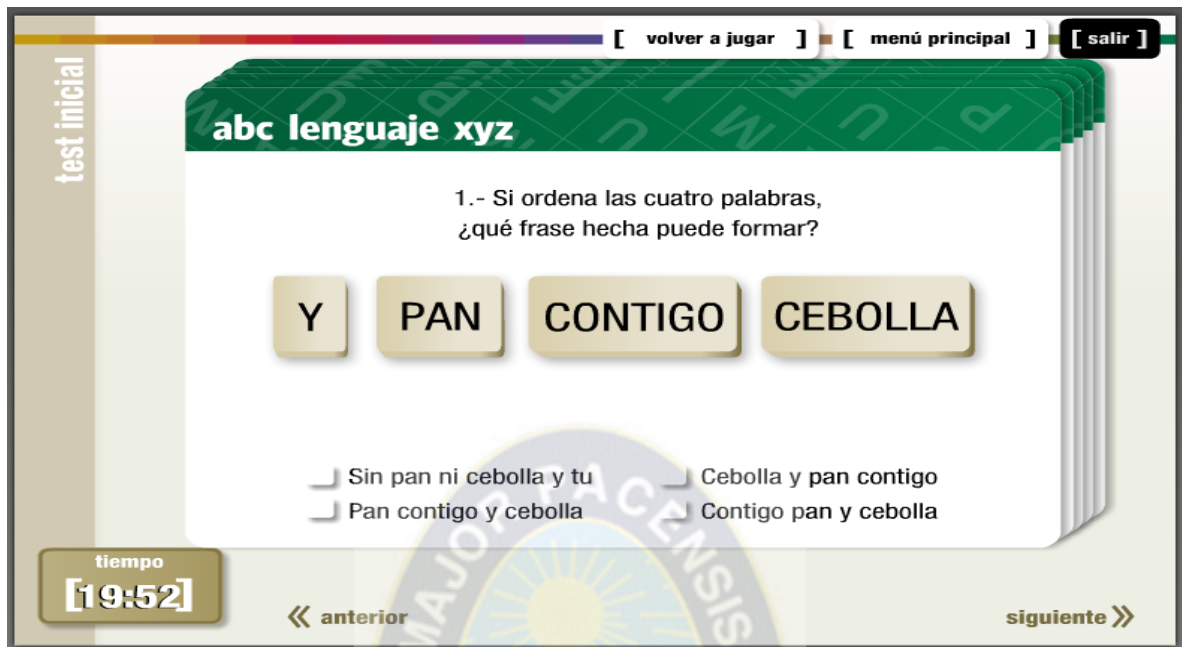


Figura 3.11: Pantalla test – primera pregunta (lenguaje)

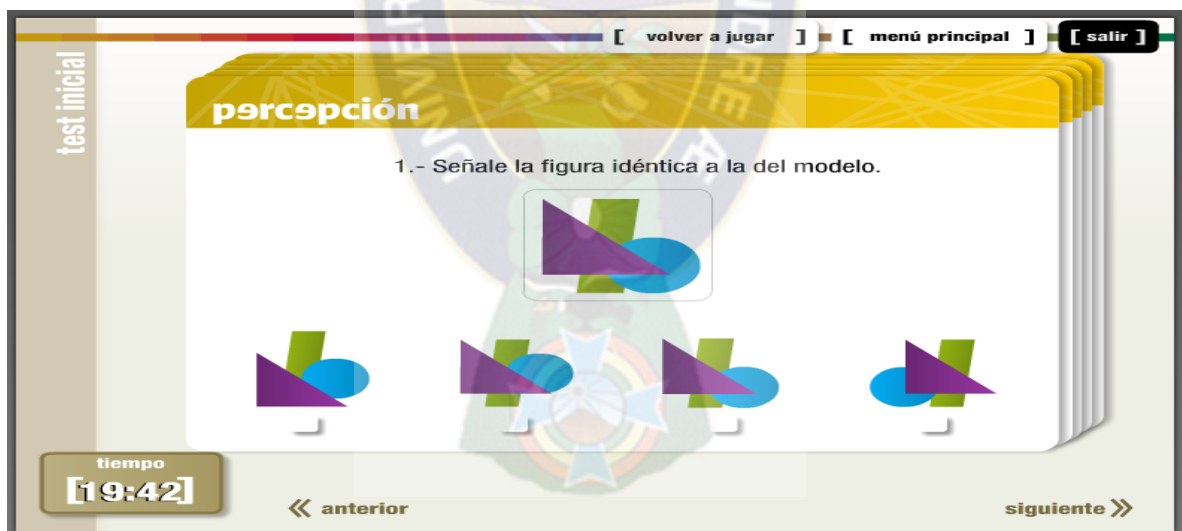


Figura 3.12: Pantalla test – Segundo grupo (Percepción)

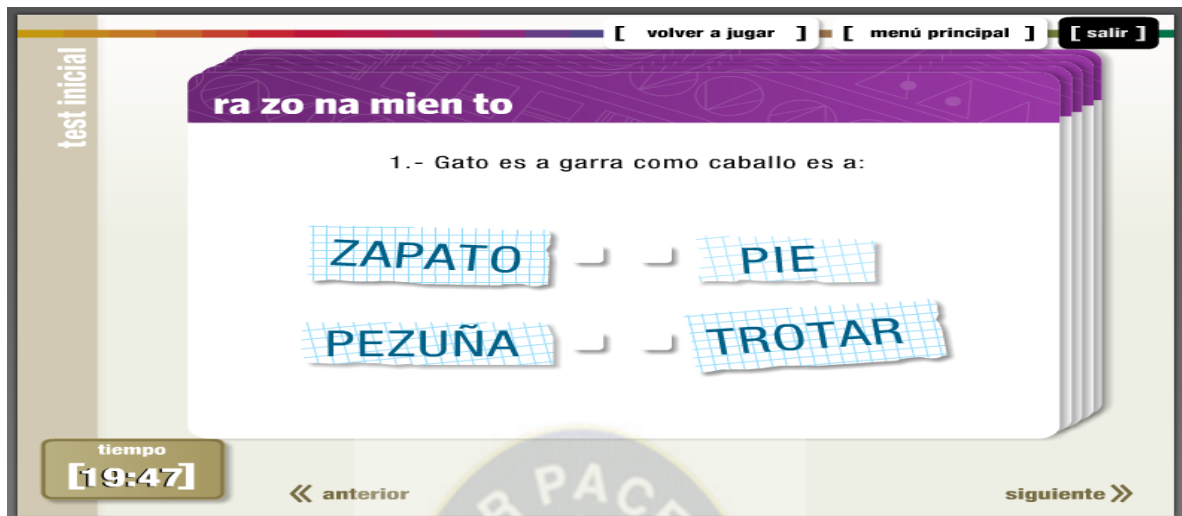


Figura 3.13: Pantalla test – Tercer Grupo (Razonamiento)

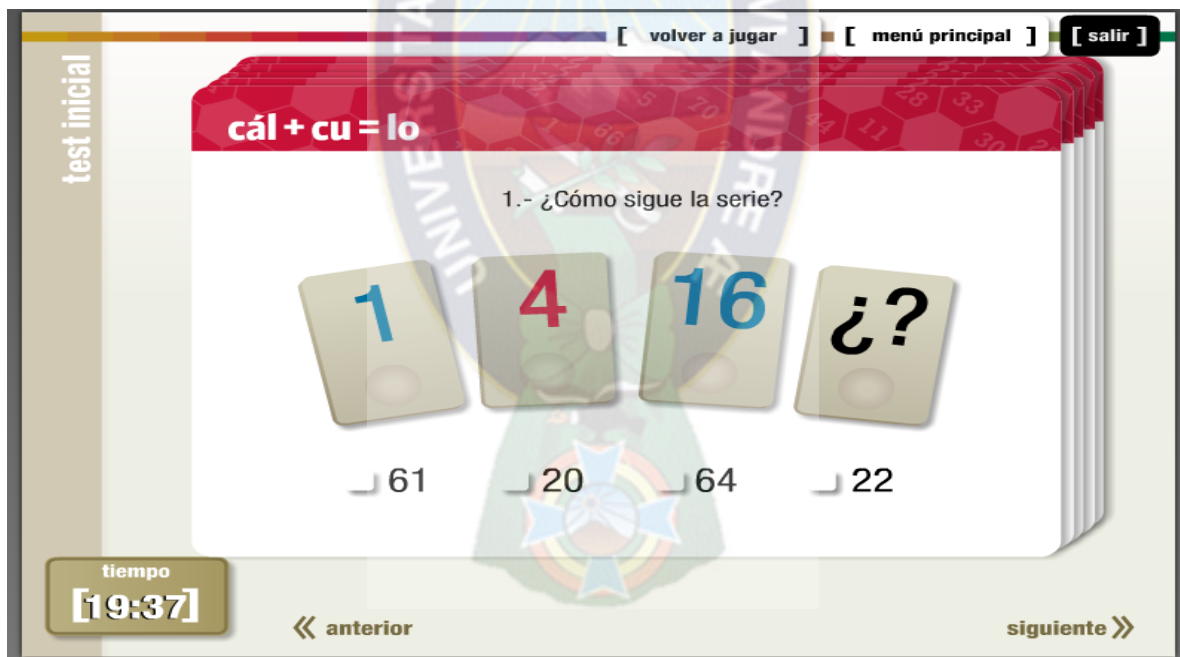


Figura 3.14: Pantalla test – Cuarto Grupo (Calculo)

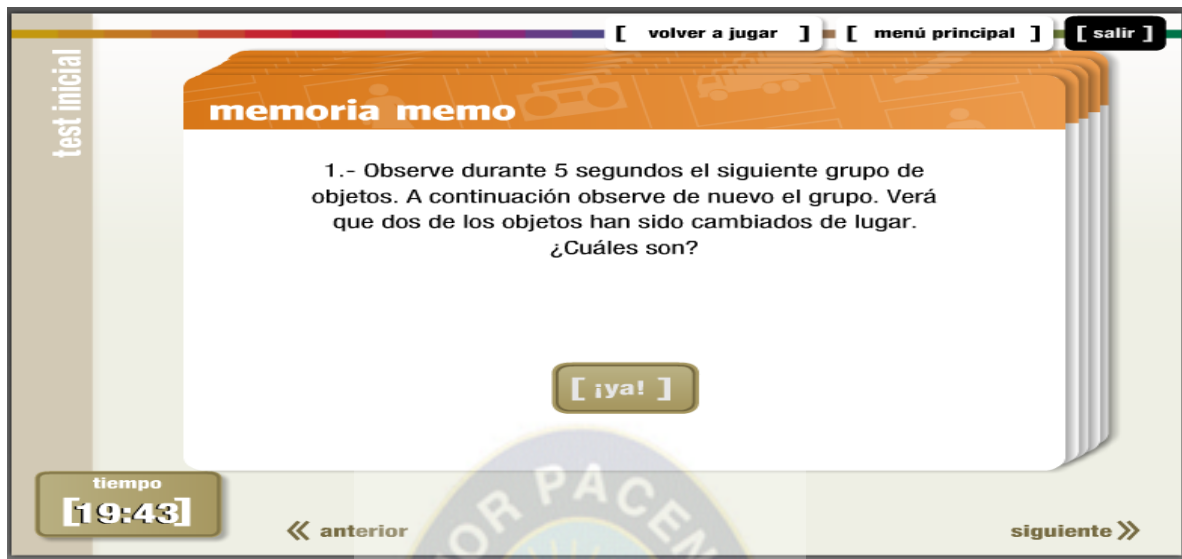


Figura 3.15: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoria)



Figura 3.16: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoria)

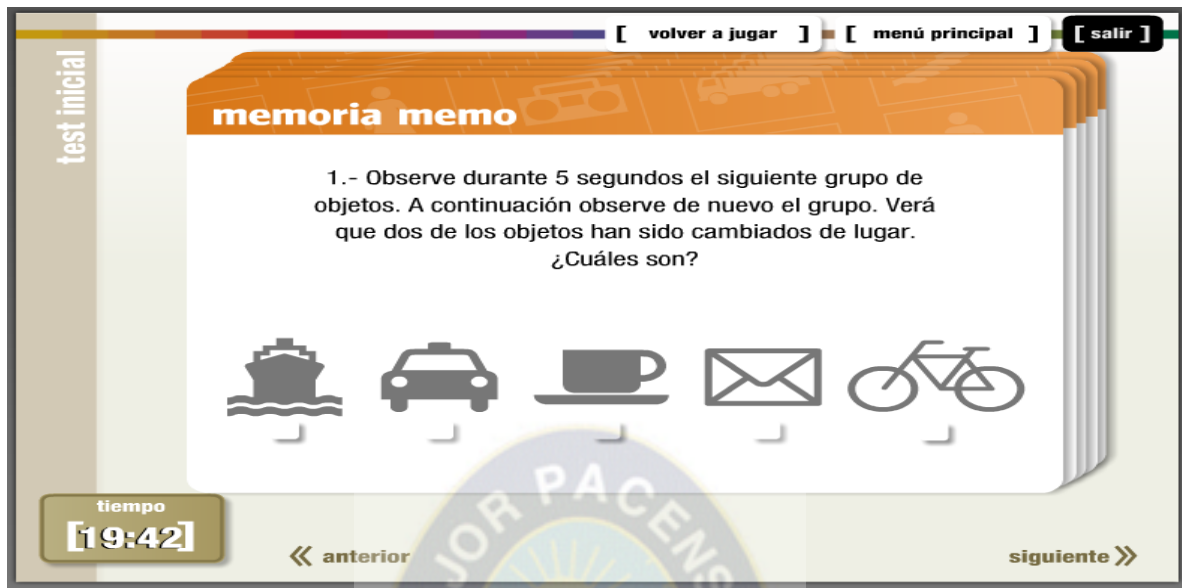


Figura 3.17: Pantalla test – Quinto Grupo (Memoria)

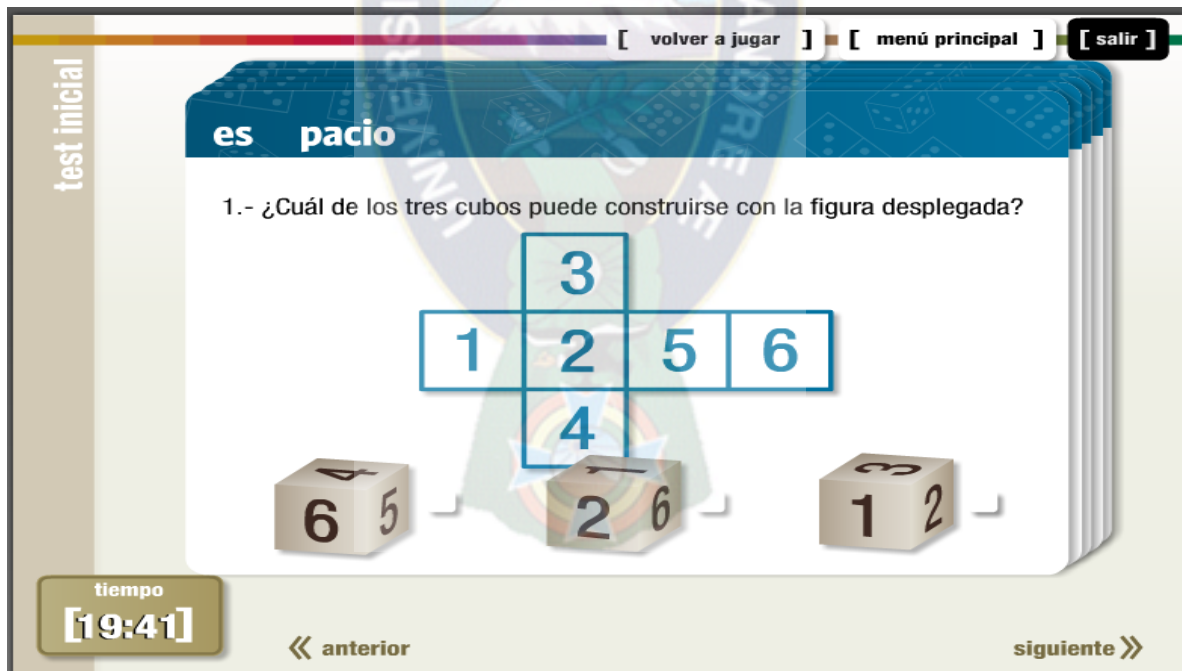


Figura 3.18: Pantalla test – Sexto Grupo (Espacio)

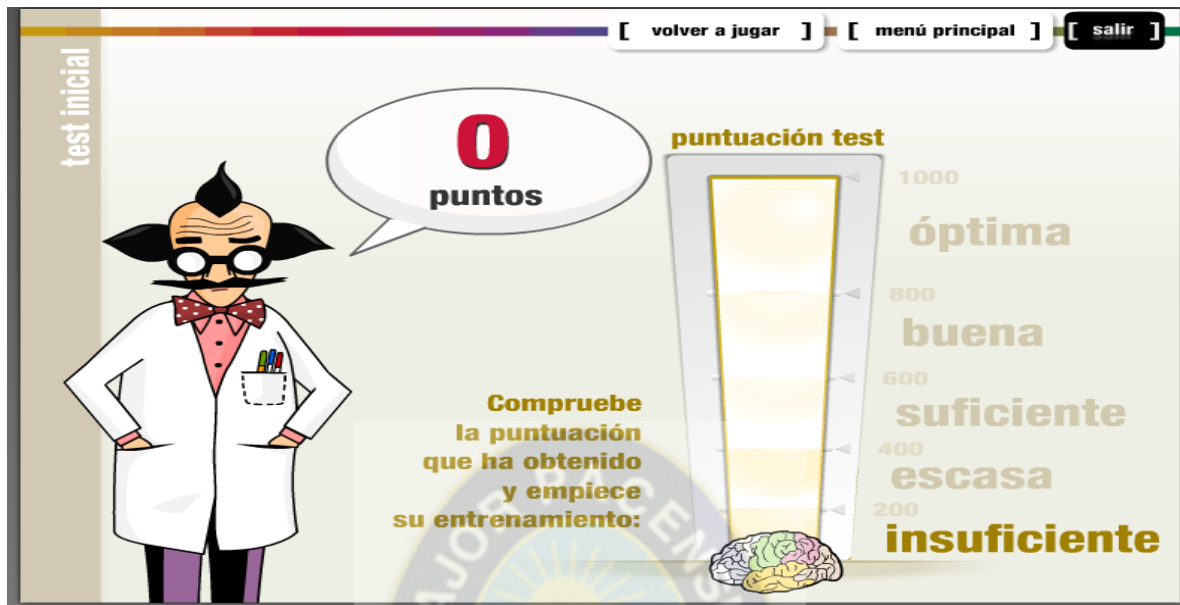


Figura 3.19: Pantalla test – puntaje y nivel obtenido en el test

3.7 CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE

En esta etapa se realiza la implementación es decir la elaboración del prototipo inicial a un producto operacional. Las características de la aplicación son desarrolladas e integradas al producto, además de probarlas extensamente.

3.7.1 MODELO DE ANÁLISIS Y DISEÑO

El modelo de análisis y diseño en esta fase de construcción consiste en contemplar el desarrollo del software interactivo para el desarrollo de la inteligencia, complementando con los diagramas de componentes y diagramas de despliegue.

3.7.1.1 DIAGRAMAS DE COMPONENTES

Los diagramas de componentes se utilizan para modelar la vista estética de un sistema. Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Ver figura 3.20

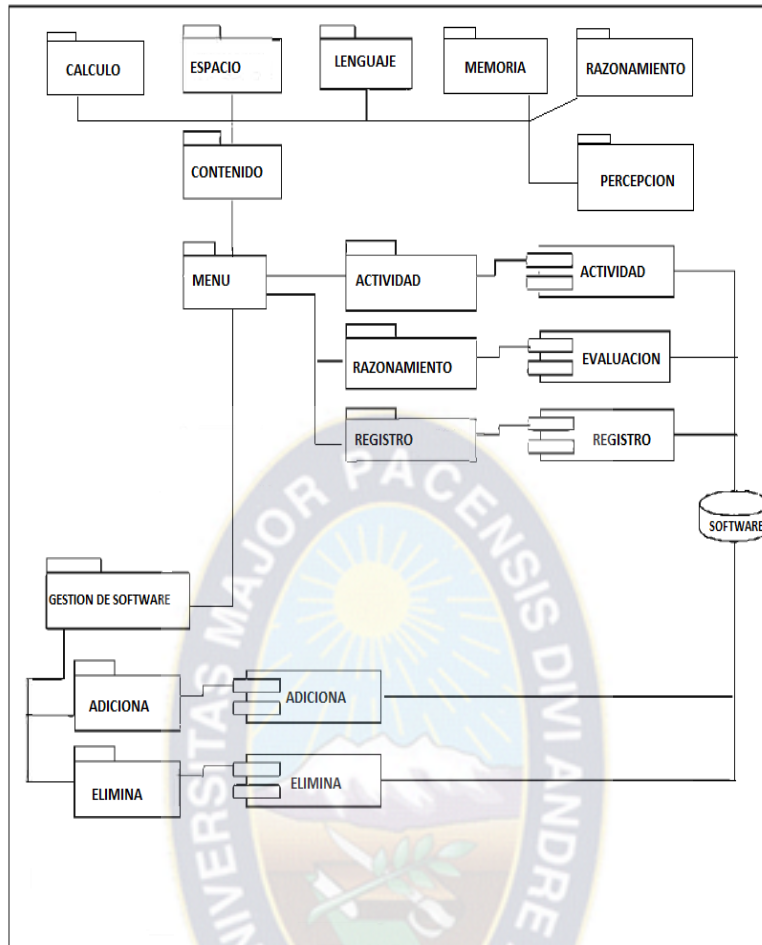


Figura 3.20: Diagramas de componentes

3.7.1.2 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El diagrama de despliegue muestra la arquitectura física del software y hardware en el sistema. Se muestra los computadores y los dispositivos (nodos), y las conexiones que tienen unos con otros.

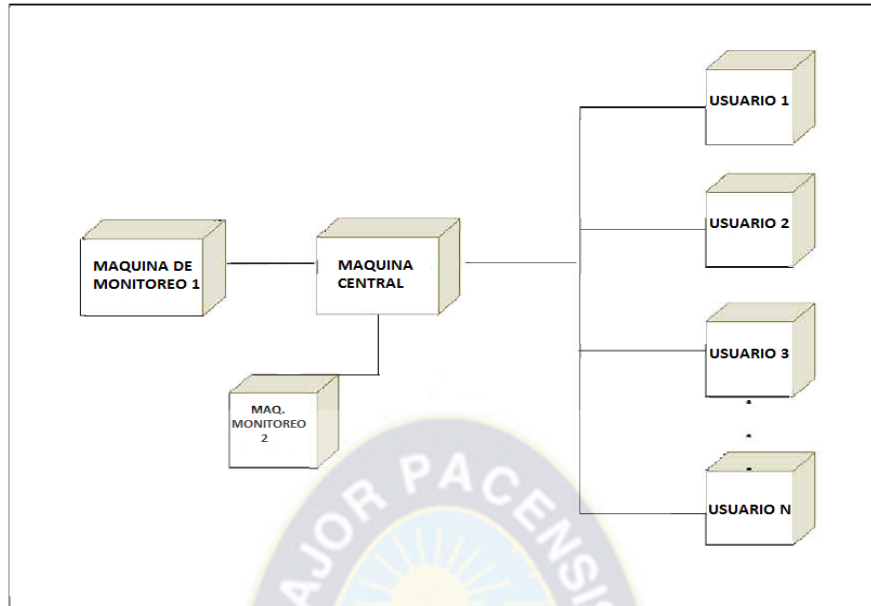


Figura 3.21: Diagramas de despliegue

3.8 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se implementan las clases las clases y los objetos en ficheros de código fuente y ejecutables del producto final, asentando la arquitectura y realizando los requerimientos establecidos. Además de evolucionar el prototipo inicial desarrollada en la anterior fase completando la integración de los subsistemas y así obtener el producto final satisfactorio para el usuario. Todo sistema necesita una presentación. Tratándose de un software interactivo es necesario desarrollar una interfaz grafica de usuario amigable, de fácil manejo para el usuario. Ver figura 3.24

En la siguiente pantalla nos muestra una de las seis opciones para el desarrollo de la inteligencia en el cual el niño podrá ir resolviendo cada uno de los ejercicios que se le presenta. Ver figura 3.24

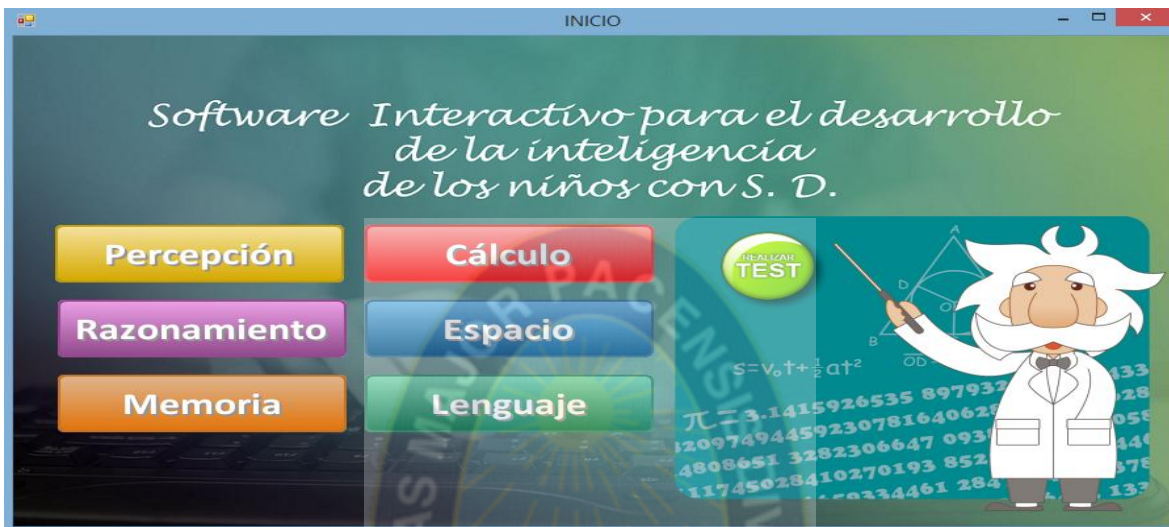


Figura 3.24: Pantalla de presentación del software interactivo para una de las materias a desarrollar



Figura 3.25: Pantalla de contenido

3.9 PRUEBAS DE SOFTWARE

Antes de entregar el producto final, para seguir con su utilización se deberá realizar una etapa de pruebas. La prueba es una serie de pasos bien planificados que dan como resultado una correcta construcción del software de esta manera la prueba es básicamente convencerse de que el programa funciona correctamente, así tendrá éxito y aceptación cuando sea entregado a los usuarios finales.

3.9.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Se hará esta prueba en los módulos más importantes como son la gestión de software, solicitud de actividad.

a) Solicitud de Actividad



Figura 3.28: Grafico de Solicitud de Actividad

Siguiendo los pasos de complejidad ciclomatica se tiene:

1. El grafo se encuentra factorizado
2. El numero de nodos $N = 2$
3. El número de aristas $A = 1$
4. El numero de regiones $R = 1$
5. En número de nodos predicado $NP = 0$

El numero de caminos independiente:

$$C1 = 1-2$$

Ahora se halla la complejidad ciclomatica:

$$V(G) = \# \text{ de regiones, entonces } V(G) = 1$$

$$V(G) = A - N + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$$

$$V(G) = NP + 1 = 0 + 1 = 1$$

Por lo tanto la complejidad ciclomatica es 1, esto significa que existe un camino independiente para solicitar la evaluación o que al menos una vez se ejecuta este modulo.

- **CASO DE PRUEBA CAMINO 1**

Valor (Usuario = 1) = Entrada valida

Actualiza preguntas

Resultados esperados

b) Actualización de Actividad

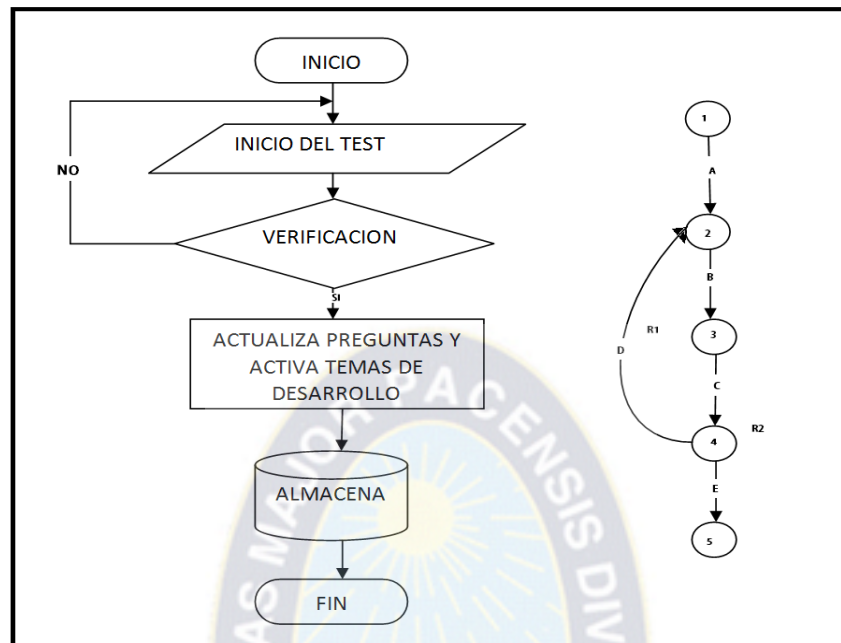


Figura 3.28: Grafico de Actualización de Actividad

Siguiendo los pasos de complejidad ciclomatica se tiene:

1. El grafo se encuentra factorizado
2. El numero de nodos $N = 5$
3. El numero de aristas $A = 5$
4. El numero de regiones $R = 2$
5. El numero de nodos predicado $NP = 1$

El numero de caminos independientes:

$$C1 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5$$

$$C1 = 1 - 1 - 2 - 3 - 4 - 2 - 3 - 4 - 5$$

Ahora se halla la complejidad ciclomatica:

$$V(G) = \# \text{ de regiones, entonces } V(G) = 2$$

$$V(G) = A - N + 2 = 5 - 5 + 2 = 2$$

$$V(G) = NP + 1 = 1 + 1 = 2$$

Por lo tanto la complejidad ciclomatica es 2, esto significa que existe un camino independiente para solicitar la evaluación o que al menos una vez se ejecuta este modulo.

- **CASO DE PRUEBA CAMINO 1**

Valor (Usuario = 1) = Entrada valida

Actualiza preguntas

Resultados esperados

- **CASO DE PRUEBA CAMINO 2**

Valor (Usuario = 2) = Entrada valida

Actualiza preguntas

Resultados esperados

3.9.2 PRUEBAS DE CAJA NEGRA

En este caso se utiliza el método de prueba basado en los grafos donde el primer paso es entender los objetos que se modelan en el software, las relaciones que conectan a estos objetos.

CASO DE PRUEBA CAMINO 1: El usuario requiere acceder a uno de los temas del software interactivo.

Se accede a esta información siguiendo el flujo de grafos de la figura 3.30.

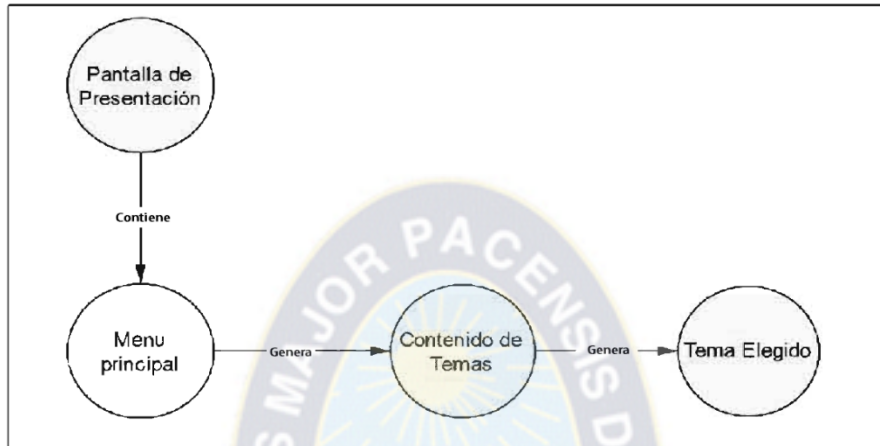


Figura 3.30: Grafo de flujo a un tema seleccionado

Caso de prueba 2: El usuario realiza una actividad la cual será evaluada. Se accede a esta información siguiendo el flujo de grafos. Ver figura 3.31

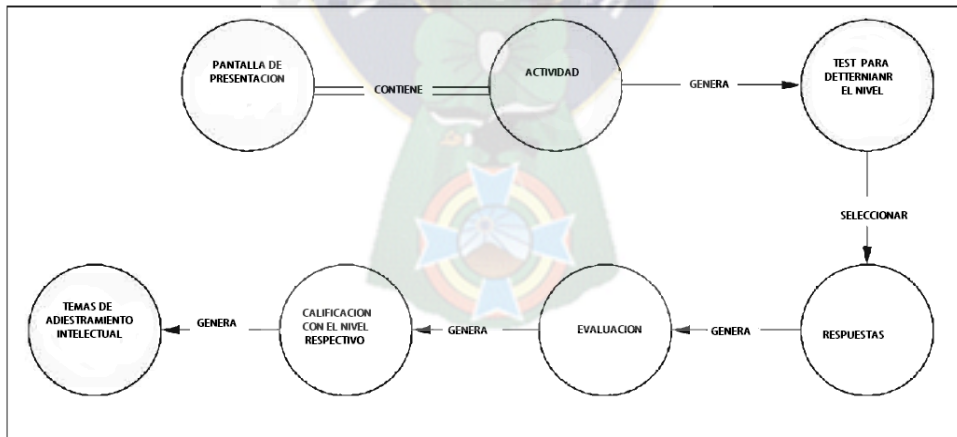


Figura 3.31: Grafo de Flujo de Actividad

3.10 PRUEBA DE CAMPO

La prueba de campo se realiza para verificar si el software interactivo realmente desarrolla la inteligencia a los niños con síndrome de Down, para lo cual se puso a disposición una versión concluida del software en cuanto a su contenido, se tomo una muestra de la población estudiantil del centro de educación especial para niños con síndrome de Down “AYWIÑA” de la ciudad de La Paz, con una población de 36 estudiantes.

Tomando en cuenta el dato anterior, tenemos la población total de $N = 36$, con la finalidad de tener un error estándar menor a 0.05 se calcula cual debe ser el tamaño de muestra óptimo, para lo cual necesitamos:

$N = 36$ Tamaño poblacional

$\epsilon = 0.05$ Error estándar

$$V^2 = \epsilon^2 = 0.05^2 = 0.0025$$

Varianza poblacional

$$S^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$$

Varianza muestral

Donde p es la probabilidad de alumnos que se presentan a la prueba, en este caso se toma una probabilidad de 90% esto quiere decir que en la mayoría de los casos el 90% de estudiantes se presentaron a dar la prueba.

Ahora calculamos el tamaño de muestra sin ajustar:

$$n' = S^2/V^2 = 0.09/0.0025 \longrightarrow n' = 36 \text{ Tamaño de la muestra sin ajustar}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{36}{1 + \frac{36}{35}} \longrightarrow n = 17.74$$

$N = 18$ Tamaño de muestra óptimo

a. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El software interactivo fue presentado a los estudiantes y a los profesores, como una nueva herramienta de apoyo a la enseñanza en el aula para coadyuvar en el desarrollo de los estudiantes.

Luego se hizo conocer la funcionalidad del sistema, para que utilicen el software con mayor facilidad.

La fase de experimentación tuvo un tiempo de duración de dos semanas, a dos clases por semana, donde se vio los temas contemplados en el software interactivo.

b. APLICACIÓN DE LA PRUEBAS EN ESTUDIANTES

Para determinar si el software interactivo, realmente coadyuva en para el desarrollo de la inteligencia, se ha elaborado un modulo de actividades donde el estudiante podrá ver el rendimiento mediante una evaluación de cada actividad realizada.

En el cuadro se muestra la escala de evaluación. Ver figura 3.32

DII	Desarrollo Intelectual Insuficiente	$0 < DII < 200$
DIE	Desarrollo Intelectual Escasa	$200 < D IE < 400$
DIS	Desarrollo Intelectual Suficiente	$400 < DIS < 600$
DIB	Desarrollo Intelectual Buena	$600 < DIB < 800$
DIO	Desarrollo Intelectual Optima	$800 < DIO < 1000$

Tabla 3.32: Escala de evaluación

Para poder conocer como llego a repercutir en los niños con S.D. en la unidad de educación especial “AYWIÑA” se hizo una estadística de rendimiento del uso del software interactivo.

Tomando una población de 36 estudiantes se tiene como resultados que el 85% alcanzó el desarrollo óptimo el 10% el rendimiento bueno y el 5% el rendimiento escaso.

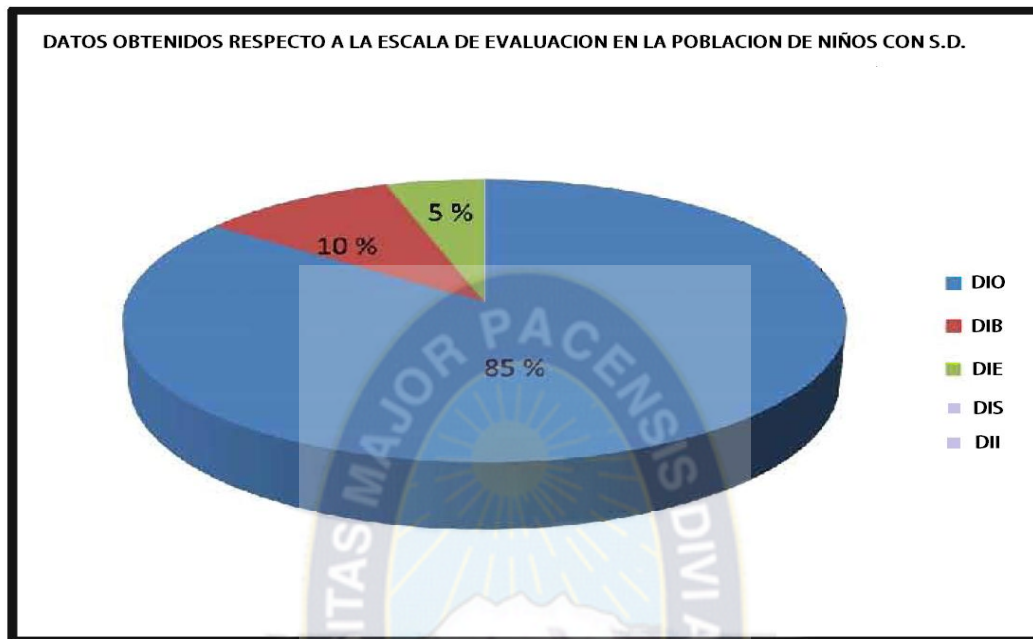


Figura 3.34: Datos obtenidos respecto a la escala de evaluación en la población de niños con S.D.

c. CONCLUSIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la prueba del software interactivo y su manejo respectivo, se puede concluir que realmente este material es un apoyo para desarrollar la inteligencia de los niños, y que les ayuda para que tengan un buen futuro.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Como conclusiones finales de la tesis realizada, se puede puntualizar, que el software interactivo, es uno de los pilares en que se sostiene, el sistema educativo de nuestro país y también como un material de apoyo al desarrollo de la inteligencia del niño con S.D. su comprensión depende fundamentalmente de la organización y estructuración de los contenidos de las materias.

Por lo tanto el objetivo general se ha cumplido durante el desarrollo del capítulo 3, donde se desarrolla un software interactivo para el desarrollo de la inteligencia con representación grafica y dinámica tomando en cuenta que se tienen ejercicios de razonamiento que estimulan el desarrollo del niño.

Los objetivos específicos se lograron de la siguiente manera:

- El primer objetivo se cumple en el capítulo tres, haciendo uso de la metodología propuesta por Álvaro Galvis Panquera, Ingenierita de Software Educativo, analizando las necesidades educativas y del entorno educativo al cual va dirigido el software.
- El segundo objetivo se cumple en el capítulo tres, donde se toma en cuenta los temas desarrollados en el software interactivo para desarrollar la inteligencia. Además de utilizar el guion multimedia educativo para facilitar la organización de los contenidos del software.
- El tercer objetivo se lo logra en la sección 3.8 del tercer capítulo, donde se tiene las pantallas, cuales son prueba de que se aplicaron herramientas multimedia como: sonidos, imágenes y animación.

4.2 APORTES DE LA PRESENTE TESIS

Los principales aportes que tiene este software interactivo son:

- El uso de la metodología Ingeniería de Software Educativo (ISE) propuesta por Galvis en el proceso de diseño y desarrollo de software educativo para el desarrollo de la inteligencia.
- El software interactivo se implemento en la unidad de educación especial “AYWIÑA” Para que este sea accesible a esta población de niños y que a la vez este centro distribuya a todas aquellas personas que así lo requieran beneficiando principalmente a niños con síndrome de Down de 8 – 11 años que están en un nivel de formación.

4.3 BENEFICIOS

- Los principales beneficiados serán los niños que estén en algún centro educativo ya que se construyo el software con la implementación de las materias para desarrollar la inteligencia de los niños y brindarles un material de apoyo.
- El desarrollo del software interactivo es un beneficio para la educación de los niños ya que con el podemos hacer que los desarrolladores de software se interesen en la creación de software educativo, y asi incentivar a profesores, padres y estudiantes a interactuar con materiales didácticos ya que son herramientas para el apoyo de su desarrollo futuro como persona.

4.4 RECOMENDACIONES

En base las observaciones realizadas durante las pruebas de implementación se elaboraron las siguientes recomendaciones.

- Para su uso tomar en cuenta la discapacidad del niño, no puede ser implementado en aquellos usuarios con síndrome de Down, que tienen deficiencias visuales y/o somáticas que principalmente radiquen en las manos en ambientes estudiantiles diversos, se debe tomar en cuenta estos factores para el éxito de la misma.

- Este trabajo en el futuro se podría ampliar con el estudio e incorporación, con temas de criterios psicopedagógicas al momento de diseñarlos y al implementar en el aula.



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Sabine, [1987] Como hacer una tesis. España: Pirámide.
- Galvis P., [1992] Ingeniería de software educativo. México: Prentice-Hall.
- Arredondo, [1989] Notas para un modelo de docencia México: ANUIES-UNAM. CESU.
- P. Kimmel, [2008] Manual de UML México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Hernandez, Fernadez, [2003] Metodología de la investigación España: McGRAW-HILL
- Pressman, [2006] Ingeniería de software un enfoque practico España: McGRAW-HILL

TESIS

- Peñaloza P., [2003] Agente inteligente para apoyar la enseñanza de la lectura a los niños con el síndrome de Down TESIS DE GRADO PUBLICADA, UMSA, LA PAZ, BOLIVIA.
- Quispe P., [2009] Sistema tutor inteligente para la enseñanza de los niveles iniciales de lectura a niños de 1ro de primaria TESIS DE GRADO PUBLICADA, UMSA, LA PAZ, BOLIVIA.
- Chura A., [2005] Sistema multimedial de intervenciones didácticas en el proceso de la enseñanza y aprendizaje del algebra TESIS DE GRADO PUBLICADA, UMSA, LA PAZ, BOLIVIA.

WEB

UML

- Morales, F.C., y Ramírez, E. [2013] <http://www.tesisymonografias.net/introduccion>

Estévez P., <http://www.datosgratis.net/consejos-para-la-introduccion-de-una-tesis>

ISE

Castro R., [2014] <http://www.uamvirtual.edu.co/forointerno/pdf/pdfforo4/fin2.pdf>

Manizales,E.,[2014]http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-106359_archivo.pdf

DOMAN

Método DOMAN para incrementar el potencial de la inteligencia de los bebés [2014]
<http://www.bebesymas.com/desarrollo/metodo-doman-para-incrementar-el-potencial-de-inteligencia-de-los-bebes>

Una educación alternativa: método DOMAN <http://www.serpadres.es/3-6-anos/educacion-y-desarrollo/Metodo-Doman-!Desarrolla-la-inteligencia-del-nino-desde-pequenito.html>

INTERACTIVIDAD

Flavio Cesar ¿Qué es Multimedia Interactiva?[21/04/06 12:29 pm]
<http://portal.educar.org/multimediam/blog/queesmultimediamiinteractiva>

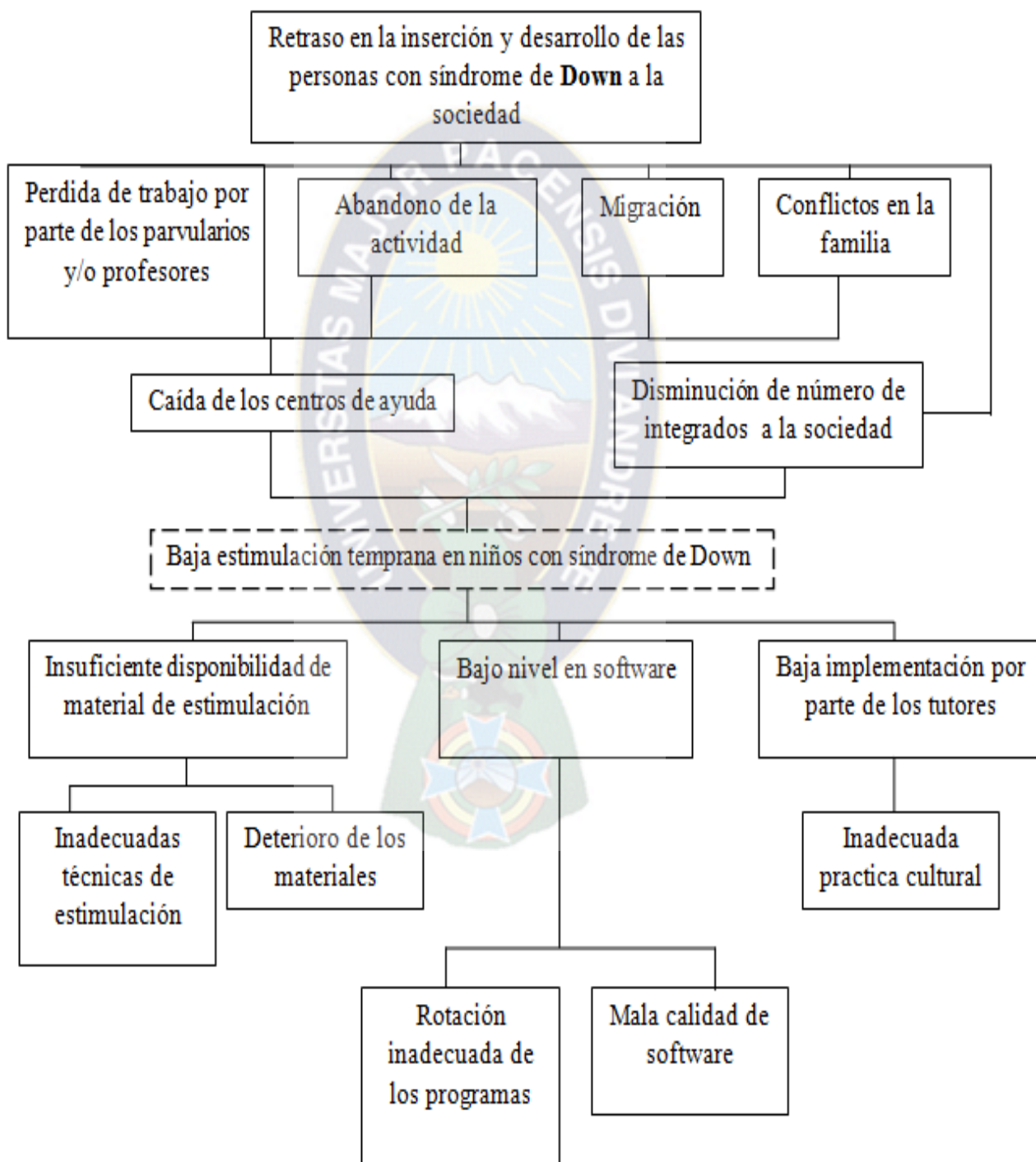
Eugenia Ramírez Isaza ¿Qué es la multimedia?[21/04/06 12:40 am]
http://www.gratisweb.com/practica_master/pagina2.html

Douglas Francisco Zambrano Rodríguez [21/04/06 12:50 pm]
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#interac>

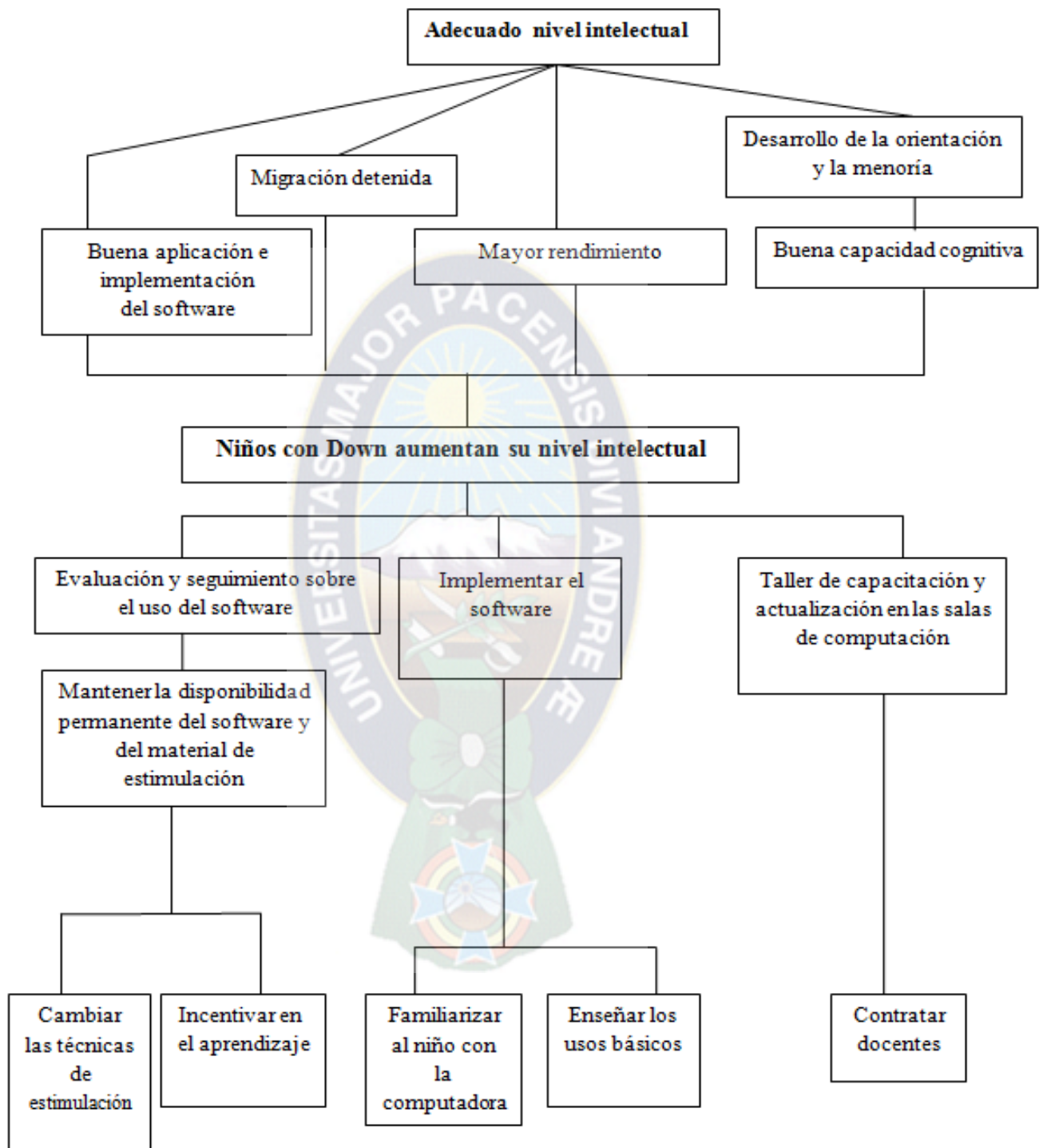
ANEXOS

Anexo A

ÁRBOL DE PROBLEMAS



ÁRBOL DE OBJETIVOS



Anexo B

Diagramas

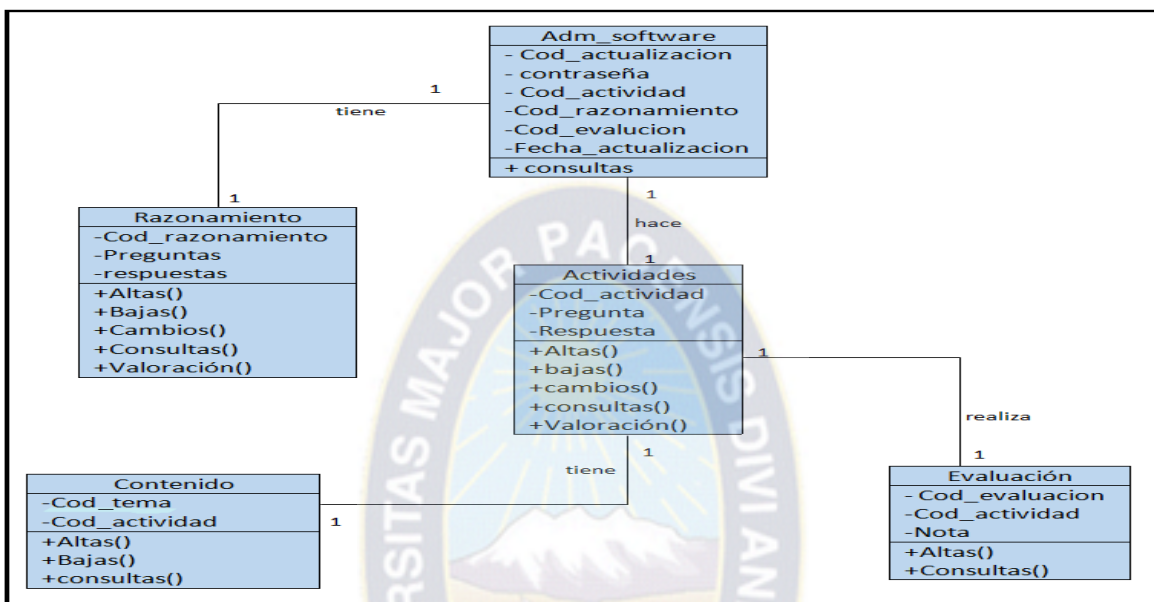


Fig. B1: Diagrama de clases

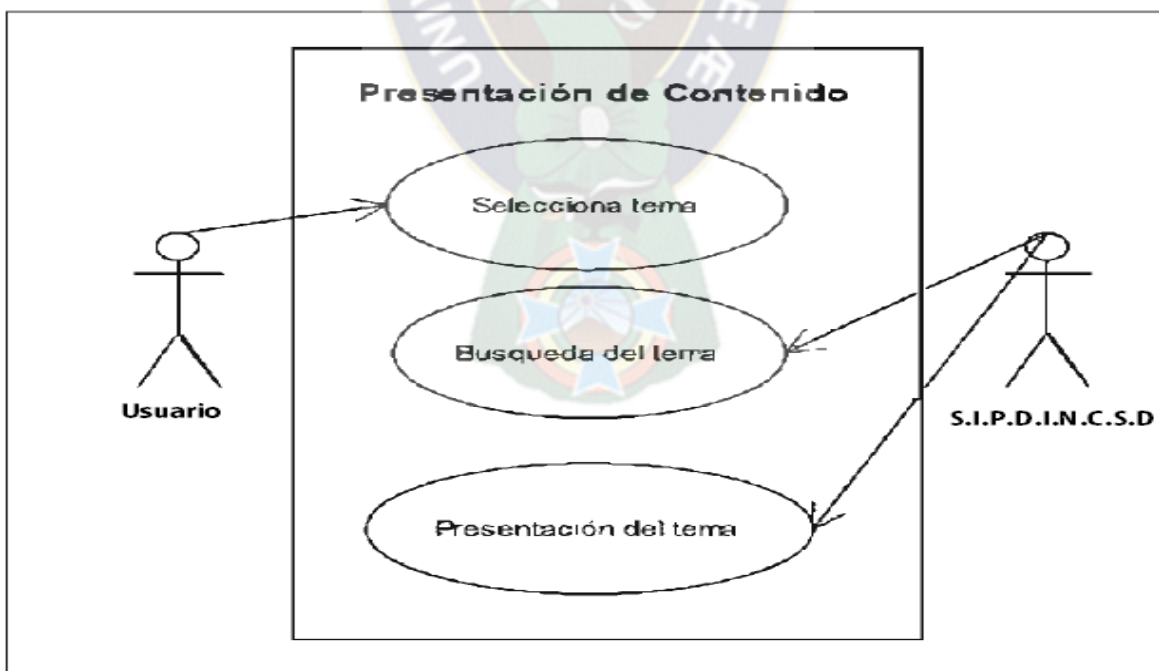


Fig. B2: Diagrama de casos de uso – Presentación de contenido

Anexo C

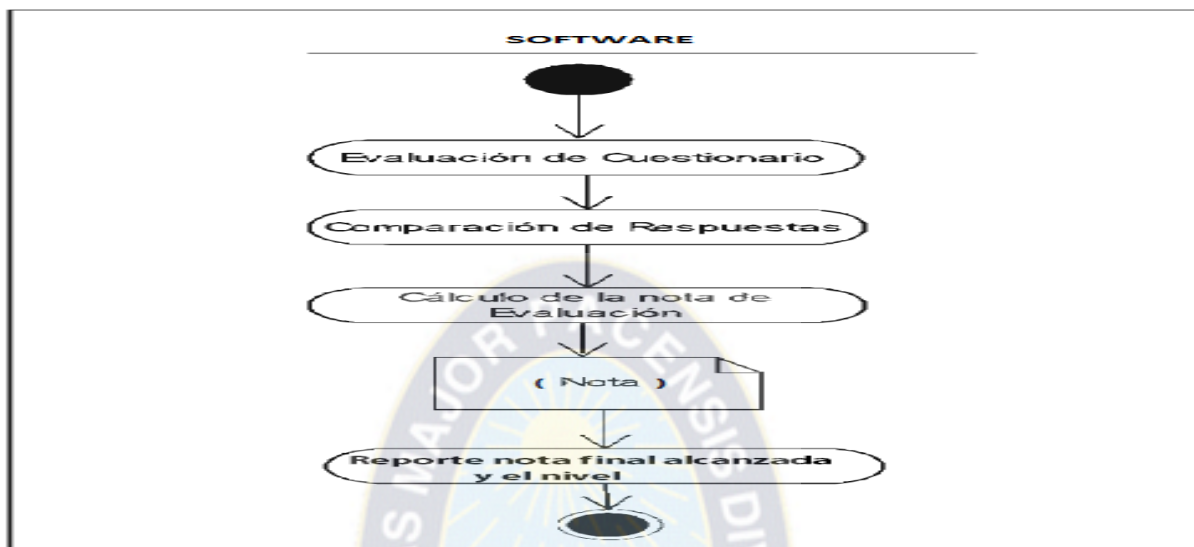


Fig. C1: Diagrama de actividades evaluación

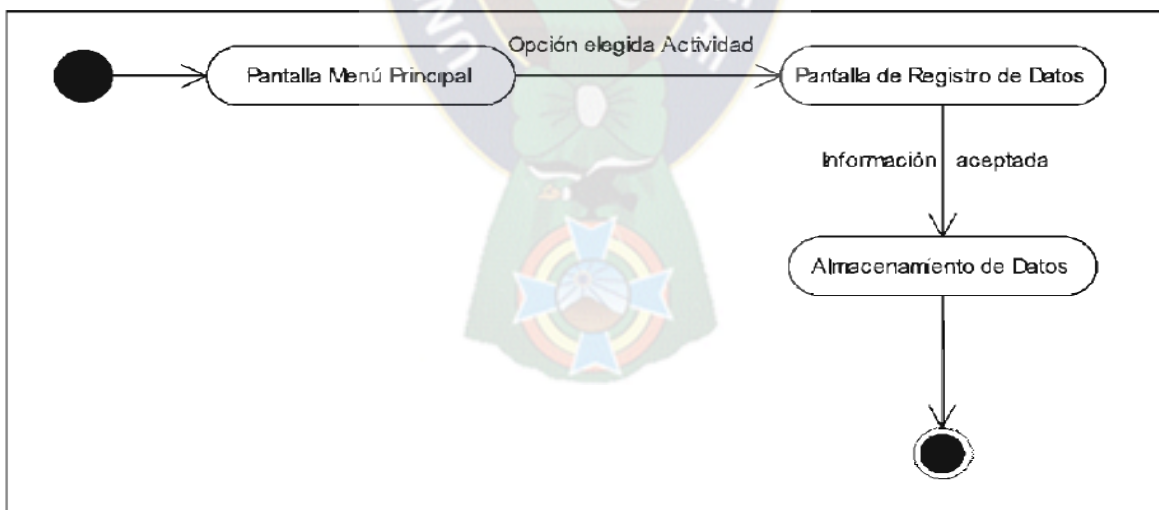


Fig. C2: Diagrama de estado – Solicitud de actividad

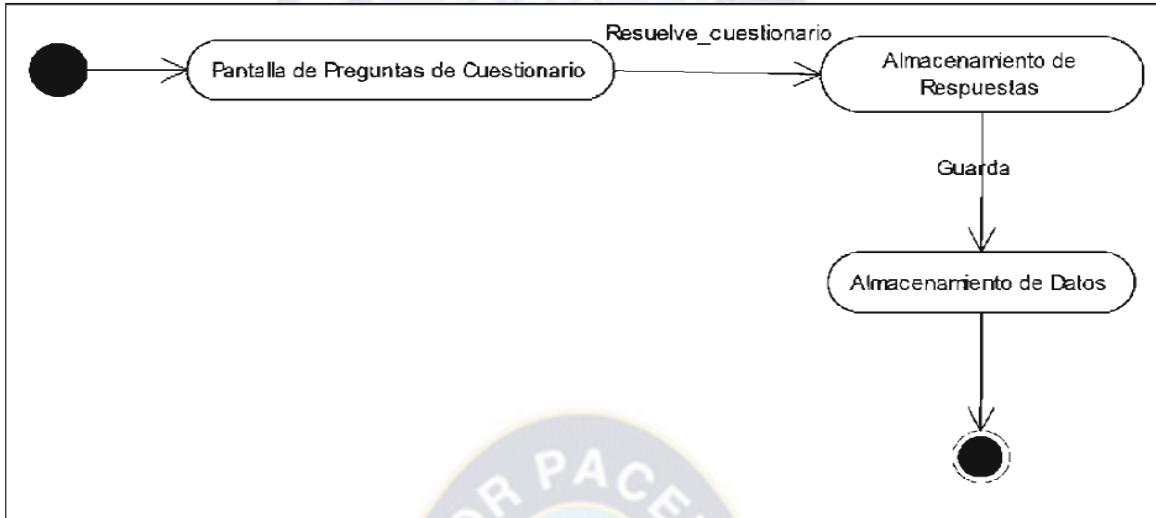


Fig. C3: Diagrama de estado – Presentación de preguntas

