

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA**



TÍTULO DE LA TESIS

**“DIDACTICLIC, LA INFORMÁTICA EDUCATIVA AL SERVICIO DE NIÑOS
CON PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL”**

**Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en
Nuevas Tecnologías para la Educación**

Autor: Lic, Sandra Rodríguez Miranda

Tutor(es): MSc, Fernando Arencibia Pita

“AÑO DEL 50 ANIVERSARIO DEL TRIUNFO DE LA REVOLUCIÓN”

PINAR DEL RÍO, 2009.

DEDICATORIA

A todos los niños que son nuestra alegría y los que nos hacen capaces de esforzarnos cada día más por lograr un mundo mejor, y en especial a mi hijo que fue el principal impulsor de mis ideas.

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS.

Quisiera expresarle a:

- Todas las personas que pacientemente me han brindado su colaboración y rectificado mis errores.
- Mis padres quienes gracias al amor y placer me dieron el derecho de nacer.
- Mi esposo, quien con esmero y paciencia ha compartido mis sueños.
- Mi hijo, que me han dado la satisfacción de desdoblar mi ternura.
- Mis compañeros del Joven Club de San Cristóbal III, que incondicionalmente me apoyaron y ayudaron a desarrollar mis ideas.
- Mis compañeros de trabajo del Joven Club de Viñales I y II, por toda su comprensión.
- Mi tutor, que con mucho celo me guió en el transcurso de esta investigación.
- A todos mis más profundo agradecimiento por la colaboración en la realización de este trabajo, que es una obra de infinito amor.

“DidactiClic, la Informática Educativa al servicio de niños con Parálisis Cerebral Infantil”

Autor (a):

Lic, Sandra Rodríguez Miranda

Centro de Procedencia:

Joven Club de Computación y Electrónica Viñales I

Correo electrónico:

sandra04013@pri.jovenclub.cu

Resumen

El dominio de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en lo adelante NTIC), es una prioridad de la política educacional cubana, pero además es fundamentalmente una necesidad para dinamizar y procesar la información en cualquier nivel que se trate.

La atención a los niños con Necesidades Educativas Especiales (en lo adelante NEE) con Parálisis Cerebral Infantil (en lo adelante PCI) ocupa un importante lugar en la pedagogía especial cubana.

Por estas razones es que el principal propósito de esta investigación es facilitar la construcción dinámica del proceso enseñanza aprendizaje, utilizando la computadora como una herramienta de aprendizaje, comunicación e integración, en niños con NEE afectados con una PCI, lo que conlleva a la creación e implementación de nuevos ambientes pedagógicos utilizando diferentes herramientas como software educativos que puedan ser adaptados a las necesidades educativas, diseñados con funciones específicas y orientados al desarrollo puntual de ciertas temáticas, potenciando la creatividad de los maestros en la atención a este tipo de niños; que permita la globalización del contenido de varias áreas de desarrollo e

integre los componentes curriculares, metodológicos y científicos; cobrando en todo ello vital importancia, la preparación para la vida adulta e independiente.

El aporte fundamental del presente trabajo es el diseño de software educativo, sobre la base de las potencialidades de los escolares satisfaciendo sus necesidades.

Palabras Claves: NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE, PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL, NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES, SOFTWARE EDUCATIVOS

Índice de contenidos.

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I. BASES PRELIMINARES.	
Introducción.	7
I.1 Caracterización del entorno. La Educación Especial.	7
I.2. Justificación de la solución del Problema con el empleo de las TIC.	9
Tecnología educativa en la Educación Especial.	
I.2.1 Modelo del dominio. Modelo Conceptual.	11
I.2.2 Reglas del negocio.	13
I.3 Análisis de Factibilidad.	14
I.3.1 Estimación de costos de desarrollo del sistema.	14
I.3.1.1 Obtención de los Puntos de Función. Clasificación de las	15
Características según la complejidad.	
I.3.1.2 Recursos y beneficios.	23
CAPITULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGIAS ACTUALES.	
Introducción.	26
II.1 Sistemas afines. Sistemas existentes vinculados al campo de acción.	26
II.2 Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo.	27
II.3 Estado del arte de la tecnología.	29
II.3.1 Tecnologías a utilizar.	29
II.3.1.1 La Metodología RUP y el lenguaje UML. (Anexo II).	29
II.3.1.2 Lenguajes de Programación. Herramientas visuales de	29
desarrollo. (Anexo III).	
II.3.1.3 Otras herramientas, lenguajes de programación y tecnologías	30
que pueden ser utilizadas.	
II.3.2 Justificación de las tecnologías a utilizar.	32
CAPÍTULO III.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	
Introducción.	36
III.1 Descripción del Modelo de Negocio.	36
III.1.1 Modelación del negocio.	37
III.1.2 Casos de Uso del Negocio.	37
III.1.2.1 Descripción de los Casos de uso del negocio.	38
III.1.2.2 Diagrama de actividades de los Casos de uso del negocio.	39
III.1.2.3 Modelo de objetos del negocio.	40
III.2 Diseño interfaz-usuario.	40
III.2.1 Descripción de los ejercicios incluidos en el software educativo.	41
III.2.2 ¿Cómo funcionará el software?	42
III.2.3 Tratamiento de errores.	43
III.2.4 Especificación de los Requerimientos del software.	43
III.3 Descripción del sistema.	44
III.3.1 Requerimientos funcionales.	44
III.3.2 Requerimientos no funcionales.	45
III.3.2.1 Requisitos de apariencia o interfaz externa.	45

III.3.2.2 Requisitos de usabilidad.	45
III.3.2.3Requisitos políticos, culturales y legales.	45
III.3.2.4 Requisitos de documentación.	45
III.3.2.5 Requisitos de software.	46
III.3.2.6 Requisitos de hardware.	46
III.4 Modelo de Casos de uso del sistema.	46
III.4.1 Actores y Casos de Uso.	46
III.4.1.1 Diagrama General de Casos de Uso del Sistema.	47
III.4.1.1.1 Desarrollo de los Casos de Uso más importantes del sistema.	49
III.5 Implementación del sistema.	51
III.5.1 Implementación de la Base de Datos.	51
III.5.2 Modelo de despliegue.	54
III.5.3 Diagrama de componentes.	55
III.6 Sistema de seguridad del sistema.	55
 CONCLUSIONES.	 56
 RECOMENDACIONES.	 58
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	 59
 BIBLIOGRAFIA.	 62
 ANEXOS.	

Índice de figuras

Figura I.2.1 Modelo Conceptual.	13
Figura I.3.1.1a Puntos de Función Desajustados y Líneas de Código Fuente.	17
Figura I.3.1.1b Multiplicadores del esfuerzo.	18
Figura I.3.3.1c Factores de escala.	19
Figura I.3.3.1d Resultados de la estimación del Costo usando el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II.	20
Figura III.1 Descripción del proceso de favorecer en la enseñanza individualizada, comunicación e integración.	36
Figura III.1.2 Diagrama de Casos de uso del negocio.	38
Figura III.1.2.2 Diagrama de Actividades de los Casos de uso del negocio.	39
Figura III.1.2.3 Modelo de objetos del negocio	40
Figura III.4.1.1 Diagrama de Casos de uso del sistema.	47
Figura III.4.1.1.1a Caso de uso Entrar a la aplicación	49
Figura III.4.1.1.1b Caso de uso Entrar a la pantalla de temas principales.	49
Figura III.4.1.1.1c Caso de uso Realizar ejercicios.	50
Figura III.5.1 Diagrama de clases del diseño.	54
Figura III.5.2 Diagrama de despliegue.	54
Figura III.5.3 Diagrama de componentes.	55

Índice de tablas.

Tabla I.3.1.1a Planificación Entradas Externas.	15
Tabla I.3.1.1b Planificación Salidas Externas.	16
Tabla I.3.1.1c Planificación Peticiones.	16
Tabla I.3.1.1d Planificación Ficheros Internos.	16
Tabla I.3.1.1e Valores de los EM.	18
Tabla I.3.1.1f Factores de escala.	19
Tabla I.3.1.1g Recursos técnicos.	23
Tabla III.1.1a Actores del negocio.	37
Tabla III.1.1b Trabajadores del negocio.	37
Tabla III.1.2.1a Caso de uso del negocio Escoger Tema.	38
Tabla III.1.2.1b Caso de uso del negocio Realizar Ejercicio.	38
Tabla III.2.1 Temas a ser incluidos en el software.	41
Tabla III.4.1 Descripción de los actores del sistema.	47
Tabla III.4.1.1 Listado de los casos de uso del sistema.	48
Tabla III.4.1.1.1a Desarrollo del caso de uso Entrar a la aplicación.	49
Tabla III.4.1.1.1b Desarrollo del caso de uso Entrar a la pantalla de temas principales.	50
Tabla III.4.1.1.1c Desarrollo del caso de uso Realizar ejercicios.	51
Tabla III.5.1 Lista de las entidades con sus atributos y tipos de datos.	53

INTRODUCCIÓN

“ ... Estos niños nacen muertos y la enseñanza los revela a la vida,
y fructifica en ellos la obra de la paciencia y la bondad”

José Martí [1]

A lo largo del desarrollo de la humanidad, los hombres han buscado diferentes alternativas para atender a las personas que presentan desviaciones en el desarrollo. Durante los últimos años, la atención a niños con NEE afectos con una PCI ha constituido una preocupación en la escala académica para la elevación de la calidad de vida de ellos.

En Latinoamérica se han realizado esfuerzos como: creación de organizaciones, realización de eventos deportivos y culturales, intercambios entre asociaciones, donde nuestro país constituye un ejemplo en la atención a este tipo de niños, se crean escuelas especiales, instituciones psicopedagógicas y médicas para profundizar en la prevención e intervención, se participa en eventos nacionales e internacionales y así mostrar la integración social, ejemplo: a través del grupo de teatro “LA COLMENITA”, así como la utilización de diferentes medios de difusión para educar a la sociedad en una cultura humanista con respecto a todas las personas discapacitadas, ofreciéndole igualdad de oportunidades.

Según datos ofrecidos por FIDEL CASTRO RUZ en la inauguración de la Escuela "Dora Alonso" para niños autistas en Ciudad Libertad el 4 de Enero del 2002, en nuestro país existen 258 escuelas especiales con una matrícula aproximada de 32473 alumnos a los que se les brinda una atención priorizada.[2]

En 1985 se amplía la atención a los niños en las escuelas especiales, y se establece la Resolución Ministerial #9 que en su resuelto primero plantea: “Aprobar con resolución aplicable exclusivamente a los alumnos retardados agravados por síndromes acompañantes, donde se les ofrece matrícula en las escuelas especiales de retardo mental, procediendo de las direcciones provinciales, a través de la sección de educación especial, garantizar la agrupación de estos alumnos en dichas escuelas con un estricto control al respecto” [3]

En el contexto escolar, se logra que todas las actividades se organicen, planifiquen y estructuren de forma tal que incluyan a todos los alumnos, al ofrecer la oportunidad de compartir, en correspondencia con sus potencialidades, todo lo que se ha diseñado y creado para el disfrute pleno.

Las estrategias educativas permiten dar respuesta a la diversificación de los procedimientos educativos e instruccionales con el fin de que todos los alumnos alcancen los objetivos necesarios para su formación.

Los pedagogos en el nuevo milenio debemos encontrar respuestas educativas ante el desafío que nos han propuesto los avances científicos técnicos, donde la perfección del diagnóstico psicopedagógico se ha convertido en una herramienta principal para dar intervención oportuna a cuanto individuo se desarrolle en nuestra sociedad.

El proceso de diagnóstico, caracterización y evaluación de los niños con NEE en Cuba es realizado por los servicios especializados que brindan los 193 equipos de los Centros de Orientación y Diagnóstico (CDO), constituidos por psicólogos, psicopedagogos, logopedas, pedagogos, psicometristas y trabajadores sociales.

Estos centros pueden contar según lo requiera la investigación de cada niño con la participación de especialistas médicos de diferentes áreas: psiquiatra, neurólogo, genetista, entre otros. En este proceso están implicadas de manera muy significativa la escuela, la familia y la comunidad, en una relación de diálogo y cooperación.

Las NTIC han contribuido a elevar la calidad en el aprendizaje de los educandos ampliando su formación desde el punto de vista de la informática con el uso sistemático de la computadora como medio de enseñanza e instrumento de trabajo.

La Computación Educacional ha alcanzado niveles satisfactorios y dentro de esto el uso de **Softwares Educativos** se ha hecho una necesidad, pues propicia un mejor desarrollo de los educandos en forma general y específicamente constituye una vía novedosa y eficaz para lograr los objetivos que se plantea la educación en Cuba en el campo de la Educación Especial.

Según Rguez Lamas (2000), el Software Educativo, es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.[4]

Para darle curso a esta investigación, se hizo una minuciosa búsqueda bibliográfica y en la misma se pudo corroborar que actualmente existen diversos softwares que pertenecen al primer ciclo de la Enseñanza General, encaminados a fortalecer el proceso docente educativo, siendo estos insuficientes para la atención y desarrollo de habilidades en alumnos con NEE afectos con una PCI, ya que a los mismos hay que realizarles adaptaciones para que los alumnos puedan trabajar con ellos. Se puede afirmar que dichos softwares educativos no tienen en cuenta el diagnóstico fino del

niño, imposibilitando una mejor atención diferenciada en dependencia de sus necesidades y potencialidades, no cumpliendo con unos de los aspectos más importantes que es ampliar la zona de desarrollo próximo para fortalecer el nivel aplicativo, eliminando así el reproductivo.

Por lo que consideramos de gran importancia plantearse el siguiente:

Problema de investigación: ¿Cómo puede favorecer el uso de las nuevas tecnologías en una enseñanza individualizada, comunicación e integración, en los niños con NEE afectos con una PCI en el municipio de Viñales?

Se asume como:

Objeto de estudio: La enseñanza individualizada, comunicación e integración en los niños con NEE afectos con una PCI.

Por ello:

El campo de estudio está relacionado con el uso de las nuevas tecnologías en función de una enseñanza individualizada, comunicación e integración, en los niños con NEE afectos con una PCI en el municipio de Viñales.

Se trazó como

Objetivo general favorecer con el uso de las nuevas tecnologías en una enseñanza individualizada, comunicación e integración, en los niños con PCI en el municipio de Viñales.

Objetivos específicos:

1. Analizar los fundamentos teóricos que sustentan el uso de las NTIC en niños con NEE afectos con una PCI en el municipio de Viñales.
2. Hacer una revisión del ‘estado del arte’ acerca de la utilización de las TIC en apoyo a la enseñanza de personas con necesidades educativas especiales.
3. Valorar las tendencias actuales en cuanto al desarrollo del software educativo.
4. Realizar el análisis y diseño de un software que permita atender las necesidades y mantener las habilidades adquiridas por usuarios con necesidades educativas especiales de tipo intelectual y con carácter permanente.
5. Realizar la valoración de las actividades contempladas en el software educativo, a través de los criterios de los diferentes especialistas

Para alcanzar el objetivo antes planteado tuvimos en cuenta una serie de **tareas científicas** que nos permitieran estudiar el problema y llegar a conclusiones:

1. Sistematización de los referentes teóricos que han caracterizado el uso de las nuevas tecnologías en niños con NEE afectos con una PCI.

2. Diagnóstico y caracterización del estado actual de los principales problemas que presentan los niños con NEE afectos con una PCI ante el uso de las NTIC.
3. Modelación del Software Educativo que contribuya al aumento de la enseñanza individualizada, integración y comunicación en los niños con NEE afectos con una PCI en el municipio Viñales.
4. Valoración de los resultados que se obtuvieron después de haber aplicado la propuesta en los niños con NEE afectos con una PCI en el municipio de Viñales.
5. Recolección de los criterios de los especialistas sobre las actividades diseñadas en el software educativo, para favorecer la enseñanza individualizada, comunicación e integración en niños con NEE afectos con una PCI en el municipio de Viñales.

Métodos de Investigación aplicados:

Para la realización de la investigación se utilizará el método dialéctico materialista como sustento metodológico de la investigación científica.

En el trabajo se aplicarán como **métodos del nivel teórico**.

Análisis histórico-lógico: En el trabajo se aplicó con el estudio de los antecedentes de la problemática abordada y en la medida que se especificó el porqué fue tomado como objetivo de investigación, puntualizando sus limitaciones prácticas para el trabajo en el uso de las NTIC para favorecer la enseñanza individualizada comunicación e integración en niños con NEE afectos con PCI.

El analítico sintético: Se aplicó a través de toda la investigación en la medida que se analizó y sintetizó los aspectos teóricos que sustentan la problemática, cuando se procesa la información obtenida a través de los métodos empíricos para crear un software educativo que favorezca la enseñanza individualizada, comunicación e integración en niños con NEE afectos con una PCI, el procesamiento de la información después de aplicado los mismos.

Inductivo deductivo: En el trabajo se parte de lo particular que es la aplicación de los softwares educativos de la colección Multisaber en la enseñanza individualizada, comunicación e integración en niños con NEE afectos con PCI, estos resultados facilitaron la generalización acerca del carácter no práctico y limitado de dicha colección en la consecución del objetivo propuesto, el cual se tuvo en cuenta en la elaboración del software educativo aplicable no solo a esa muestra, sino también a otros escolares con esas características, que posteriormente se corroboró al analizarse los resultados de la aplicación.

Como **métodos del nivel empírico**. (Anexo I)

La observación permitió conocer la realidad mediante la percepción directa del trabajo realizado en la escuela para favorecer la enseñanza individualizada, comunicación e integración en niños con NEE afectos con PCI. (Anexo I.1)

La entrevista a docentes de la Educación Especial se aplicó a fin de determinar los niveles mínimos y máximos de objetivos a alcanzar en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Anexo I.2)

Consulta a varios especialistas para valorar la opinión de personas conocedoras de la problemática acerca de la calidad del software educativo elaborado. (Anexo I.3)

Estructura y contenido de los capítulos.

El cuerpo del informe correspondiente al estudio realizado en esta investigación se ha estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1.

Se explicará el lugar donde se desarrolla la problemática, sus características, datos que se manejan etc. Se expondrá el modelo (diagrama) conceptual o de dominio que se manejará, se dará una argumentación del porqué precisamente con las TIC y no con otra alternativa es que se va a dar solución a la problemática expuesta y en dependencia del tipo de software a realizar (Web, de escritorio o multimedia) se realizará el cálculo de coste con COCOMO u otra herramienta.

Capítulo 2.

Se determinará la existencia o no de un sistema semejante al nuestro y se comprobará si el mismo resuelve la problemática en cuestión. Se hará una descripción del sitio, sistema, empresa, donde se explotará el software. Se hará una revisión exhaustiva del estado del arte de la tecnología existente, y se justificará el porqué de las tecnologías seleccionadas.

Capítulo 3.

Contiene una descripción general del funcionamiento del sistema. Se listan los requisitos funcionales y no funcionales que debe satisfacer el software, se realiza el modelaje del negocio identificando así a los actores y trabajadores del mismo, se identifican los actores y se presenta el modelo de casos de uso del sistema que incluye el diagrama de casos de uso y la descripción de los mismos. Este capítulo se corresponde con la etapa de diseño del software. Se explica la arquitectura utilizada, se muestran los diagramas de clases pertenecientes al modelo de diseño, el modelo de

datos y el de implementación. También se abordan aspectos generales referentes al diseño de la interfaz de usuario del sistema.

Contiene además las **Conclusiones** que se centran en dar respuesta a los Objetivos General y Específicos, las **Recomendaciones** incluyen aquellos elementos que no pudieron ser abordados en la Tesis dado que no sería factible su realización por la extensión u otra inconveniencia. También contamos con unas buenas **Referencias bibliográficas** y una **Bibliografía** bien elaborada, de acuerdo a las normas cubanas. Y por último los **Anexos**, que contempla las tablas, imágenes etc. que encontraremos en el transcurso del trabajo.

CAPITULO I. BASES PRELIMINARES

Introducción

El tratamiento de un problema relacionado con la Educación Especial convida necesariamente a tomar como punto de partida el ideario pedagógico de José Martí, teniendo en cuenta la vigencia de sus postulados, que se refieren específicamente a este tipo de enseñanza. Es por ello que se considera importante comenzar este Capítulo con una frase que demuestra la visión preclara que tuvo el Maestro en cuanto a la enseñanza especial:

“...todo esfuerzo por difundir la instrucción es vano, cuando no se acomoda la enseñanza a las necesidades, naturaleza y porvenir del que la recibe...” [5].

En estas frases del Maestro se aprecia su visión abarcadora y totalmente vigente con respecto a la Educación Especial y su expresión más específica en nuestra sociedad, las escuelas especiales [6].

I.1 Caracterización del entorno. La Educación Especial.

La concepción actual de la Educación Especial es el resultado de muchos años de experiencia, interpretando y aplicando enfoques modernos y renovadores en esta materia. Consecuentemente se ha concebido la Educación Especial como un sistema de escuelas, modalidades de atención, recursos, ayudas y capacitación puestos a disposición de todos los alumnos con necesidades educativas especiales.

Actualmente las escuelas especiales, cuyo número asciende a unas 430 en todo el país, constituyen la columna vertebral de un subsistema educacional, que más que una enseñanza, representa una política estatal.

El actual período de desarrollo de la más avanzada Educación Especial se caracteriza por la adopción de una metodología integral y precisa donde se enfatiza en la actuación sobre los procesos cognitivos más afectados en cada caso.

En la literatura especializada y sobre todo la más actualizada suelen converger términos como retardo mental, retraso mental, discapacidad mental, deficiencia mental, necesidades educativas especiales en el área intelectual e insuficiencia intelectual, entre otros, para designar una misma entidad que tiene implicaciones en el tratamiento a las personas que se incluyen en la población con estas características. Lo importante no es cuál es el término

más o el menos adecuado, sino tratar de evitar que estas personas se frustren o sean excluidas de algún entorno social.

Entre los alumnos con NEE, un grupo mayoritario son los que tienen necesidades educativas especiales y que están además afectados con una Parálisis Cerebral Infantil. Estos son atendidos mediante diferentes modalidades, como: orientación a padres y familiares, por vías no formales, Círculos Infantiles Especiales, Escuelas Especiales, instituciones psicopedagógicas de salud, atención ambulatoria, consulta externa y trabajo comunitario de base.

The American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine define a la Parálisis Cerebral como un grupo de alteraciones del movimiento y la postura, con limitación de la actividad muscular, atribuida a un problema no progresivo ocurrido durante el desarrollo fetal o en el cerebro infantil[7]

Las alteraciones motoras de la Parálisis Cerebral se acompañan de problemas de sensibilidad, conocimiento, comunicación, percepción y en ocasiones problemas de convulsiones.

Las causas de la misma pueden aparecer tanto en la etapa postnatal, prenatal ó perinatal así como también pueden ser genéticas.

Los diferentes estudios sobre desarrollo cognitivo y P.C.I, apuntan la posibilidad de que los problemas cognitivos puedan acrecentarse con la edad. Tesier (1970), en un estudio sobre la permanencia del objeto en niños normales y con parálisis cerebral entre 18 y 36 meses no encuentra diferencias significativas.[8] Sternlieb (1977), en un amplio estudio sobre el desarrollo operatorio concreto, relacionado con conceptos geométricos y espaciales en niños normales y con P.C.I, observa que éstos desarrollan las operaciones en el mismo orden que los normales, pero con un retraso de entre 2 y 3 años, no siendo determinantes los problemas de movilidad del paralítico cerebral. [9]

En Cuba existe un programa de desarrollo educacional cuyo objetivo es elevar la calidad de los servicios didácticos que se ofrecen a los niños con PCI; este programa está basado en lineamientos con acciones permanentes y transitorias basadas en indicadores como: integralidad, sistematicidad, continuidad, seguimiento, coherencia, dinámica, interdisciplinariedad, eficacia, eficiencia y efectividad.

La educación para alumnos con NEE afectos con una PCI se centra en lograr un desarrollo máximo de las potencialidades de estos escolares.

Esta investigación se centra específicamente en el los niños con PCI, en el que básicamente se manifiesta retardo en el desarrollo del lenguaje y la motricidad, pobre desarrollo del vocabulario, insuficiente desarrollo psíquico, pensamiento concreto y superficial.

I.2. Justificación de la solución del Problema con el empleo de las TIC. Tecnología educativa en la Educación Especial

Desde los inicios de la incorporación de las tecnologías a la escuela se manifiesta el potencial de las mismas en apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos y alumnas con NEE y más aún, como un medio para la comunicación, el juego, la movilidad y el control del entorno.

En el caso específico del empleo de la tecnología computacional en la Educación Especial, Prat (citado por Sancho, 1995) [10] advierte que el aumento de las posibilidades comunicativas, informativas y laborales que posibilitan estos medios puede constituir un peligro, en cuanto a que se pretenda enclaustrar a los disminuidos físicos en sus casas. Sobre este aspecto debe quedar claro que las posibilidades que ofrecen estos medios no pueden, en modo alguno, sustituir el papel de las relaciones interpersonales y que sólo la interacción directa entre las personas, discapacitadas o no, puede contribuir al desarrollo individual de cada ser humano, como ser eminentemente social.

Existe la costumbre o hábito de emplear prótesis físicas para ampliar, sustituir o mejorar una estructura o función orgánica que se encuentra alterada o lesionada. La informática, la Automática y la Electrónica sin embargo, permiten incorporar nuevos sistemas de control, sensores y actuadores de gran versatilidad, que han revolucionado sustancialmente el diseño de prótesis. Por ejemplo: una deficiencia de tipo intelectual se compensa utilizando herramientas que permitan ejercitar, mejorar y mantener el intelecto de la persona [11]. Estas herramientas no son más que diferentes modalidades de aplicación de las TIC en la enseñanza. Es decir las nuevas tecnologías permiten acceder a todos los recursos de la Informática sin necesidad de tocar siquiera el teclado de la computadora, tratando de buscar soluciones para los diferentes tipos de limitaciones físicas: por ejemplo en el caso de las personas con problemas auditivos a través de aplicaciones que implementen el lenguaje de

señas, en el caso de los ciegos aplicaciones que trabajen básicamente con los sonidos, es el caso del Software Doctor JAWS para ciegos.

A pesar de los avances conseguidos en el ámbito de la informática educativa, poco se ha avanzado en la aplicación de este recurso para la integración escolar del niño con necesidades educativas especiales, cuyo proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra afectado por la carencia de estimulación adecuada que promueva la adquisición de conocimientos necesarios para responder a los patrones mínimos establecidos en los programas curriculares.

En el caso de la Educación Especial, por ejemplo, existen evidencias de que los trabajos realizados con los alumnos con PCI, muestran que la computadora puede ayudarlos a adquirir ideas importantes para explorar y ejercitar sus propias acciones de manera independiente. Dichas actividades han provocado un impacto muy grande en la vida de esos alumnos, al enriquecer su capacidad intelectual, su sentido de autoestima y colocarlos en contacto con su capacidad de aprender y de desarrollarse cognitiva y emocionalmente [12].

Se puede constatar entonces que las áreas de aplicación de la Tecnología Educativa abarcan todo tipo de necesidades educativas: comprensión intelectual reducida, movilidad limitada por trastornos motrices, tratamiento del habla y del lenguaje, ambliopía o ceguera, entre otras.

La aplicación de las TIC en la Educación Especial contribuye a:

- Mejorar la comunicación.
- Desarrollar procesos cognoscitivos y de aprendizaje escolar.
- Desarrollar el lenguaje (mejora del habla, lectura labial y competencias lingüísticas)
- Mejorar los sistemas de evaluación.

Entre los tipos de deficiencia o discapacidad en las que el uso de las tecnologías puede constituir una herramienta clave se encuentra la deficiencia intelectual o comprensión intelectual reducida [13].

Para nadie es un secreto que la utilización de las TIC abre horizontes cualitativamente superiores en el caso de las personas con NEE:

- Elevan las posibilidades de comunicación (oral y escrita, frente a frente o a distancia).

- Permiten mejorar los mecanismos de regulación, tales como: la planificación, selección, control y evaluación en las etapas de aprendizaje o solución de problemas.
- Propician el desarrollo de operaciones mentales, como la organización, coordinación, y procesamiento de la información entrante.
- Facilitan la solución de problemas de tipo motivacional y afectivo.

Las computadoras son un medio motivador por excelencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se pueden utilizar como herramientas para el desarrollo de estrategias, entre ellas video-juegos, así como para establecer mecanismos de orientación y regulación de conducta entre otras aplicaciones que sirven como medios de enseñanza.

La utilización de medios de enseñanza novedosos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de personas con NEE afectos con una PCI promueve en buena medida la motivación e interés de estos alumnos. Ejemplos de estos medios de enseñanza son las diferentes modalidades de utilización de las TIC, entre ellos: entrenadores, ejercitadores, simuladores, tutoriales, entornos virtuales de aprendizaje, etc.

I.2.1 Modelo del dominio. Modelo Conceptual.

Para mejor comprensión de los términos y conceptos utilizados en el marco del negocio, "Software educativo DIDACTICLIC" se realiza su Modelación Conceptual, que consiste en un diagrama utilizado para comprender, capturar y describir los conceptos empleados en el contexto del problema, observar la Figura I.2.1. Así en este Modelo puede ver los conceptos de:

Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:

Gilbert y otros (1992), hacen referencia al "conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información.[14] Castells y otros (1986) indica que "comprenden una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información".[15] Y como última, citar la formulada en la publicación de la revista "Cultura y Nuevas Tecnologías" de la Exposición Procesos, organizada en Madrid por el Ministerio de Cultura: "... nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales." (Ministerio de Cultura, 1986).[16]

Proceso Enseñanza Aprendizaje:

El proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual el primer componente debe organizarse y desarrollarse de manera tal que facilite la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva que, en su interacción con un sustrato material neuronal, asentado en el subsistema nervioso central del individuo, permitirá que en el menor tiempo y con el mayor grado de eficiencia y eficacia posibles, el establecimiento de los aspectos sensoriales, intelectivos y motores necesarios para que el reflejo se materialice y concrete.

Necesidades Educativas Especiales:

La ley educativa en vigencia LOE 2/2006 del 3 de mayo, aborda en su título II al ACNEAE (alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo) siendo estos el alumnado que presenta "necesidades educativas especiales, con dificultades específicas de aprendizaje, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar..." (Artículo 71.2) [17]

El alumnado con necesidades educativas especiales es "aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta".

Parálisis Cerebral Infantil:

.La Parálisis Cerebral es una alteración del movimiento y la postura de aparición en la infancia. Está causada por un daño progresivo del cerebro, antes, durante o después del parto. La Parálisis Cerebral no es una enfermedad aislada, sino un nombre dado a una gran variedad de síndromes con alteraciones neuromotoras, ocurridas de manera secundaria a una lesión en el cerebro en desarrollo. El daño al cerebro es permanente y no puede ser curado, pero las consecuencias pueden ser minimizadas. Se presentan alteraciones músculo esqueléticas progresivas en la mayoría de los niños afectados.

PONCES, define la Parálisis Cerebral Infantil como la secuela de una afección encefálica caracterizada por un trastorno persistente, pero no invariable, del tono, la postura y el movimiento, que aparece en la primera infancia y no sólo es directamente secundaria a esta

lesión no evolutiva del encéfalo, sino que se debe también a la influencia que dicha lesión ejerce en la maduración neurológica [18]

Software Educativo:

Sánchez J. (1999), en su Libro "Construyendo y Aprendiendo con el Computador", define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. [19] Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje.

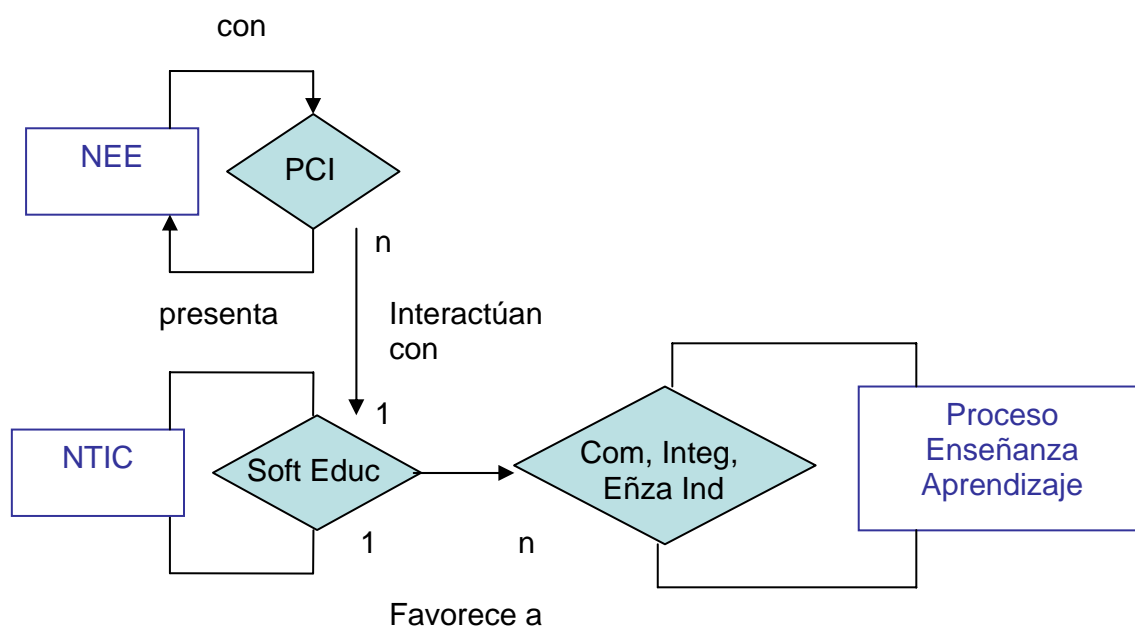


Figura I.2.1: Modelo Conceptual.

I.2.2 Reglas del negocio.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio [20].

El proceso de especificación implica que hay que identificarlas dentro del negocio, evaluar si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e implementarlas en la propuesta de solución [21].

De acuerdo con lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes reglas:

- Asisten al aula especializada perteneciente a la Escuela Especial Santos Cruz, en el municipio Viñales, alumnos con NEE afectos con una PCI.
- En dicha aula especializada existen como recursos para dar atención a estos alumnos los softwares educativos para diferentes niveles de enseñanza, adecuándolos a su ritmo de aprendizaje.
- El maestro, facilita las condiciones y orienta las actividades a realizar, proporcionando niveles de ayuda en caso que sea necesario.
- Permitir que el alumno entre a la pantalla principal.
- Permitir que el alumno escoja el tema orientado.
- Permitir que el alumno seleccione un ejercicio para su posterior realización.
- Permitir al estudiante la navegación a través de toda la aplicación.
- Visualizar video cuando el alumno realice los ejercicios del tema con éxito.
- Indicar al alumno en caso de que haya cometido un error en el ejercicio a través de mensajes de voz

I.3 Análisis de Factibilidad.

Desde los inicios de la elaboración de un software, resulta imprescindible determinar si el mismo resultará factible o no. La estimación del tiempo y los esfuerzos asociados a la realización del proyecto constituyen la base para el análisis de la factibilidad. Estas estimaciones serán realizadas a través del método de puntos de función del modelo COCOMO II.

COCOMO (CONstructive CONst MOdel) es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo,...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos, es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software.

I.3.1 Estimación de costos de desarrollo del sistema.

La aproximación de la estimación del costo mediante Puntos Función está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto software y en un conjunto de factores

individuales del proyecto. Los Puntos Función son estimaciones valiosas ya que están basadas en la información que está disponible al inicio del ciclo de vida del proyecto.

I.3.1.1 Obtención de los Puntos de Función. Clasificación de las Características según la complejidad

Para la clasificación de las características pueden identificarse cinco tipos de funciones de usuario: Entrada Externa (Entradas); Salida Externa (Salidas); Consultas Externas (Peticiones) y Ficheros Lógicos Internos y Externos (Ficheros).

Cada instancia de estos tipos de funciones es clasificada según su nivel de complejidad. Los niveles de complejidad determinan un conjunto de pesos o valores, los cuales son aplicados a su correspondiente cuenta de tipo de función para determinar la cantidad de Puntos de Función Desajustados.

Entradas externas: Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio.

Nombre de la Entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Controlar las actividades en los estudiantes	1	3	Baja
Controlar el avance de los estudiantes	3	34	Alta
Botones de control	3	3	Baja

Tabla I.3.1.1a Planificación Entradas Externas.

Salidas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno.

Nombre de la Salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Visualizar temas	3	34	Alta
Visualizar ejercicios por temas	34	34	Alta
Mostrar respuestas verdaderas	34	98	Alta
Mostrar respuestas falsas	34	280	Alta
Mostrar video	3	3	Baja

Tabla I.3.1.1b Planificación Salidas Externas.

Consultas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida donde un Actor del sistema rescata datos de uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. Los datos de entrada no actualizan ni mantienen ningún archivo (lógico interno o de interfaz externo) y los datos de salida no contienen datos derivados (es decir, los datos de salida son básicamente los mismos que se obtienen de los archivos). Dentro de éste tipo de transacción entran los listados y las búsquedas de los sistemas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Ninguna	0	0	0

Tabla I.3.1.1c Planificación Peticiones.

Ficheros Internos: Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas.

Nombre Tabla	Cantidad de Campos	Cantidad de registros	Complejidad
Temas	3	3	Bajo
Ejercicios	5	34	Media
Videos	3	3	Baja
Respuestas	2	378	Alta

Tabla I.3.1.1d Planificación Ficheros Internos.

Según los datos anteriores se obtuvieron los puntos de función que se muestran en la Figura I.3.1.1 del software empleado para el cálculo estimado del costo.

SLOC Input Dialog - DidactiClic

Sizing Method
☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL

Module Size in Function Points
 Language 29

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	39
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	12
External Outputs	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="4"/>	32
External Inquiries	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
Total Unadjusted Function Points				83
Equivalent Total in SLOC				2407

Figura I.3.1.1a Puntos de Función Desajustados y Líneas de Código Fuente.

Se consideró como lenguaje de programación Orientado a Objeto para Aplicaciones en el entorno de desarrollo tomándose como factor de multiplicación 29 líneas de código promedio por punto de función (según tabla de reconciliación de métricas consultada), obteniéndose así 2407 instrucciones fuentes, señaladas en la figura para poder realizar los 83 de Puntos de Función Desajustados.

Los valores considerados de los Multiplicadores del Esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

Factores	Valor	Justificación
RCPX	1 (Normal)	El producto será fiable y tendrá una moderada complejidad además de una Base de datos simple. No se requiere de una alta documentación.
RUSE	1.07 (Alto)	Se utilizará código reusable en toda la aplicación.
PDIF	1 (Normal)	La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad, no tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software no tiene limitación de memoria impuesta.
PREX	0.87 (Alto)	El equipo que desarrollara la aplicación posee buen dominio y conocimiento de herramientas de autoría, lenguajes de programación y diseño de base de datos.
FCIL	0.87 (Alto)	Se han utilizado para el desarrollo del software, la herramienta RUP utilizando UML como lenguaje de modelado y para la programación del mismo Lingo que es lenguaje que trae incorporado la herramienta de autor Director, con la cual hicimos el diseño de la aplicación
SCED	1 (Alto)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son altos.
PERS	0.83 (Normal)	La experiencia del personal de desarrollo es normal, tienen una buena capacidad.

Tabla I.3.1.1e Valores de los EM

Estos se muestran en la Figura I.3.1.1b del software utilizado para el cálculo del Costo estimado por COCOMO II empleando el método de Diseño Temprano.

The screenshot shows a window titled "EAF - DidactiClic". It displays a table of factors and their ratings, along with a calculated EAF value.

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	NOM	HI	NOM	NOM	HI	HI	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

base + incr % = rating

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.81

Buttons: OK, Cancel, Help

Figura I.3.1.1b Multiplicadores del esfuerzo.

Los valores considerados de los **Factores de escala (SF)** fueron:

Factores	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	La experiencia previa del equipo de desarrollo en este tipo de proyectos es casi sin precedentes.
FLEX	3.04 (Normal)	Refleja en el proceso de desarrollo flexibilidad entre la relación de las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y de la interfaz externa.
TEAM	1.10 (Muy alto)	La relación entre los miembros del equipo que trabajarán en el desarrollo del producto es altamente cooperativa.
RESL	4.24 (Normal)	Al analizar la amplitud del análisis de riesgo del producto y teniendo en cuenta la experiencia de nuestros profesionales en investigaciones de este tipo podemos decir que existen algunos factores de riesgo.
PMAT	6.24 (Alto)	El desarrollo del software se encuentra bastante avanzado.

Tabla I.3.1.1f Factores de escala

Se ilustran en la Figura I.3.1.1c la entrada de estos valores en el software empleado para el cálculo estimado del costo por el método de Diseño Temprano de COCOMO.

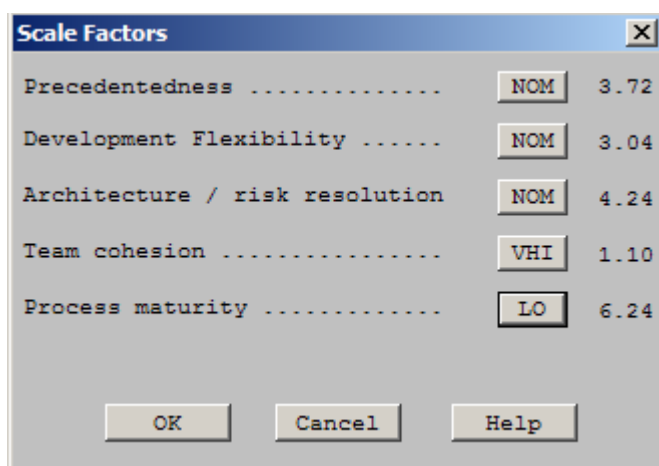


Figura I.3.1.1c Factores de escala.

Se consideró un salario promedio mensual de \$400.00 obteniéndose los resultados mostrados en la Figura I.3.1.1d

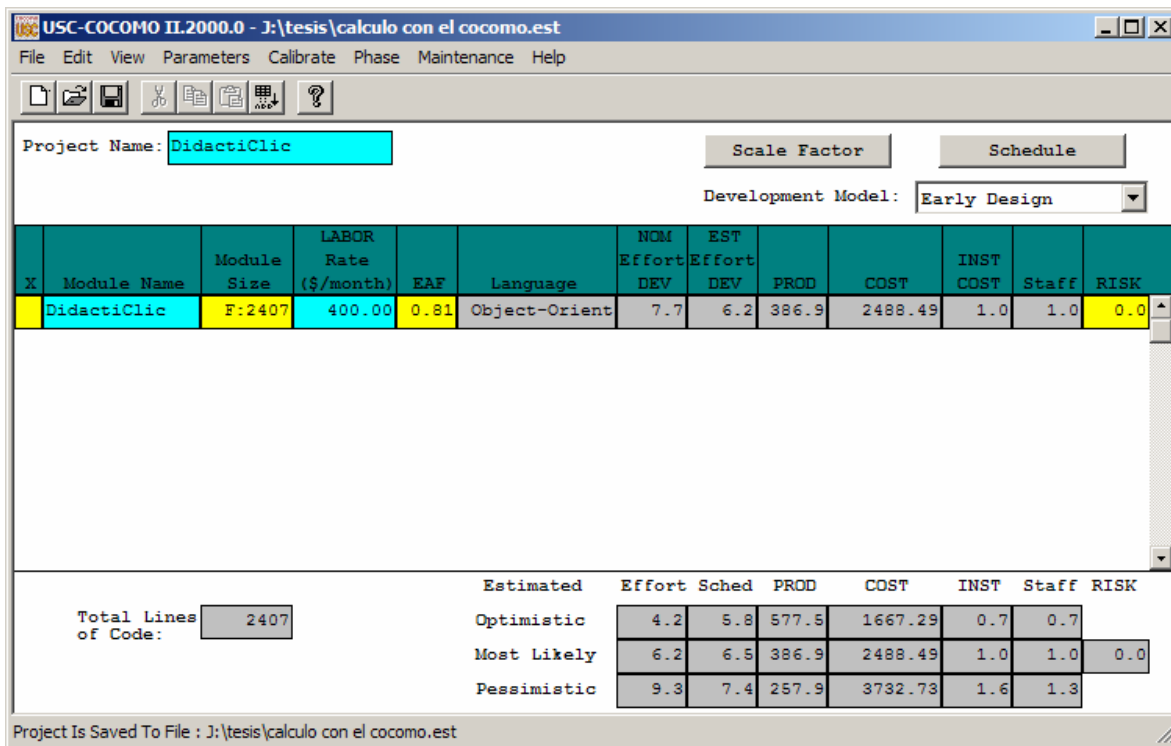


Figura I.3.3.1d Resultados de la estimación del Costo usando el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II

Obteniéndose los valores siguientes.

Esfuerzo (DM).

$$DM = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$DM = (4.2 + 4 \times (6.2) + 9.3) / 6 = 6.38 \text{ HOMBRE/MES.}$$

Tiempo (TDev).

$$TDev = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$Tdev = (5.8 + 4 \times (6.5) + 7.4) / 6 = 6.5 \text{ Meses.}$$

Productividad:

$$PROD = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$PROD = (577.5 + 4 \times (386.9) + 257.9) / 6 = 397 \text{ PM.}$$

Cantidad de hombres (CH):

$$CH = DM / Tdev$$

$$CH = 6.38/6.5 = 1 \text{ HOMBRES}$$

Costo de la Fuerza de Trabajo.

$$CFT = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$CFT = (1667.29 + 4 \times (2488.49) + 3732.73) / 6 = \$ 2558 \text{ UNIDAD MONETARIA.}$$

Cálculo de costo de los medios técnicos.

$$CMT = Cdep + CE + CMTO \text{ Donde:}$$

Cdep: Costo por depreciación.

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo

CE: Costo por concepto de energía.

$$CE = HTM \times CEN \times CKW \text{ Donde:}$$

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwtas/horas (\$0.09 hasta 100 Kws \$ 0.20 de 101 a 300 Kws y \$ 0.30 mas de 300Kws)

$$HTM = (Tdd \times Kdd + Tip \times Kip) \times 152 \text{ Donde:}$$

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (6 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.60)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$HTM = (6 \times 0.60 + 4 \times 0.8) \times 152$$

$$HTM = (3.6 + 3.2) \times 152$$

$$HTM = 1033.6 \text{ H//}$$

CEN = 0.608 Kw/h// (Estimado)

KW = HTM x CEN

KW = 1033.6x 0,608

KW = 628.4//

CKW = (100 x 0.09) + (200 x 0.20) + (628.4 x 0.30)

CE = **\$237.52//**

Cálculo del costo de Materiales Técnicos: El costo de utilización de los medios técnicos.

CMT= \$237.52

Cálculo del Costo de Materiales: En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

CMAT = 0.05 x CMT Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

CMAT = 0.05 x 237.52

CMAT = **\$11.876**

Cálculo de Otros Gastos: En otros gastos se tomó en cuenta un estimado de lo que se gastó por concepto de transporte y estadía para la realización del proyecto.

OG: Se estima en \$100.00

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtienen los siguientes resultados.

CD = **CFT+CMT+CMAT+OG**

CD = 2558+237.52+11.876+100

CD = **\$2907.3//**

Costo Total del Proyecto: Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 \times \text{SB}$$

$$\text{CTP} = 2907.3 + 0.1 \times 2558$$

$$\text{CTP} = \$3\,163.1 // \text{ COSTO TOTAL DEL PROYECTO}$$

Análisis de costos y beneficios

Indudablemente la utilización de esta aplicación informática traería grandes beneficios al proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que los estudiantes contarán con una herramienta para fortalecer la enseñanza individualizada, la comunicación y la integración.

Un aspecto importante para determinar la factibilidad de este producto, independientemente de los beneficios aparejados al mismo, es el costo, el cual fue estimado en \$ 3 163.1 MN además supone un tiempo de desarrollo de 6.5 meses y un total de una persona para su desarrollo.

I.3.1.2 Recursos y beneficios

Recursos Humanos.

Dos personas para el análisis diseño y desarrollo de la aplicación.

- Tutor: MSc Fernando Arencibia Pita.
- Autor (a): Lic Sandra Rodriguez Miranda.

Recursos Técnicos:

Hardware	Software
Procesador: ATX 800 Mhz.	Sistema Operativo Windows Xp
Memoria: 256 Mb	Rational RUP.
Disco Duro: 80 Ghz	USC Cocomo II
Unidad de Respaldo: CD- ROM	Macromedia Director 9

Monitor: Res VGA (1024 x 768) píxeles

Sound forge, Adobe Photoshop,
Macromedia Flash, Tux Pint, Setup
Factory, AutorunCD.

Tabla I.3.1.1g Recursos técnicos

Las búsquedas de software afines a nivel internacional realizadas a través de bibliografías tradicionales y por Internet muestran que existen software similares pero estos no cumplen los requerimientos de la problemática o poseen un costo de adquisición muy alto, por tal motivo se decide la implementación directa del Software Educativo DidactiClic, al valorar los beneficios que la introducción del producto proporcionaría, los cuales se señalan a continuación:

Beneficios Tangibles:

- Crea un espacio de aprendizaje que contribuye a que los alumnos con NEE afectos con una PCI, trabajen de manera independiente, y que refuercen y mantengan los conocimientos adquiridos en clases, ayudando así al enriquecimiento de sus conocimientos.
- Todos los ejercicios están centralizados, organizados, clasificados y compartidos.
- Su gestión sería de forma automatizada, además podrá ser accedido de una forma rápida.

Beneficios Intangibles:

- Promueve la eficiencia en las investigaciones.
- Complementa la enseñanza individualizada para los alumnos con NEE afectos con una PCI en el aula especializada en el municipio Viñales.
- Mayor aprovechamiento del tiempo.

Con la realización de un buen diseño, el software educativo tendrá más aceptación por los estudiantes, ya que su utilización será más amena y didáctica.

Analizando los costos se puede apreciar que los mismos son aceptables, este aspecto, unido a los grandes beneficios que resultarían de la realización y posterior utilización del software propuesto, determina la factibilidad del desarrollo del producto.

CAPITULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGIAS ACTUALES**Introducción**

En el presente capítulo se comparan, describen y analizan las tecnologías y herramientas de desarrollo posibles a emplear para desarrollar el producto propuesto, determinando las que serán utilizadas, justificándose su elección.

II.1 Sistemas afines. Sistemas existentes vinculados al campo de acción.

A partir de una revisión efectuada, se presenta a continuación una colección de softwares educativos elaborados sobre el sistema operativo Windows:

1. Frutas (Entornos Lingüísticos)

Área: Lenguaje

Nivel: NEE, Educación Infantil y Primer Ciclo de Educación Primaria

Autor: José María Blanco Barrio

Plataforma: Microsoft Windows

<http://www.pntic.mec.es/recursos/pntic98/fichas/frutas.htm>.

2. Prueba de Audición

Área: Lenguaje

Nivel: NEE y Educación Infantil.

Autor: Centro de Recursos de NEE de Navarra (CREENA)

Plataforma: Microsoft Windows

<http://www.pnte.cfnavarra.es/creena/index.htm>.

3. Silbo me enseña a leer

Área: Lenguaje

Nivel: NEE Educación Infantil y Primer Ciclo de Educación Primaria

Autor: Fernando Darder Darau y otros.

Plataforma: Microsoft Windows

<http://www.pnte.cfnavarra.es/creena/index.htm>.

4. Memori3n

Área: Interdisciplinario

Nivel: Ed. Infantil, Ed. Primaria y NEE.

Autor: Llop Software

Plataforma: Microsoft Windows

<http://perso.wanadoo.es/postigoaula/memori3n/memori3n.zip>.

5. Lo + Peque

Área: Interdisciplinario y Lenguaje

Nivel: NEE Educación Infantil y Primer Curso de Educación Primaria

Autor: Celestino Estrada Fernández y otros

Plataforma: Microsoft Windows

cprnc@educastur.princast.es.

6. La Casa

Área: Interdisciplinario y Conocimiento del Medio

Nivel: NEE Educación Infantil y Primer Curso de Educación Primaria

Autor: Celestino Estrada Fernández, Dorlisa Álvarez Vara, Olga García Martínez,

La plataforma WWW (World Wide Web) ha evolucionado progresivamente dejando de ser un conjunto de documentos con información estática, para convertirse en un ambiente donde se implementan aplicaciones encaminadas a apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Demás está decir que en Internet existen diversos sitios relacionados con el tema de las TIC en la Enseñanza Especial. Algunos de ellos son:

- <http://www.webespecial.com>
- <http://www.maestroteca.com/go.php3?id=865>
- <http://www.maestroteca.com/go.php3?id=986>
- <http://www.maestroteca.com/go.php3?id=126>
- <http://clic.xtec.net/es/jclic/index.htm>
- <http://www.distruidos.com/>

A partir del estudio realizado sobre el tema en Cuba, se pudo constatar que para atender las necesidades educativas especiales se utilizan los software educativos de la enseñanza general, la mayoría de los cuales están orientados hacia materias específicas o abordan contenidos relacionados con las asignaturas de los diferentes niveles y grados; tal es el caso de la *Colección Multisaber* para Primaria, la *Colección El Navegante* para Secundaria Básica y la *Colección Futuro* para el Preuniversitario

El conjunto de aplicaciones de escritorio relacionadas anteriormente (desarrolladas en Cuba y en el mundo) pueden ser utilizadas para atender a personas con necesidades educativas especiales de diferentes tipos, pero en ninguno de los casos analizados se encuentra un software integrador de actividades lúdico-pedagógicas encaminadas a mantener las habilidades adquiridas por niños con PCI.

II.2 Aplicación de la propuesta en el Proceso Educativo

Se tiene concebido que el Software Educativo propuesto se implementará en el aula especializada, perteneciente a la escuela especial Santos Cruz del municipio de Viñales. En la misma encontramos tres computadoras, las cuales tienen instalado Windows XP, teniendo esto presente y que además el software educativo se desarrollará sobre el ambiente Windows y que el mismo cuenta con una base de datos pequeña, sin grandes complicaciones es que se procede a la elección de las diferentes herramientas a utilizar para la implementación del software educativo DIDACTICLIC.

¿Por qué se selecciona dentro de las nuevas tecnologías el Software Educativo?

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

- Son materiales elaborados con una **finalidad didáctica**, como se desprende de la definición.
- **Utilizan el ordenador** como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- **Son interactivos**, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- **Individualizan el trabajo** de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- **Son fáciles de usar**. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

El software educativo se clasifica en:

- Demo: Ilustra, permite control de ritmo y de secuencia del recorrido.
- Ejercitador: Afianza y generaliza habilidades y destrezas.
- Tutorial: Complemento del proceso de ejercitación, haciendo una presentación contextualizada y dosificada del contenido.
- Heurísticos: Apoyan el descubrimiento y la construcción de los conceptos y habilidades. Ofrece: retos para despertar curiosidad y deseo de aprender, ensayo y error, conjetura y prueba de hipótesis, pistas y principios generales para dar encaminar y no para resolver lo que no se pudo hacer, se aprende a partir de la vivencia lúdica y de la reflexión.

En nuestro caso en particular, vamos a utilizar un software educativo Ejercitador, ya que nuestro objetivo principal es favorecer en la enseñanza individualizada, comunicación e

integración en los niños con NEE afectos con una PCI, y para esto debemos lograr que ellos desarrollen habilidades y refuercen los conocimientos adquiridos en las clases, y este tipo de software educativo, nos brinda esta posibilidad.

A continuación, se argumenta el porque de la selección de las diferentes tecnologías.

II.3 Estado del arte de la tecnología.

II.3.1 Tecnologías a utilizar

Vamos a describir y analizar las tecnologías y herramientas de desarrollo posibles a emplear para desarrollar la aplicación propuesta.

II.3.1.1 La Metodología RUP y el lenguaje UML. (Anexo II)

La tendencia actual en el desarrollo del software apunta a la construcción de aplicaciones cada vez más grandes y más complejas. Esto es debido en parte al hecho de que las computadoras son cada vez más potentes y los usuarios, por tanto, esperan más de ellas [22].

A partir de lo antes expresado, la compañía norteamericana *Rational Software Corporation*, creó a mediados de 1998, el Proceso Unificado de Rational (RUP).

RUP es un proceso de desarrollo de software; o sea, un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos [23].

RUP es un proceso basado en componentes, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en que está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental [24].

II.3.1.2 Lenguajes de Programación. Herramientas visuales de desarrollo. (Anexo III)

Es importante conocer que no existe ninguna herramienta ideal que cubra todos los intereses o sea la mejor en todos los aspectos; es por ello que empresas como Microsoft o Macromedia incluyen entre sus productos más de un entorno.

En ciertos casos, según el tipo de proyecto, el tiempo que se dispone, el tipo de aplicación, el ciclo de vida del proyecto y otras variables, se toma la decisión de cuál es la herramienta que mejor se adapta a las necesidades.

Para desarrollar una aplicación multimedia educativa generalmente se plantean dos alternativas: una utilizando lenguaje de programación de propósito general y otra a través de un sistema o herramienta de autor.

En cuanto a la primera alternativa, un entorno que goza de un gran prestigio actualmente es *Lingo* y en cuanto a la segunda una de las herramientas de autor más conocidas es Macromedia Director.

II.3.1.3 Otras herramientas, lenguajes de programación y tecnologías que pueden ser utilizadas.

Lenguaje de programación Borland Delphi 7.0

Object Oriented Pascal es el lenguaje que Delphi utiliza para crear las aplicaciones orientadas a objetos. Debido a que Delphi pertenece a la empresa Borland, la potencia de éste puede compararse con el compilador de C++. Borland Delphi es un ambiente de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) muy flexible y fácil de usar. Estos últimos años ha tenido una gran repercusión en el mundo de la programación visual. Presenta un ambiente visual de desarrollo para aplicaciones controladas por eventos de usuario sobre interfaces gráficas.

Metodología Rational Rose 2003

La compañía norteamericana Rational Software Corporation desarrolló la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose desde el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto y supone la utilización de varios modelos para realizar un diseño del sistema utilizando los recursos gráficos del lenguaje UML.

Rational Suite 2003 fue una de las más recientes producciones de *Rational Software Corporation*. Contiene varias aplicaciones entre las que se encuentran: Requisite Pro, Rational Unified Process, SoDA, Clear Quest, Clear Case, Rose 2003, entre otras, proporcionando esta última valiosos mecanismos para desarrollar un buen sistema informático sobre la base de la documentación que genera sobre todo en relación al análisis y diseño.

Herramientas de autor.
ToolBook

Es una herramienta de autor concebida para el desarrollo de aplicaciones distribuibles en CD-ROM, redes locales y globales. Con este sistema es posible crear, personalizar y distribuir materiales dinámicos e interactivos dotados de recursos multimedia como sonidos, animaciones, videos, gráficos, etc. Además de aplicaciones educativas basadas en hipermedia (hiperentornos educativos), se puede hacer cualquier aplicación informática que usualmente se realizan en lenguaje de propósito general [25].

NeoBook

Es una herramienta de autor sencilla e intuitiva, que goza de un alto grado de aceptación, que posibilita la creación de aplicaciones independientes del programa que los generó, de archivos ejecutables (*.exe), y que permite manipular recursos multimedia. De un modo más concreto, se habla de una herramienta de desarrollo multimedia para la creación de aplicaciones interactivas [26].

Como otras herramientas de desarrollo multimedia, Neobook posibilita la creación de publicaciones electrónicas y programas multimedia de forma rápida y sencilla, aunque es mucho menos sofisticada que otras.

Zona Clic

Clic está formado por un conjunto de aplicaciones de software libre que permiten crear diversos tipos de materiales educativos multimedia. La “**zona Clic**” es un servicio del Departamento de Educación de Cataluña creado con el objetivo de difundir y apoyar la utilización de estos recursos, y ofrecer un espacio de cooperación abierto a la participación de todos los educadores que quieran compartir los materiales didácticos creados con el programa. Entre las herramientas más poderosas se encuentran:

Biblioteca de actividades: es el recurso más valioso de la “zona Clic”. Está formada por centenares de aplicaciones creadas por educadores de diversos países.

JClic: es un conjunto de aplicaciones de software libre con licencia GNU GPL que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas multimedia: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, crucigramas, sopas de letras, etc. Está desarrollado en la plataforma Java y funciona en sistemas Windows, Linux, Mac OS X y Solaris.

Clic 3.0: el programa original, antecesor de JClic, fue creado para Windows 3.1 y está disponible en siete idiomas diferentes. Su desarrollo se inició en 1992 y desde entonces

ha servido para crear miles de actividades orientadas a diversas áreas y niveles educativos.

PuzzleMaker: se utiliza para crear rompecabezas y cuestionarios en línea.

B-Puzzle: utilizado para crear rompecabezas a partir de imágenes en formato BMP. Pueden ser desde 3 hasta 10 imágenes; es decir, desde 3x3 hasta 10x10, en modalidades de mover piezas o cubrir el espacio en blanco, para resolver el rompecabezas.

II.3.2 Justificación de las tecnologías a utilizar.

Porque utilizar:

El lenguaje UML:

UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Incluye todos los conceptos que se consideren necesarios para realizar un proceso de desarrollo iterativo moderno, basado en construir una sólida arquitectura para atender requisitos dirigidos por casos de uso. Modela toda la gama de sistemas que se necesita construir y maneja todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y los componentes.

La metodología RUP

El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo constituye una versión del producto para los clientes y consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición las cuales se subdividen a la vez en iteraciones. Un modelo de casos de uso, con todos los casos de uso y su relación con los usuarios.

- Un modelo de análisis, con dos propósitos: refinar los casos de uso con más detalle y establecer la asignación inicial de funcionalidad del sistema a un conjunto de objetos que proporcionan el comportamiento.
- Un modelo de diseño que define: (a) la estructura estática del sistema en la forma de subsistema, clases e interfaces y (b) los casos de uso reflejados como colaboraciones entre los subsistemas, clases e interfases.
- Un modelo de implementación, que incluye componentes (que representan al código fuente) y la correspondencia de las clases con los componentes.

- Un modelo de despliegue, que define los nodos físicos (ordenadores) y la correspondencia de los componentes con esos nodos.
- Un modelo de prueba, que describe los casos de prueba que verifican los casos de uso.
- Y, por supuesto, una representación de la arquitectura.

Macromedia Director 9.0

DidactiClic esta completamente desarrollado sobre esta aplicación, gracias a su amplia plataforma de desarrollo multimedial, así como su potente lenguaje de programación orientado a objeto(Lingo), en esta aplicación se puede llevar un control sobre el desempeño del estudiante mientras navega y resuelve cada uno de los ejercicios contenidos en el software que aquí presentamos. El trabajo que desarrolla Macromedia Director con imágenes sonidos, textos, videos y objetos flash todos estos componentes esenciales de cualquier software multimedia hacen de esta herramienta por no decir la mejor sí una de las más potentes y capaces, es por ello que hemos elegido esta aplicación y no otra para la creación y desarrollo de DidactiClic.

Lingo

Es el lenguaje de programación que lleva incorporado Macromedia Director, un programa de autoría. Permite integrar con relativa facilidad texto, imágenes, sonidos y video digital, siendo una alternativa a lenguajes más tradicionales, como el C/C++, porque el desarrollo de la aplicación es mucho más rápido y flexible.

Aparte de estas herramientas antes mencionadas, se utilizaron otras que ayudaron a reforzar el diseño del software educativo DidactiClic:

SoundForge

DidactiClic utiliza un gran número de sonidos, para llamar y estimular la atención de nuestro objetivo, es decir, el alumno con NEE afecto con una PCI, teniendo en cuenta que muchos de estos alumnos aún carecen de las habilidades de lectura y escritura necesarias para una navegación eficiente,.

AdobePhotoshop

DidactiClic incorpora también una gran cantidad de imágenes de alta calidad y con diferentes formatos según el objetivo de estas. Para la edición y tratamiento digital de estas imágenes que mejor que esta aplicación de adobe.

Macromedia Flash

En realidad DidactiClic incorpora solo dos objetos flash en todo el programa, en la pantalla de bienvenida y cierre de la aplicación pero sí es importante no dejar de mencionar esta aplicación para el trabajo de elementos animados y efectos especiales, que dan un ambiente de calidad y mayor profesionalidad al acabado de cualquier proyecto que la utilice.

TuxPaint

El uso del software libre cobra más campo cada día en el amplio mundo de la informática. Si tenemos en cuenta el precio de costo en términos de licencias que pudiera alcanzar cualquier proyecto de software en el cuál se utilice solo software privativo, este no sería rentable. Es por ello que la incorporación a mediana escala de algo de programas libres de licencias, abarata el costo de la aplicación, por lo que en DidactiClic se ha utilizado muchas imágenes y sonidos extraídos de TuxPaint, que aunque es una herramientas de dibujo para niños, cuenta con una amplia gama de objetos que pudieran ser utilizados en el trabajo y creación de aplicaciones educativas para ellos.

Setup Factory

La intención de DidactiClic es poder ser utilizado de dos maneras distintas, pero con el mismo fin, es decir se podrá ejecutar desde el mismo CD en el cual se provee el programa, si se quiere una mayor eficiencia de trabajo se recomienda la instalación del producto como cualquier otro programa de Windows. Con la aplicación Setup Factory se realizó el asistente de instalación de DidactiClic. Los usuarios menos conocedores que carecen de ciertos conocimientos serán guiados a través de un asistente que les permitirá con solo contestar algunas preguntas y llenar algún que otro formulario tener una copia completa y funcional de DidactiClic en su disco local.

AutorunCD

Para un acabado más profesional esta herramienta brinda la posibilidad de que el usuario tenga un menú en pantalla antes de comenzar a utilizar el software con el cual se informara entre otras cosas:

- Los requerimientos de hard y de soft para poder correr esta aplicación.
- Un completo manual de usuario para aprender a trabajar con la misma.
- Orientaciones para el maestro de enseñanza especial con respecto a este producto.

CAPÍTULO III.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**Introducción**

Según la metodología RUP, el modelamiento del negocio es un flujo de trabajo clave para lograr un desarrollo exitoso del producto, puesto que el mismo describe el flujo de los procesos que serán objeto de automatización con el sistema informático y establece una buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final.

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos: [27]

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades de éste, que juntos realizan los casos de uso del negocio

III.1 Descripción del Modelo de Negocio

El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos de negocio de la organización objeto de estudio, tarea fundamental que define los límites del proceso de modelado posterior [28].

Un *proceso de negocio* se entiende como un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para alcanzar resultados que apoyan sus objetivos [29].

El proceso de favorecer en la comunicación, enseñanza individualizada e integración consiste en seleccionar determinado objetivo a fin de revisar y aplicar los contenidos pertinentes asociados a las habilidades; esto en el caso de niños con PCI es un proceso de suma importancia, dadas las características de su intelecto. Este proceso se puede representar mediante el siguiente diagrama:



Figura III.1 Descripción del proceso de favorecer en la enseñanza individualizada, comunicación e integración.

III.1.1 Modelación del negocio**• Actores y trabajadores del negocio**

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se desempeña cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [30].

Sobre la base de este concepto se definen los siguientes actores del negocio:

Actor	Descripción
Alumno	Encargado de realizar los ejercicios que indica el maestro.

Tabla III.1.1a Actores del negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores y manipulando entidades [31].

Trabajador	Descripción
Alumno	Interactúa con el software educativo, realiza ejercicios, recibe una evaluación.
Maestro	Maestro del aula encargado de facilitar las condiciones para el aprendizaje, motivar al Alumno, orientar actividades, ofrecer niveles de ayuda, evaluar y controlar el progreso.

Tabla III.1.1b Trabajadores del negocio.

III.1.2 Casos de Uso del Negocio.

Un caso de uso del negocio representa a un proceso del negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables [32].

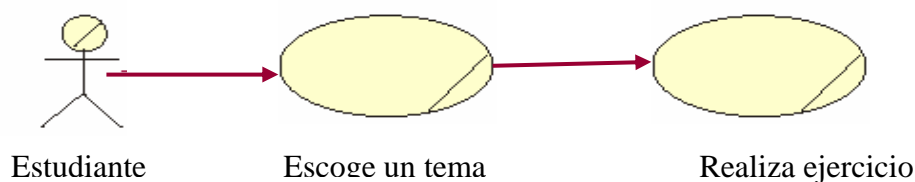


Figura III.1.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

III.1.2.1 Descripción de los Casos de uso del negocio

Caso de uso	Escoger Tema
Actores	Alumno (inicia).
Propósito	Proponer al Alumno que escoja el tema en dependencia del objetivo de la clase.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando <i>el Alumno</i> solicita atención. El <i>Maestro</i> selecciona un tema auxiliándose del objetivo que se haya trazado para la clase. Después que las orientaciones previas se dan al alumno, éste procede a escoger el tema y el Maestro le proporciona ayuda si confronta dificultades, finalizando el caso de uso.	
Acción del actor 1. Alumno solicita atención al Maestro. 3. Alumno escoge un tema.	Respuesta del negocio 2. Maestro selecciona un tema 4. Software Educativo visualiza los diferentes ejercicios que hay en ese tema. 5. Maestro orienta escoger el ejercicio al Alumno.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 6	Si el Alumno presenta dificultades, solicita nivel de ayuda al Maestro, quien se lo ofrece y se va al paso 5.
Prioridad	Alta.
Mejoras	Se apoyará la atención a las alumnos con NEE afectos con una PCI que son matriculas del aula especializada.
Otras secciones	-

Tabla III.1.2.1a Caso de uso Escoger Tema

Caso de uso	Realizar Ejercicio.
Actores	Alumno (inicia).
Propósito	Proponer al Alumno ejercicios encaminados a favorecer la enseñanza individualizada comunicación e integración.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando <i>el Alumno</i> solicita atención. El <i>Maestro</i> selecciona un ejercicio auxiliándose del <i>Software Educativo</i> que existe en el aula especializada. Después que las orientaciones previas se dan al Alumno, éste procede a realizar el ejercicio y el Maestro le proporciona ayuda si confronta dificultades, finalizando el caso de uso	

Acción del actor 1. Alumno solicita atención al Maestro. 2. Alumno selecciona el ejercicio 4. Alumno realiza el ejercicio.	Respuesta del negocio 2. Maestro indica un ejercicio del Software Educativo para que el alumno lo realice. 3. Software Educativo visualiza ejercicio seleccionado por el Alumno.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 5	Si el Alumno presenta dificultades, solicita nivel de ayuda al Maestro, quien se lo ofrece y se va al paso 4.
Prioridad	Alta.
Mejoras	Se apoyará la atención a las personas con NEE afectos con una PCI del aula especializada Existirá un repositorio de ejercicios clasificados por niveles de complejidad. Se apoyará la corrección y/o compensación de los procesos cognoscitivos y procesos lógicos del pensamiento de los usuarios. Se contribuirá al mantenimiento de las habilidades adquiridas por el Alumno en la escuela.
Otras secciones	-

Tabla III.1.2.1b Caso de uso Realizar Ejercicio.

III.1.2.2 Diagrama de actividades de los Casos de uso del negocio

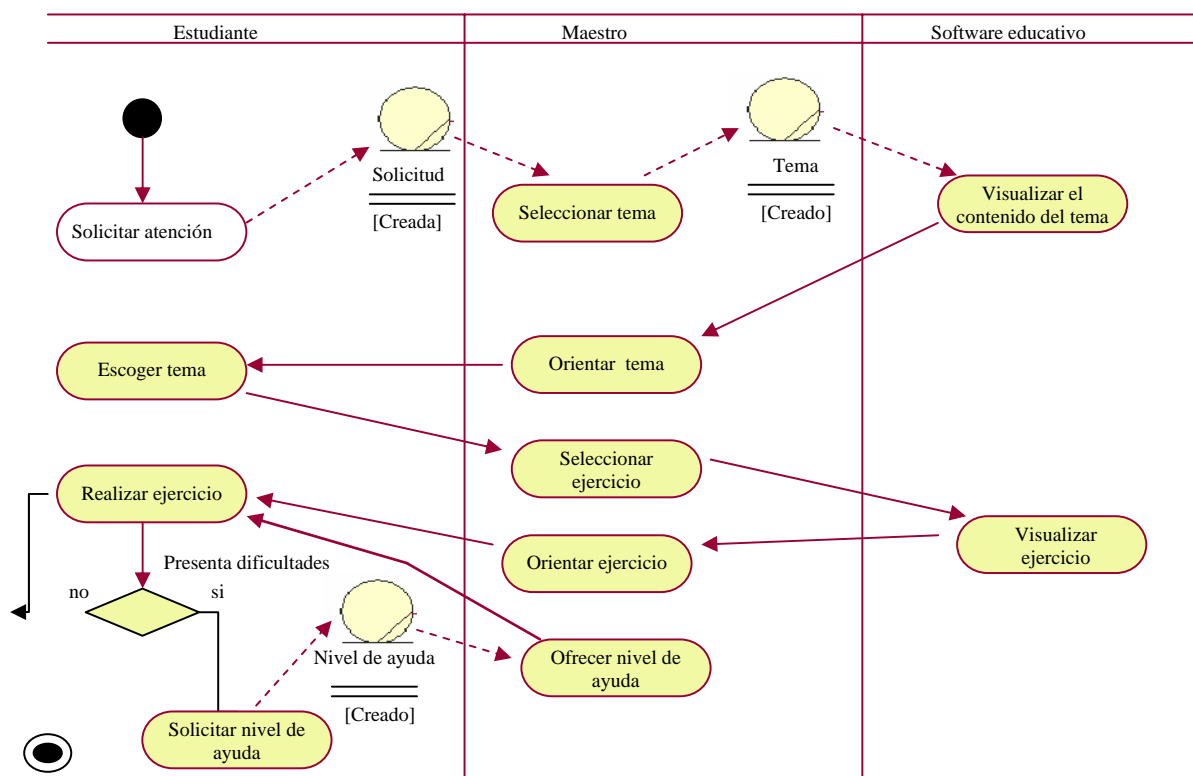


Figura III.1.2.2 Diagrama de actividades de los Casos de uso del negocio

III.1.2.3 Modelo de objetos del negocio

Una entidad del negocio representa algo que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio [33].

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo [34].

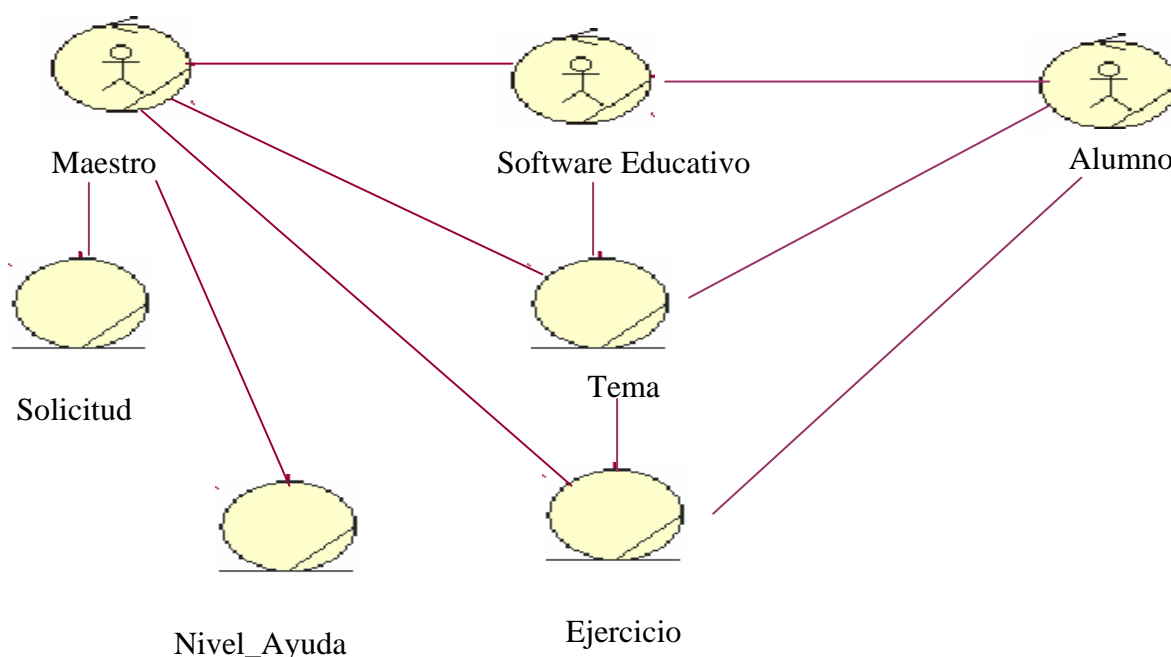


Figura III.1.2.3 Modelo de objetos del negocio

III.2 Diseño interfaz-usuario.

La primera impresión del usuario cuando visita una aplicación, la brinda el diseño de la interfaz. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos, sobre todo relacionados con tipografía, colores, gráficos, navegación, composición del sitio, etc., que a continuación se detallan. En el sistema, el diseño de la interfaz está basado en pantallas, se utilizan las tonalidades suaves y refrescantes. El vocabulario manejado es lo menos técnico posible, acercándose al utilizado por los alumnos con las características de la muestra seleccionada.

Los mensajes de error son pequeños y en Español. Se seleccionaron imágenes consecuentes con el significado que se quiere transmitir y que son bien conocidas por los alumnos facilitando la comprensión por parte de la población a la que va dirigida.

Las fuentes son Times New Roman tamaño 30, para que puedan ser bien vistas por el alumno, además de ser un tipo de fuente muy atractiva a la vista.

El menú estará acorde a los requisitos funcionales, no funcionales y a la temática en cuestión. Se utilizarán colores atractivos, a fin de que el usuario se sienta cómodo mientras interactúa con el software. Para cada tema se utilizará un color específico tanto para las pantallas de ejercicios como para las pantallas la aplicación como tal como es el caso de la pantalla de bienvenida etc.

Para el tema Matemática se utiliza el color verde, para el tema Lengua Materna se utiliza el color amarillo y para el tema Esparcimiento, se utiliza el color azul, los tres con tonalidades claras.

La interfaz se diseña para la resolución de 1024x768 píxeles.

Se utilizan tres temas en los que se presentarán diferentes tipos de ejercicios, atendiendo a una valoración de especialistas. Los temas se identifican en la pantalla principal del software. El área se resaltará cuando el estudiante coloque el ratón sobre un ejercicio. . Todo esto se ha hecho con el objetivo de que el uso del software brinde comodidad y confort al usuario, además de que el alumno interactúe con el mouse y el teclado, reforzando también las habilidades informáticas antes adquiridas.

III.2.1 Descripción de los ejercicios incluidos en el software educativo.

<i>Tema</i>	<i>Descripción</i>
Matemáticas	Nociones elementales de matemáticas
Lengua materna	Conocimiento del medio
Esparcimiento	Aplicar lo aprendido mediante el juego

Tabla III.2.1 Temas a ser incluidos en el software

Tema Matemáticas.

- Seleccionemos según el color.
- Vamos a contar.
- Figuras geométricas.
- Formas y tamaños.
- Quien lleva más.
- Aprendamos a ubicarnos.

- Elige quien sobra.
- Cuál tiene más.
- Completa la figura.

Tema Lengua Materna.

- Armemos el muñeco.
- Los medios de transporte.
- La granja de mi abuelo.
- Aprendiendo con las vocales.
- Dónde viven los animales.
- Recolectando frutas y vegetales.
- Los instrumentos de trabajo.
- La escuela.
- Ayudando a mamá en la mesa.
- Había una vez.
- Los Símbolos Patrios y los Atributos Nacionales.
- Héroes de la Patria.

Tema Esparcimiento.

- Cambia las caras de estos personajes.
- Adivina adivinador.
- Lleva al cachorro con su mamá.
- Vamos a vestirnos.
- Quién salta más.

III.2.2 ¿Cómo funcionará el software?

Al ejecutar el software “Didacticlic” aparece una pantalla que da la bienvenida al usuario, la cual permanece visible por varios segundos; seguidamente se presenta una ventana muy sugerente que permite al usuario ver los diferentes temas por los que está compuesto el software educativo. Esta área de pantalla posee 3 lugares específicos bien señalados que coinciden con los temas que se especifican. En ella se propicia la navegación por los contenidos del software, el cuál automáticamente será capaz de cambiar de ejercicio cuando concluya exitosamente el que está realizando.

Encontraremos tres botones de mando:

Salir: Nos llevará hasta los créditos de la aplicación, y nos permitirá salir de la misma.

Siguiente: Nos permitirá avanzar hasta la pantalla que está a continuación.

Atrás: Nos llevará a la pantalla del Menú Principal.

Estos botones estarán diseñados con un color azul de fondo y la fuente en blanco, para que no exista mal contraste entre los colores, y se encontrarán en la parte inferior derecha de cada pantalla, los mismos permitirán que en cualquier momento el alumno pueda tomar la decisión de salir de la aplicación, o realizar cualquier otra acción para la que están diseñados

Para la evaluación se elaboró una estrategia que ha sido valorada por los especialistas, la cual consiste en que cuando el alumno termine de resolver todos los ejercicios satisfactoriamente de un tema específico, pues se le pondrá un video infantil, acorde con el tema en cuestión.

Videos infantiles

- Pim Pom (Lengua Materna).
- Dos elefantes (Matemática).
- El vaquero (Esparcimiento).

III.2.3 Tratamiento de errores

En el software se tratarán algunos posibles errores cometidos por el usuario, con el fin de garantizar el buen funcionamiento de la aplicación. Existen las posibilidades de equivocación por parte del usuario a la hora de resolver un determinado ejercicio; es por ello que se implementará la validación de estos errores y una adecuada comunicación a través de mensajes sonoros. Los mensajes de error que emita el sistema tendrán un lenguaje fácil y adecuado para los usuarios.

III.2.4 Especificación de los Requerimientos del software.

El software que se propone desarrollar se orienta esencialmente a favorecer la enseñanza individualizada, comunicación e integración en la Enseñanza Especial por alumnos con NEE afectos con una PCI.

Al tomar en cuenta las características de la muestra a la que va dirigido, se decidió que el software no se centrara en una materia específica, sino que a través de diferentes actividades y ejercicios de recreación (esparcimiento), facilite el reforzamiento de las habilidades, al ejercitar los conocimientos adquiridos en la escuela, considerando sus características psicológicas.

El software que se pretende desarrollar debe provocar la mayor actividad posible en el alumno, para que no sea un ente pasivo y no lo afecten la monotonía ni el aburrimiento. Reconociendo las características psicológicas de los niños con PCI, el software debe promover esencialmente actividades que permitan activar los procesos mentales como la sensorpercepción, la memoria, la comunicación, la imaginación, y para ello se deben tomar en cuenta ciertos indicadores a la hora de las evaluaciones, tales como:

La progresión en los ejercicios debe ser de lo simple a lo complejo.

Los contenidos de los ejercicios deber pasar de lo concreto a lo abstracto.

Los alumnos deben transitar por diferentes niveles de complejidad en los ejercicios y actividades.

El sistema de ejercicios y actividades que abarca el software debe apoyar la corrección y/o compensación de los procesos cognoscitivos, así como los procesos lógicos del pensamiento en los niños con PCI.

III.3 Descripción del sistema

El producto final de este proyecto será una aplicación de escritorio, el cual se pretende implementar en Director 9.0. A continuación se describen los principios de diseño que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del software educativo.

III.3.1 Requerimientos funcionales.

Los requisitos funcionales permiten especificar en detalle las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar de manera clara lo que debe hacer el mismo, los objetos que se van a automatizar [35].

El software propuesto toma en cuenta los siguientes requisitos funcionales:

Usuario:

[RF1] Interactuar con el software.

[RF2] Buscar y seleccionar temas.

[RF3] Visualizar ejercicios.

[RF4] Realizar ejercicios.

Software Educativo

[RF6] Visualizar los temas correspondientes.

[RF7] Visualizar galerías de ejercicios.

[RF8] Evaluar ejercicios.

III.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema, tales como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc. [36]. Ellos deben tenerse en cuenta como características que hacen al producto atractivo, utilizable, rápido o confiable. Estos requisitos normalmente están vinculados de alguna manera a los requisitos funcionales.

III.3.2.1 Requisitos de apariencia o interfaz externa

Se velará porque la aplicación sea lo más interactiva posible y que el sistema de ventanas cumpla con el estándar de aplicaciones para Windows.

El diseño comunicativo debe estar aprobado por especialistas en Educación Especial, lo cual incluye combinaciones de colores, tamaño de los botones, tipos de imágenes, cantidad de textos, tipo y calidad del sonido, etc.

III.3.2.2 Requisitos de usabilidad.

El software se concibe para ser utilizado por alumnos con NEE. Afectos con una PCI, hacia quienes está básicamente dirigido; pero también podrá servirse del mismo cualquier otra persona, pues las actividades que se incorporan permiten corregir y compensar los procesos del pensamiento además de favorecer, en la comunicación, enseñanza individualizada e integración y esto es válido para la mayoría de los seres humanos.

III.3.2.3 Requisitos políticos, culturales y legales.

La herramienta propuesta debe responder a los principios expresados en la Constitución de la República de Cuba; asimismo no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico de los usuarios.

III.3.2.4 Requisitos de documentación

Este es un requisito indispensable del software, ya que por las características psicopedagógicas de los usuarios a los que esencialmente va dirigido es muy importante que el maestro disponga de algún documento o guía que lo oriente acerca del software educativo. Se incluirá un archivo que detallará los pasos para la instalación del software. Se dispondrá de un Manual de Usuario para el producto informático, el cual estará

dirigido al maestro del aula, así como un documento con las orientaciones metodológicas.

III.3.2.5 Requisitos de software

Para instalar el software propuesto debe estar disponible en la computadora el sistema operativo Microsoft Windows y el Netframework 1.1 ó superior.

III.3.2.6 Requisitos de hardware

Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios deben tener como mínimo un procesador Pentium II, 64 Mb de memoria RAM ó superior, monitor VGA, tarjeta gráfica de 32 MBit de video como mínimo, tarjeta de sonido, Mouse(obligado), teclado, microprocesador de 800 MHz ó superior

III.4 Modelo de Casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores, y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. [37]

“Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones.” “El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.”

III.4.1 Actores y Casos de Uso.

Actores del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él [38]. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema [39].

Se tiene un solo actor en el sistema, el alumno, que es el encargado de interactuar con el software para ejercitar y mantener las habilidades adquiridas. El usuario selecciona la opción que desea para realizar los ejercicios.

Nombre del Actor	Justificación
Alumno	Es la persona que realiza los ejercicios que éste le presenta

Tabla III.4.1 Descripción de los actores del sistema.

Casos de uso del sistema

Cada forma en que los actores utilizan el sistema se representa mediante un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos de funcionalidad” que se incorporan al sistema con el fin de aportar un resultado de valor para sus actores. Un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia [40].

Se proponen los siguientes casos de uso para el sistema:

- 1) Entrar a la aplicación.
- 2) Entrar a la pantalla principal.
- 3) Entrar a la pantalla de los temas.
- 4) Visualizar los temas.
- 5) Visualizar ejercicios
- 6) Realizar ejercicio.
- 7) Evaluar ejercicio

III.4.1.1 Diagrama General de Casos de Uso del Sistema

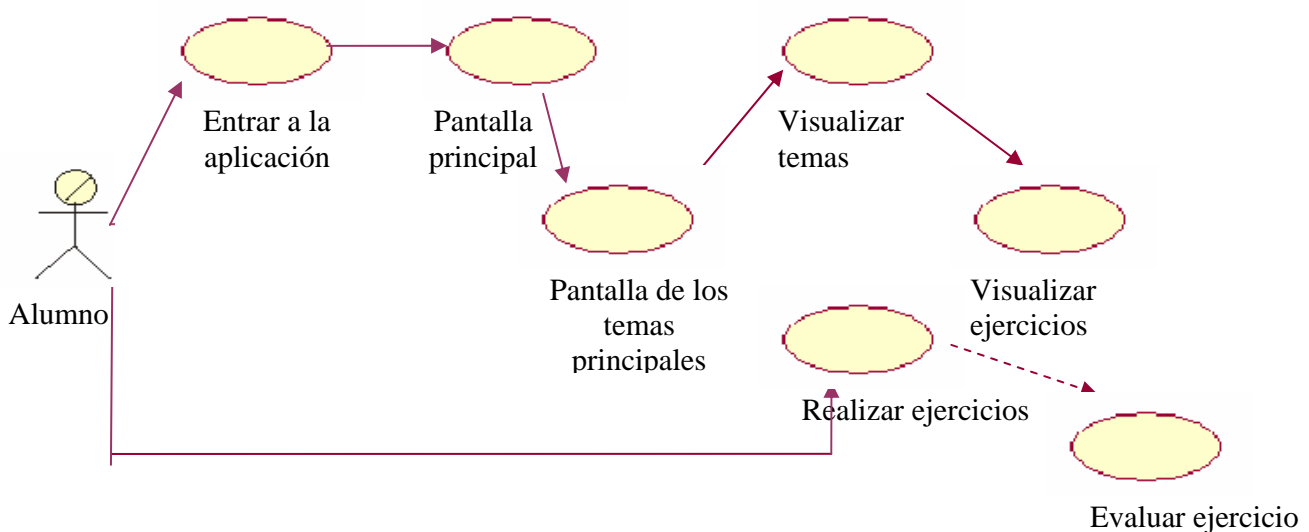


Figura III.4.1.1 Diagrama de Casos de uso del sistema.

A través de las tablas siguientes se enuncian y describen los casos de uso del sistema y se referencia con los requerimientos funcionales planteados.

Caso de Uso:	01 Entrar a la aplicación
Actores:	Alumno
Descripción:	El alumno entra a la aplicación, la cual debe estar como acceso directo en el escritorio, o ejecutarla desde el CD
Referencia:	RF1.
Caso de Uso	02 Entrar a la pantalla principal
Actores	Alumno
Descripción	El alumno entra a la pantalla principal de la aplicación donde se encuentran los tres temas a los que se hace alusión.
Referencia	RF2 y RF6
Caso de uso	03 Entrar a la pantalla de los temas con los ejercicios de cada uno respectivamente
Actores	Alumnos
Descripción	Los alumnos escogen el tema deseado.
Referencias	RF2
Caso de uso	04 Visualizar ejercicios
Actores	Alumnos
Descripción	El alumno escoge uno de los ejercicios que se encuentra dentro del tema seleccionado.
Referencias	RF3 y RF7
Caso de uso	05 Realizar ejercicios
Actores	Alumnos
Descripción	El alumno después de haber seleccionado el ejercicio deseado comienza a realizarlo, e inmediatamente se efectúa la evaluación del mismo

Referencias	RF4 y RF8
-------------	-----------

Tabla III.4.1.1 Listado de los Casos de uso del sistema.

III.4.1.1.1 Desarrollo de los Casos de Uso más importantes del sistema.

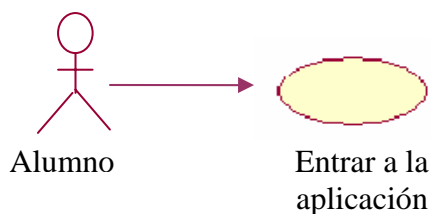


Figura III.4.1.1.1a Caso de uso Entrar a la aplicación.

Caso de Uso:	RF1 Entrar a la aplicación
Actores:	Alumnos
Descripción: Se inicia cuando los usuarios acceden a la Aplicación.	
Referencias:	RF1
Precondiciones:	Mostrar la página principal
Poscondiciones:	Se muestra la pantalla principal.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del alumno	Respuesta de Software Educativo DidactiClic
1. Solicita entrar a la aplicación.	2. Muestra la página principal de la aplicación.

Tabla III.4.1.1.1a Desarrollo del caso de uso Entrar a la aplicación (Anexo IV.1)

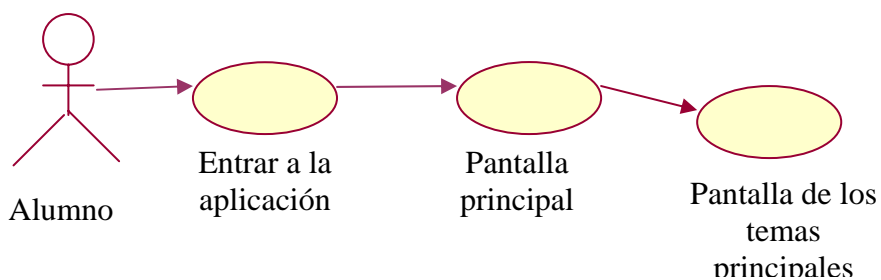


Figura III.4.1.1.1b Caso de uso Entrar a la pantalla de temas principales.

Caso de Uso:	RF2 Entrar a la pantalla de los temas principales
Actores:	Alumno
Descripción:	Se inicia cuando los usuarios acceden a la pantalla de los temas principales para escoger uno de ellos, el caso de uso finaliza cuando el alumno escoge uno de los temas
Referencias:	RF2
Precondiciones:	Mostrar la pantalla de temas principales
Poscondiciones:	Se muestra el tema seleccionado por el usuario con sus respectivos ejercicios
Curso Normal de los Eventos	
Acción del alumno	Respuesta de Software Educativo DidactiClic
1. Entrar a la pantalla de temas principales.	2. Muestra la pantalla temas principales.
3. Seleccionar uno de los temas	4. El sistema muestra en la pantalla el tema seleccionado con los respectivos ejercicios.

Tabla III.4.1.1.1b Desarrollo del caso de uso Entrar a la pantalla de temas principales. (Anexo IV.2)

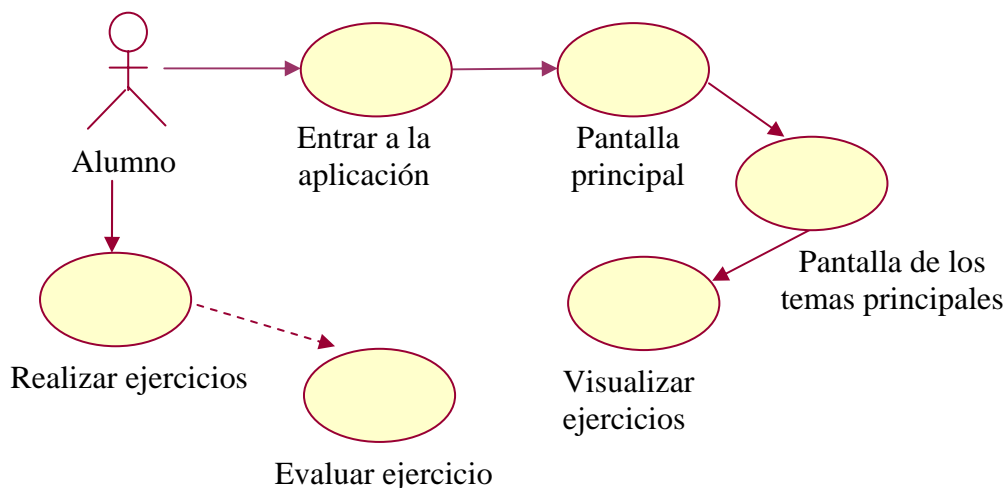


Figura III.4.1.1.1c Caso de uso Realizar ejercicios.

Caso de Uso:	RF3 Realizar ejercicios
Actores:	Alumno
Descripción:	Se inicia cuando los usuarios acceden a la pantalla de cada uno de los temas con sus respectivos ejercicios y eligen uno de ellos, el caso de uso finaliza cuando el alumno realiza el ejercicio satisfactoriamente y recibe su evaluación por parte del sistema
Referencias:	RF4 y RF8
Precondiciones:	Mostrar la pantalla de los temas con sus ejercicios
Poscondiciones:	Se muestra el ejercicio seleccionado para que el alumno lo realice.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del alumno	Respuesta de Software Educativo DidactiClic
1. Entrar a la pantalla de los temas con sus ejercicios.	2. Muestra la pantalla donde se visualizan los ejercicios del tema seleccionado.
3. Seleccionar y realizar uno de los ejercicios.	4. El sistema muestra en la pantalla la ventana del ejercicio seleccionado

Tabla III.4.1.1.1c Desarrollo del caso de uso Realizar ejercicios. (Anexo IV.3, IV.4, IV.5)

III.5 Implementación del sistema

III.5.1 Implementación de la Base de Datos.

Esta etapa suele ser de peso y de gran importancia para el período de diseño de la aplicación pues es donde se identifican las entidades correspondientes en la que se va a desglosar la información y se definen las relaciones entre las entidades según correspondan. Antes de comenzar la descripción de las entidades de la aplicación, mencionaremos algunos conceptos importantes que nos ayudarán en la comprensión de la misma

Entidad: Es un objeto, concepto concreto o abstracto, cosa, persona o suceso sobre el que se necesita recoger información, existiendo diferencias entre ellos y con características y propiedades que permiten relacionarlos entre si. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el Modelo Conceptual o en el Diagrama Entidad

Relación (DER) solo una vez y son representadas gráficamente encerrando el nombre de la entidad dentro de un rectángulo. Ejemplos de entidades en el software educativo DidactiClic, Ejercicios, Temas.

Atributo: Es la unidad menor de información sobre una Entidad y representa sus propiedades o características de interés. Pueden aparecer en la relación en cualquier orden. Representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Gráficamente son representados en el DER por bolitas que cuelgan de la entidad a las que pertenecen y en el Modelo Conceptual dentro del rectángulo que encierra la Entidad separados del nombre de la misma por una línea. Ejemplos de atributos del software educativo, DidactiClic dentro de la entidad Ejercicios: Número

Relación: Una relación describe cierta interdependencia o correspondencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Se representa gráficamente en el DER mediante un rombo que se une a través de una línea a los rectángulos de las entidades relacionadas y en Modelo Conceptual se unen con líneas los rectángulos de las entidades y se coloca la cardinalidad en los extremos de estas líneas.

Entre dos entidades de cualquier Base de Datos relacional puede haber tres tipos de relaciones:

- **Relaciones 1-1** Cuando las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una.
- **Relaciones 1-n** Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (n) de la otra.
- **Relaciones n-n** Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (n) de la otra y viceversa.

Llave Primaria: Atributo o conjunto de atributos de la entidad que permite referirse sin ambigüedad a un elemento de la misma, esto hace que no pueda existir dos elementos en una Entidad con igual valor de la llave primaria, a su vez que esta no pueda tener valor nulo.

Descripción de las entidades de la aplicación.

- Ejercicios: Aquí encontrarán los ejercicios por temas según correspondan.
- Temas: El alumno tendrá la posibilidad de navegar por todos los temas del software educativo, sin la necesidad de hacerlo por orden de aparición de los mismos.
- Videos: Almacenará todos los videos incluidos en el software.
- Respuestas: Almacenará todas las respuestas posibles en el software.

Identificación de las relaciones entre ellas.

- Un Tema tiene varios Ejercicios, pero un ejercicio puede estar presente solo en un tema por tanto hay una relación de uno a muchos (1:N)
- Un Tema específico puede tener un solo Video, y ese Video pertenece a ese Tema únicamente, por tanto hay una relación de uno a uno (1:1),
- Un Ejercicio, puede tener una sola Respuesta correcta, y esa Respuesta correcta pertenece solo a ese Ejercicio, por tanto existe una relación de uno a uno (1:1).

En la siguiente tabla se muestra la lista de las entidades con sus correspondientes atributos y tipos de datos.

Entidad	Atributos	Tipos de datos
Ejercicio.	<ul style="list-style-type: none"> • IdEjercicio.(clave) • Tema. • Cdad Rpts. • RptasCorr. • Evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer • String • String • String • String
Respuestas.	<ul style="list-style-type: none"> • IdRespuesta.(clave) • RptaCorr. • RptaInc 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer • String
Temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del tema.(clave) • CdadEjercicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • String • String
Videos.	<ul style="list-style-type: none"> • IdVideo. (clave) • Nombre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer • String

Tabla III.5.1 Lista de las entidades con sus atributos y tipos de datos.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos

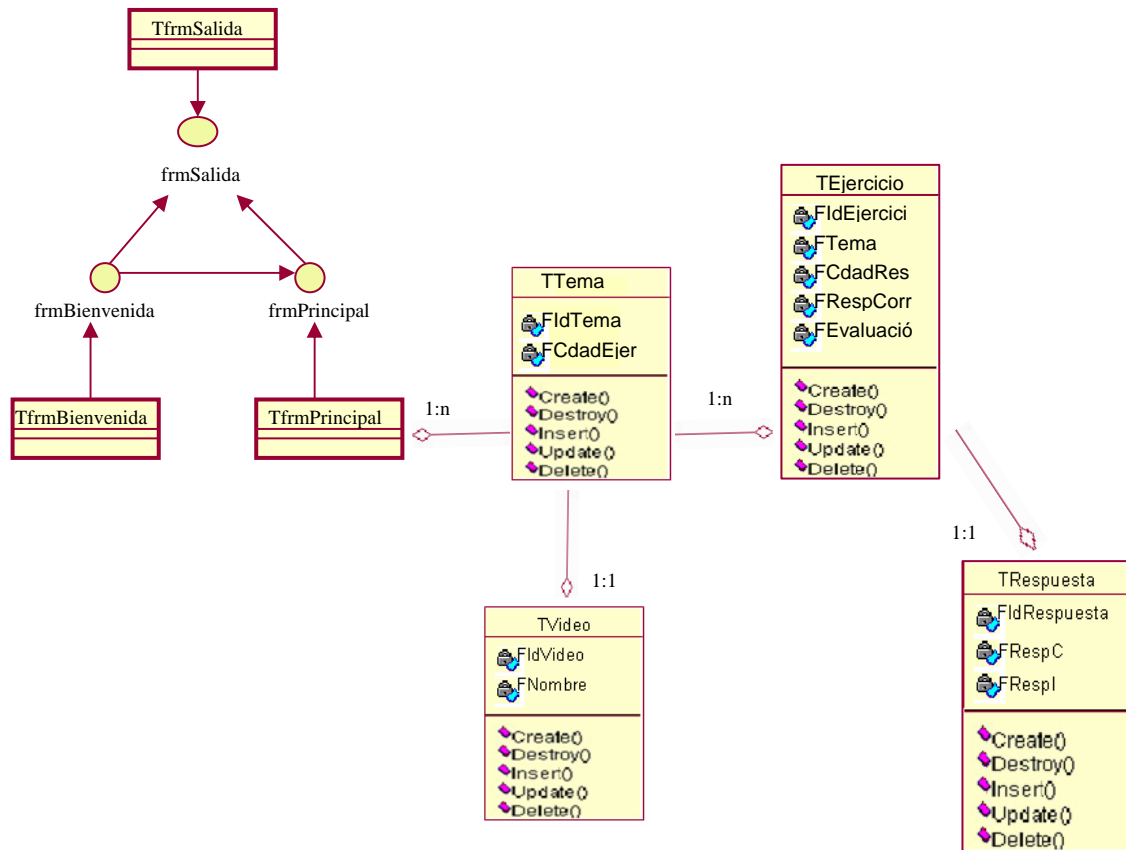


Figura III.5.1 Diagrama de clases del diseño del software educativo DidactiClic.

III.5.2 Modelo de despliegue.

El Modelo de Despliegue define la arquitectura física del sistema por medio de nodos interconectados. Estos nodos son elementos de hardware sobre los cuales se ejecutan los elementos de software. Se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño

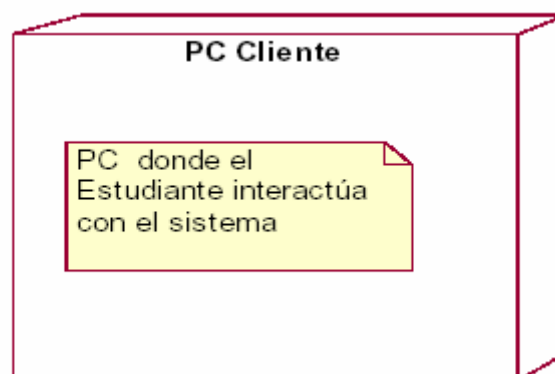


Figura III.5.2 Diagrama de despliegue.

III.5.3 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes se emplean para ilustrar la organización del sistema desarrollado, en cuanto a módulos ejecutables y las DLL asociadas. Un componente puede significar diferentes elementos en diferentes lenguajes; por ejemplo, código fuente en C++ pueden ser ficheros .h o .cpp, ficheros .cls en Visual Basic, ficheros .pas en Pascal, etc...

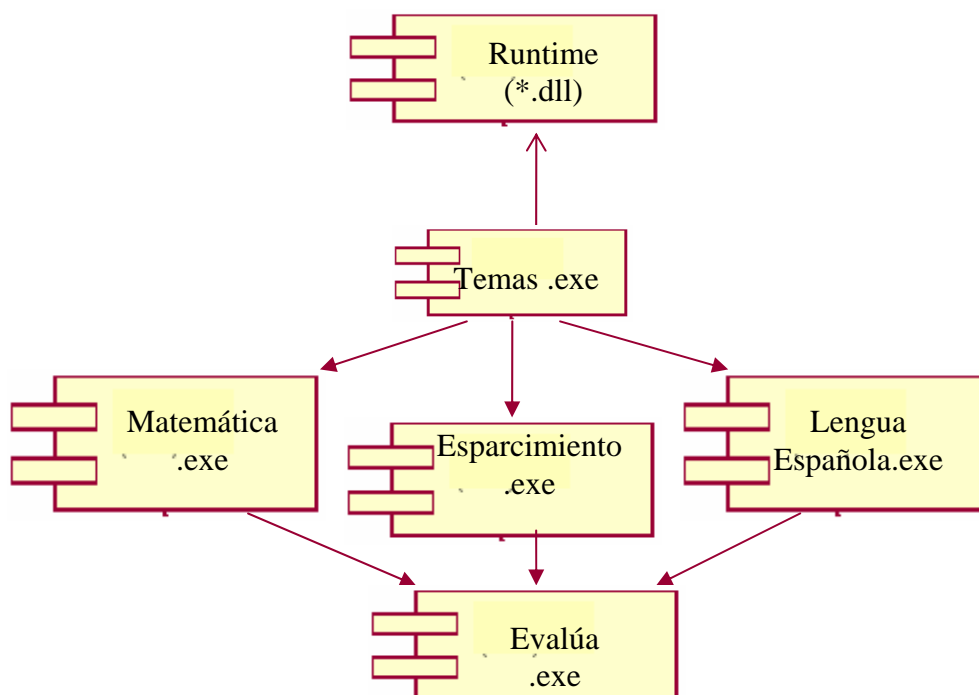


Figura III.5.3 Diagrama de componentes

III.6 Sistema de seguridad del sistema

Para realizar la instalación de la aplicación, debe tener privilegios de administración, ésta se puede hacer desde el mismo CD ó copiando los archivos para la Máquina. La aplicación es cerrada, el ejecutable final es un Proyector el cual una vez terminado no se le pueden hacer modificaciones, por lo que no es necesario tener instalado Director en la máquina donde se va a instalar la aplicación, pues el proyector incorpora en sí los requerimientos necesarios para que funcione.

Necesita para su ejecución una resolución de 1024 x 768 (Obligado), porque se incluyó un código de programación el cual obliga a la tarjeta gráfica de la PC a trabajar en esta resolución almacenando en memoria la resolución anterior de manera tal que esta sea devuelta a la tarjeta gráfica una vez cerrada la aplicación. El software comprueba además la existencia de una tarjeta de sonido evitando que la aplicación se ejecute si esta está deshabilitada.

CONCLUSIONES.

A partir de los objetivos planteados para la investigación se arriba a las siguientes conclusiones:

I- Al analizar los alumnos con NEE afectos con una PCI, que son matrícula del aula especializada que pertenece a la Escuela Especial Santos Cruz en el municipio de Viñales, se tomó en cuenta el diagnóstico dado por el Centro de Diagnóstico y Orientación y se precisaron las características psicológicas de cada una de estos alumnos. A partir de esto fue posible establecer los niveles de objetivos mínimos y máximos a lograr con estos usuarios, que transitan desde ejercicios elementales de primer nivel hasta ejercicios con un mayor grado de complejidad, corroborando así el uso de las NTIC en este tipo de estudiantes.

II- A partir del análisis de fuentes documentales se perfiló el estado de la cuestión sobre la utilización de las TIC por personas con NEE afectos con una PCI. Esto incluyó el desarrollo de la educación especial en Cuba, la caracterización del entorno en el cual estamos trabajando la problemática y la justificación del porqué del uso de las NTIC en este tipo de educación así como algunos enfoques metodológicos del uso de las tecnologías educativas en la educación especial. También se hizo mención de algunas características de los niños afectos con una PCI.

III- Para la definición del diseño propuesto se valoraron las tendencias actuales en cuanto al desarrollo del software educativo y los sistemas vinculados al campo de acción así como las metodologías y/o tecnologías actuales. Las utilizadas fueron la Metodología RUP con el Lenguaje UML, para el diseño del Software Macromedia Director 9.0 con Lingo como lenguaje de programación orientado a objeto, aparte de otras herramientas para las imágenes, el tratamiento de sonidos, para realizar el instalador de la aplicación, etc...

IV- Como resultado de la investigación desarrollada se logró el análisis y el diseño de una aplicación preferentemente de escritorio. A través de actividades lúdico-pedagógicas, con un diseño ameno y atractivo, la aplicación que se propone permitirá dar mejor atención a las personas con NEE afectos con una PCI que pertenecen al aula especializada en el municipio de Viñales buscando la forma de que ellos puedan ejercitar y mantener lo que han aprendido en la escuela especial.. El software que se implemente con base en este proyecto de diseño podrá ser utilizado en las Escuelas Especiales que atienden alumnos con cualquier tipo de NEE además podrá ser utilizado

en la enseñanza general, pues los ejercicios que se proponen no excluyen a ningún tipo de estudiante.

V- Se tuvo en cuenta para la elaboración de las actividades que se plasman en el software educativo el criterio de especialistas en el tema en cuestión llegando a la conclusión de que el software cumple con las expectativas propuestas.

RECOMENDACIONES.

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda:

I- Implementar el software a partir del análisis y diseño propuestos, realizando para ello los ajustes pertinentes.

II- Una vez implementado el software, desarrollar una estrategia para su implantación:

- En una primera etapa, en el aula especializada del municipio Viñales.
- Posteriormente insertarlo en el Joven Club del municipio de Viñales para que pueda ser utilizado en los círculos de interés que se desarrolla con estos niños.
- Extenderlo hasta la Escuela Especial Santos Cruz a la cual pertenece el aula especializada.

III- Realizar la validación y evaluación de la efectividad didáctica del software elaborado según el diseño propuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] Martí Pérez, José Julián. (1999): *Ideario Pedagógico*. Ciudad de la Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- [2] Castro Ruz Fidel. (2002): *Inauguración de la escuela Dora Alonso*. La Habana: Ed Granma.
- [3] Resolución Ministerial 9/85. (1985): *Atención a los Retrasados Mentales Moderados con Agravantes*. La Habana. Ministerio de Educación.
- [4] Rodríguez Lamas, Raúl V. (2000): *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría.
- [5] Martí Pérez, José Julián. (1985): *Obras Completas*, t. 10, p. 327. Ed Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- [6] Rodríguez Bell, R. (1997): *Educación Especial: Razones, visión actual y desafíos*, p. 1,2. Ed Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
- [7] *American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine*.
- [8] Tesier (1970).
- [9] Sternlieb (1977).
- [10] Sancho, J. M^a (1995): *Hoy ya es mañana. Tecnologías y Educación: Un diálogo necesario. Publicaciones del Movimiento Cooperativo de la Escuela Popular*. Morón, Sevilla, España.
- [11] Vergara Estrada, T (2004): *Propuesta metodológica para la elaboración de software destinados a optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en escolares con dificultades auditivas*. Tesis de Maestría en Psicopedagogía, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- [12] *Ibíd.*
- [13] *Ibíd.*
- [14] Gilbert y otros (1992).
- [15] Castells y otros (1986).
- [16] Publicación de la Revista "*Cultura y Nuevas Tecnologías*" de la Exposición Procesos, organizada en Madrid por el Ministerio de Cultura 1986.
- [17] *Ley educativa en vigencia LOE 2/2006 del 3 de mayo. Artículo 71.2.*
- [18] Ponces I Verges, J. (1993): *Parálisis Cerebral infantil. Què ens cal saber. Departament de Benestar Social, Generalitat de Catalunya*, Revisión bibliográfica Espacio Logopédico 15/09/2009.

- [19] Sánchez J. Libro (1999): *Construyendo y Aprendiendo con el Computador*.
- [20] Cáceres, L. (2005): *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos*. Trabajo de Diploma, p.28, CUJAE, La Habana, Cuba.
- [21] Hernández González, A. (2005): *Modelo del Negocio*. Material para uso docente. Ciudad de La Habana, p.4.
- [22] Jacobson, I (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1.--p. 3.
- [23] Ibídem, p. 4.
- [24] Ibídem, p .5.
- [25] Labañino Rizzo, C. (2001): *Multimedia para la Educación*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- [26] Prudencio Conejo, M. (2001): *Manual de Apuntes de NeoBook 4.0*. Universidad Central de las Villas. Cuba.
- [27] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1, p. 58.
- [28] Méndez Cáceres, L. (2005): *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos* Trabajo de Diploma, p.28, CUJAE, La Habana, Cuba.
- [29] Ibídem.
- [30] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1, p.65.
- [31] Ibídem, p. 66.
- [32] Hernández González, A. (2005): *Modelo del Negocio*. Material para uso docente. Ciudad de La Habana, p.6.
- [33] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison-Wesley, t.1, p.116.
- [34] Hernández González, A. (2005): *Modelo del Negocio*. Material para uso docente. Ciudad de La Habana, p11.
- [35] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1, p.110.
- [36] Sosa D, Hector K, (2006): *Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente*. Trabajo de diploma

para optar por el título de Ingeniero Informático. Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.

[37] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1, p.128.

[38] Hernández González, A. (2005): *Modelo del Negocio*. Material para uso docente. Ciudad de La Habana, p.13.

[39] Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1, p.129.

[40] *Ibíd*em, p.128.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez, C. (1989-1997): *Metodología para la determinación de las tasas de incidencia de los trastornos del aprendizaje*. Dpto. de Educ. Especial del MINED. Imp. Ligeras. La Habana,
2. Álvarez de Zayas, C. (1995): *Metodología de la Investigación Científica*, Santiago de Cuba.
3. *American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine*.
4. Astorga, Nilda. *Reeducación del lenguaje en la PCI*
5. Bell, R. (1998): *Marco de Referencia, Bases y conceptos Vigostkianos para una Pedagogía de la diversidad*. Imp Lig. En II Congreso Mundial de Educación Especial, La Habana, Cuba,
6. Cáceres, L. (2005): *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos. Trabajo de Diploma*, p.28, CUJAE, La Habana, Cuba.
7. Castells y otros (1986)
8. Castro Ruz, Fidel. (2002): *Inauguración de la escuela Dora Alonso*. La Habana, Ed Granma.
9. Díaz Fernández, Georgina. (1998): *Propuesta para la formación de una cultura informática elemental en la Enseñanza Primaria. En tesis presentada en opción al grado académico de Master en Educación Primaria*. La Habana.
10. Dibut Toledo, Lázaro. (1998): *Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como mediadores del proceso de enseñanza -aprendizaje*. En soporte magnético.
11. Domínguez Vial, María Paulina. (1994): *Perspectivas del desarrollo de la tecnología educativa hacia el año 2000*. En *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 5, may. ago.
12. *Educación y Diversidad Conferencia central en el Congreso de Educación y Diversidad*, CELAEE, Habana, Cuba, julio del 2000.
13. *El impacto de la Vigotski en la Educación Especial en Cuba*, Folleto, Educ. Prov. P.del Río, 1997.
14. *Experiencia cubana en la detención, diagnóstico y seguimiento multidisciplinario de los niños con desviaciones para su desarrollo*. Conferencia

- magistral impartida en la Segunda Conferencia Científica Latinoamericana de Educación Especial. La Habana. 1993.
15. Fernández, E. y Miguel La Nuez. (2000): *Metodología de la Investigación Educativa*, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, Ciudad de La Habana,
 16. García, A. (2000): *Los modelos de procesos de negocio aplicados al diseño de software*. Reporte Técnico. Universidad Central de Las Villas, Cuba
 17. Gilbert y otros (1992)
 18. Grasi, Albert Martí. *Necesidades Educativas Especiales y Tecnologías de la Información y las Comunicación*. Universidad de Alicante.
 19. Hernández González, A. (2005): *Modelo del Negocio*. Material para uso docente. Ciudad de La Habana, p.4, 6, 11, 13.
 20. Jacobson, I. (2000): *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison Wesley, t.1.p. 3, 58, 65, 110, 116, 128, 129.
 21. Labañino Rizzo, C. (2001): *Multimedia para la Educación*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
 22. *Ley educativa en vigencia LOE 2/2006 del 3 de mayo*. Artículo 71.2.
 23. Martí Pérez, José Julián. (1999): *Ideario Pedagógico*. Ciudad de la Habana: Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba
 24. Martí Pérez, José Julián. (1985): *Obras Completas*, t. 10, p. 327. Ed Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
 25. Méndez Cáceres, L. (2005): *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos. Trabajo de Diploma*, p.28, CUJAE, La Habana, Cuba.
 26. Ponces I Verges, J. (1993): *Parálisis Cerebral infantil. Què ens cal saber*. Departament de Benestar Social, Generalitat de Catalunya, Revisión bibliográfica Espacio Logopédico 15/09/2009
 27. Prudencio Conejo, M. (2001): *Manual de Apuntes de NeoBook 4.0*. Universidad Central de las Villas. Cuba.
 28. Publicación de la Revista *Cultura y Nuevas Tecnologías* de la Exposición Procesos, organizada en Madrid por el Ministerio de Cultura 1986.
 29. Resolución Ministerial 9/85. (1985): *Atención a los Retrasados Mentales Moderados con Agravantes*. La Habana. Ministerio de Educación.

30. Rodríguez Bell, R. (1997): *Educación Especial: Razones, visión actual y desafíos*, p. 1,2. Ed Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
31. Rodríguez Lamas, Raúl V. (2000): *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría.
32. Sánchez, J. (1999): *Libro Construyendo y Aprendiendo con el Computador*.
33. Sancho, J. M^a. (1995): *Hoy ya es mañana. Tecnologías y Educación: Un diálogo necesario*. Publicaciones del Movimiento Cooperativo de la Escuela Popular. Morón, Sevilla, España.
34. Sosa D, Hector K. (2006): *Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente*. Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero Informático. Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
35. Sternlieb (1977)
36. Tesier (1970)
37. Valdez Fuentes, José Ignacio. (1988): *Enfoque integral de la parálisis cerebral para su diagnóstico y tratamiento*, La Prensa Médica Mexicana, México, p. 50.
38. Vergara Estrada, T. (2004): *Propuesta metodológica para la elaboración de software destinados a optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en escolares con dificultades auditivas*. Tesis de Maestría en Psicopedagogía, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba.

ANEXOS.

Anexo I. Métodos empíricos.**Anexo I.1****Guía de observación.**

Guía de observación a un grupo de alumnos con NEE afectos con una PCI, del aula especializada en el municipio de Viñales

Nombre del Maestro:

Nombre del Observador:

Fecha:

Objetivo: Constatar la utilización de habilidades informáticas que poseen los alumnos con NEE afectos con una PCI, que pertenecen al aula especializada y que se sistematizan a través del Software.

Desarrollo:

En la clase de Computación

- Realizan correctamente el encendido y apagado de la computadora Si___ No___
- Los alumnos hacen un correcto uso del ratón Si___ No___
- Emplean correctamente el botón primario Si___ No___
- Emplean correctamente el botón secundario Si___ No___
- Realizan adecuadamente la operación de arrastrar Si___ No___
- Interactúan correctamente con la computadora, ejecutando aplicaciones. Si___ No___
- Demuestran habilidades con el teclado tales como:

Identifican las teclas Si___ No___

Diferencian las funciones de las mismas Si___ No___

Nota: Fueron observadas 4 actividades en las que fueron constatadas las habilidades informáticas que poseen los alumnos con NEE afectos con una PCI en el aula especializada en el municipio de Viñales. Llegando a la conclusión de que será factible implementar la aplicación ya que los alumnos tienen habilidades con el uso del Mouse y el teclado, lo cuál facilitará el trabajo con el software educativo DidactiClic, y la fácil navegación a través del mismo.

Anexo I.2**Entrevista a docentes de la Educación Especial.****Fecha:****Entrevistado:**

Objetivo: Constatar por criterio de docentes de la educación especial si el software educativo propuesto cumple con los objetivos mínimos y máximos previstos para el trabajo con personas con NEE afectos con una PCI.

Compañeros:

Deseamos conocer su opinión sobre el material didáctico multimedia propuesto para trabajar con personas que poseen NEE afectos con una PCI para lo cual le proponemos los siguientes indicadores:

- El alcance mínimo de las actividades propuestas es el adecuado para este tipo de alumno. Si_____ No _____
- El alcance máximo de estas actividades es el adecuado Si_____ No _____
- Los indicadores mínimos y máximos permiten el desarrollo de las potencialidades y favorecen la enseñanza individualizada, comunicación e integración en este tipo de alumnos. Si_____ No _____
- El vocabulario resulta adecuado y asequible Si_____ No_____

Nota: Se entrevistaron cinco docentes de la Escuela Especial Santos Cruz entre ellos: director, jefe de ciclo, profesor de computación y maestras de preparatorio (2), los cuales opinaron de que en el software propuesto los alcances mínimo y máximo son correctos y permiten el desarrollo de las potencialidades y mantenimiento de habilidades adquiridas por este tipo de alumnos, no es reproductivo sino aplicativo, y se tiene en cuenta el diagnóstico fino de los estudiante con NEE afectos con una PCI, aparte que los insita a trabajar independiente sin que medie en todo momento la presencia del maestro, dándole todo el tiempo que ellos necesitan y posibilidades de respuestas sin límites, el vocabulario empleado en el mismo resulta adecuado y asequible para este tipo de alumnos.

Anexo I.3**Entrevista a Especialistas**

Entrevistado:

Objetivos: Valorar por criterio de especialistas el software educativo que se propone

Estimado compañero:

Teniendo en cuenta sus experiencias y preparación teórico-metodológica sobre el tema que aborda el software propuesto, solicitamos su opinión crítica sobre el mismo. Sus criterios serán muy importantes para la validación de este trabajo.

Indicadores:

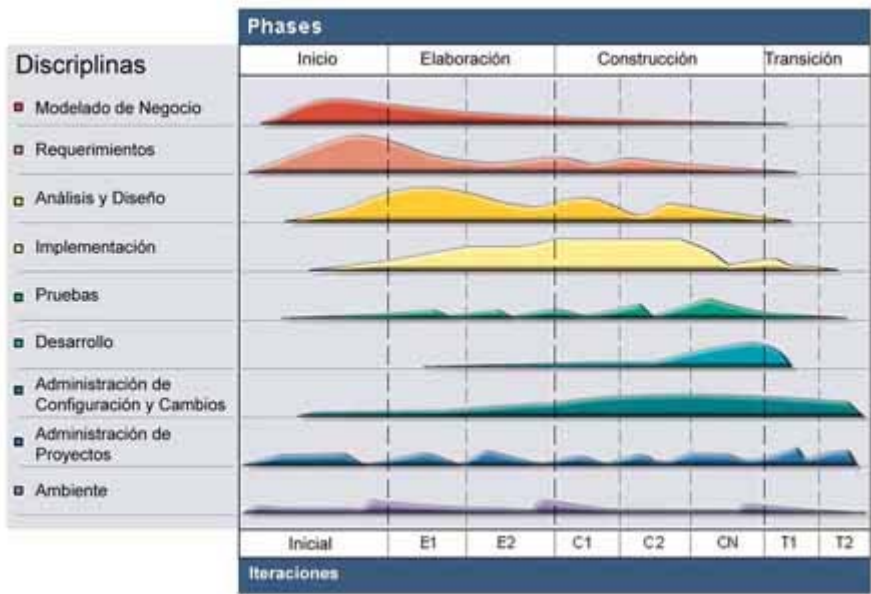
1. Factibilidad de la propuesta: Si___ No___
2. Novedad Científica: Si___ No___
3. Novedad Práctica: Si___ No___
4. Estructura de la Propuesta según requisitos metodológicos
Adecuada___ Inadecuada___
5. Adaptación del software a los requisitos psicopedagógicos del alumno con NEE
afectos con una PCI.
 - ¿Los niveles de actividades que se proponen tienen en cuenta las características psicopedagógicas de este tipo de personas según diagnostico del CDO? Si___ No___
 - ¿Resulta motivador y despierta el interés de los estudiantes? Si___ No___
 - ¿Se tienen en cuenta los principios de asequilibilidad del contenido? Si___ No___
 - ¿El vocabulario empleado se adapta a los requerimientos? Si___ No___
 - ¿Se sigue una secuencia lógica en el software? Si___ No___

Nota: Se tomó en cuenta el criterio de cinco especialistas de la Enseñanza Especial en el municipio de Viñales, primero para realizar el diseño de la aplicación, para así tener una noción de lo que se necesitaba, y después de confeccionado el software se sometió a una amplia sesión de críticas por parte de los entrevistados, los cuales opinan que la aplicación de la propuesta es muy factible, ya que se adapta a los requisitos psicopedagógicos de este tipo de estudiantes, despierta gran interés a los alumnos por la variedad y exquisitez de imágenes que posee, lo ejercicios están bien concebidos y los

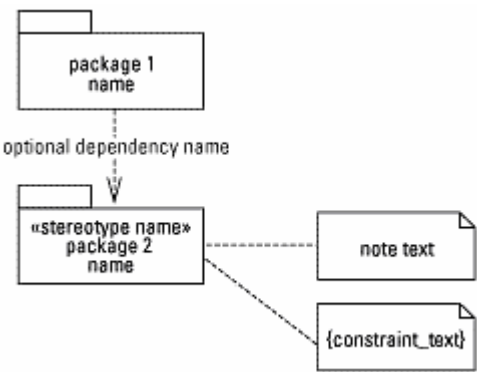
mismos abarcan gran parte del programa que se confeccionan para ellos teniendo en cuenta las adaptaciones curriculares, y la secuencia lógica que se lleva al impartir el programa, presenta un vocabulario claro, sencillo pero profundo, adaptable a este tipo de educandos.

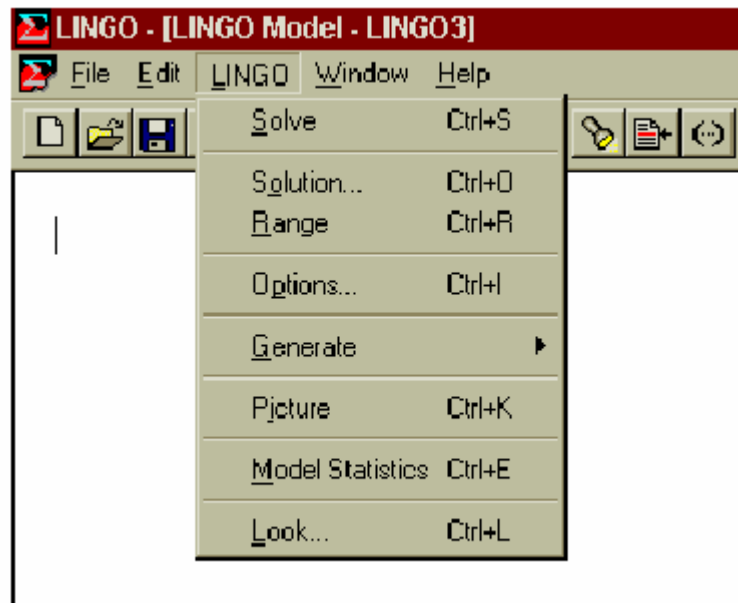
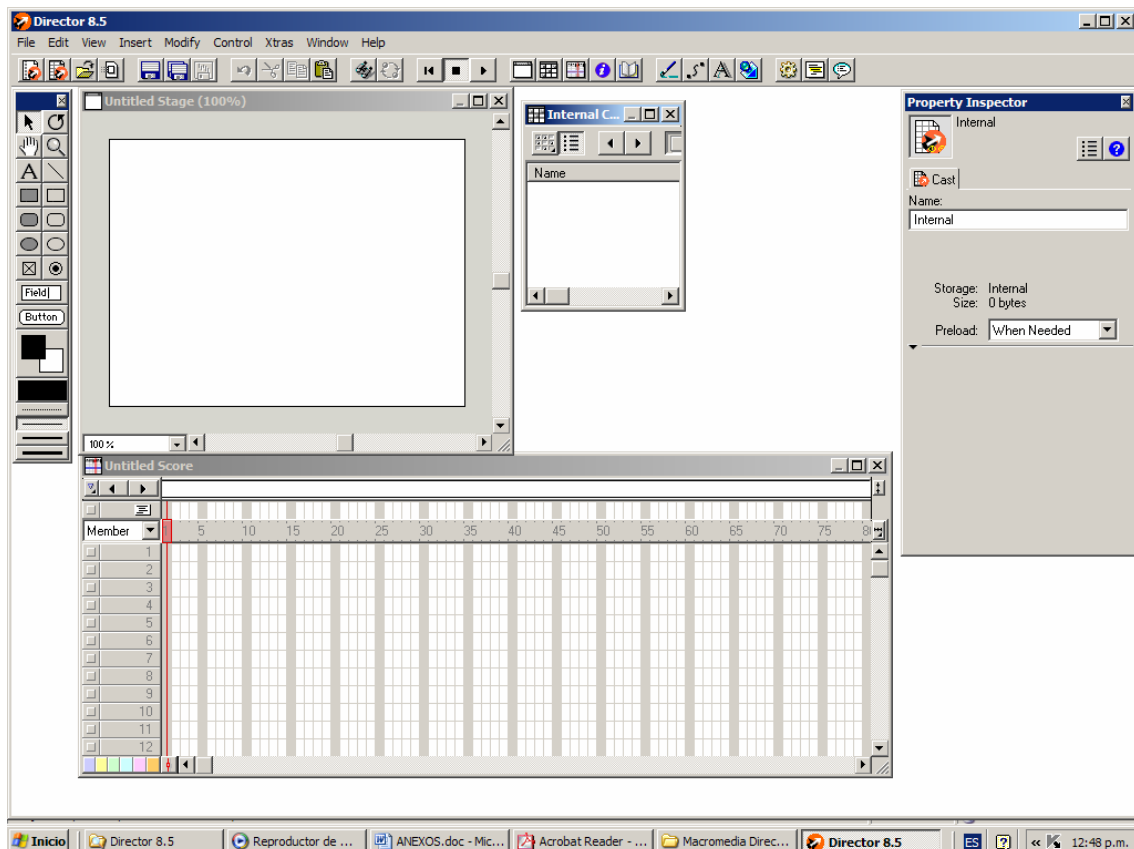
Anexo II La Metodología RUP y el lenguaje UML

Anexo II.1 Fases de desarrollo de la Metodología RUP.



Anexo II.2 Diagrama general de UML



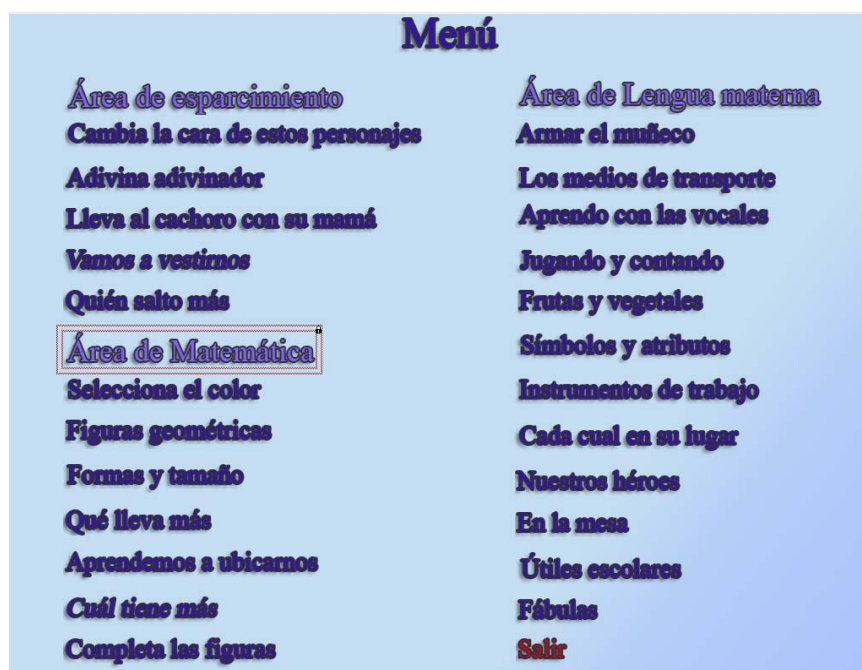
Anexo III Lenguajes de Programación. Herramientas visuales de desarrollo.**Anexo III.1 Menú de Comandos de Lingo****Anexo III.2 Interfaz de Macromedia Director**

Anexo IV Pantallas del software educativo DidactiClic.

Anexo IV.1 Pantalla de Presentación



Anexo IV.2 Pantalla de Menú Principal



Anexo IV.3 Pantalla de un ejercicio del tema Matemáticas



Anexo IV.4 Pantalla de un ejercicio de Lengua Materna.



Anexo IV.5 Pantalla de un ejercicio de Esparcimiento.

