

**Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería
Escuela de Computación**



**Trabajo de Graduación para Optar al Grado de Ingeniero en
Ciencias de la Computación**

**Plan de Acción para la Incorporación de Tecnologías de
Información en la Educación Especial de Niños con
Necesidades Educativas Especiales de El Salvador**

**Presentado Por:
Isis Nefertiti Lovo Vanegas**

**Asesor:
Ing. Freddy Ricardo Alas**

**Tutor:
Ing. Walter Sánchez**

**Marzo, 2006
El Salvador, Centroamérica**

**Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería**



**Rector
Ing. Federico Miguel Huguet Rivera**

**Vicerrector
Padre Víctor Bermúdez**

**Secretario General
Lic. Mario Rafael Olmos**

**Decano de la Facultad de Ingeniería
Ing. Ernesto Godofredo Girón**

Agradecimientos

Agradecimientos

Nada de esto sería posible si no fuera por que mi Dios estuvo conmigo en cada uno de los días vividos a lo largo de estos años. A El le agradezco públicamente todo su amor, dirección, consuelo y fortaleza en los momentos de dificultad e incertidumbre y a El le ofrezco esta meta alcanzada.

Doy gracias a mi padre, Gumerciendo Lovo y a mi madre Corina de Lovo por su apoyo económico, emocional y espiritual en vida. Este logro es también de ellos. Gracias a mis hermanas: Briseida, Evelin, Marcia y Corina por sus palabras y su apoyo.

También rindo mi agradecimiento a mi asesor el Ing. Freddy Alas por su invaluable colaboración en este proyecto. Fue gracias a su buena dirección que esta embarcación llegó a puerto finalmente.

Gracias a los amigos que estuvieron apoyándome: Rafael, Balmore, Vladimir, Jennifer, Nuria, Emilia, Paty, Roberto Argueta, Juan Francia, mi amiga Maria Teresa y por supuesto mí querido amigo Carlitos que nunca se canso de darme ánimo y creer en mí.

Agradezco también a los maestros de las Escuelas de Educación Especial, especialmente a Mario, Clarita y Aracely que siempre me recibieron con los brazos abiertos dándome todo el apoyo que necesitaba. Gracias también a cada uno de los niños que me brindaron su cariño y afecto sincero haciendo que éste trabajo tuviera mayor significado para mi. Nunca olvidare sus rostros y los momentos vividos en sus aulas. Nuevamente gracias a todos y a cada uno en especial a Josesito, Gaby y Freddy.

Me siento muy agradecida por la oportunidad que tuve de haber conocido a personas que me orientaron en este proceso como son las personas que forman mi jurado evaluador y a mi tutor el Ing. Walter Sánchez, por su colaboración les doy las gracias.

Índice

Contenido	Pág.
Introducción	
Capítulo I. Marco Referencial	
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Importancia de la Investigación.....	4
1.3 Planteamiento del Problema.....	5
1.4 Definición del Tema.....	8
1.5 Justificación.....	9
1.6 Objetivos.....	13
1.6.1 Objetivo General.....	13
1.6.2 Objetivos Específicos.....	13
1.7 Alcances.....	14
1.8 Limitaciones.....	15
1.9 Proyección Social.....	16
1.10 Marco Teórico.....	18
1.10.1 Referencias Históricas.....	18
1.11 Marco Conceptual.....	20
1.11.1 Definición de Deficiencia Mental.....	20
1.11.2 Causas de la Deficiencia Mental.....	21
1.11.3 Clasificación de la Deficiencia mental.....	22
1.11.4 Concepto de Plan de Acción.....	24
1.12 Marco Experimental.....	25
1.12.1 Antecedentes de Software Educativos.....	25
1.13 Propuesta de Solución.....	29
1.14 Costo de la Investigación.....	33
Capítulo II. Metodología de la Investigación	
2.1 Tipo de Investigación.....	34
2.2 Enfoque de la Investigación y Técnica a Utilizar.....	35
2.3 Cálculo del Tamaño de las Muestra.....	36
2.3.1 Calculo del Tamaño de la Muestra de Centros de Educación Superior.....	39
2.3.2 Calculo del Tamaño de la Muestra de Centros de Educación Especial.....	40
2.4 Análisis de resultados.....	43
2.4.1 Resultado de las Encuestas Realizadas a las Universidades.....	46
2.4.2 Resultado de las Visitas a las Escuelas de Educación Especial.....	46

	Capítulo III. Situación Actual	49
3.1	Sector Educativo Especial.....	50
3.2	Sector Educativo Profesional.....	57
3.3	Sector Gobierno.....	60
3.4	Características Pedagógicas de los Niños con Necesidades Educativas Especiales.....	61
	3.4.1 Características Pedagógicas del Niño con Retardo Mental.....	61
	3.4.2 Características Pedagógicas del Niño con Síndrome Down.....	66
	3.4.3 Características Pedagógicas del Niño con Autismo.....	69
	3.4.4 Características Pedagógicas del niño con Parálisis Cerebral.....	77
3.5	Aplicaciones de Software en la Educación Especial.....	84
	Software Implementados en las Escuelas de Educación	
	3.5.1 Especial.....	84
	3.5.2 Software de Internet.....	98
	Capítulo IV. Contenido Educativo	106
4.1	Teorías y Métodos de Aprendizaje para la Educación Especial.....	107
	4.1.1 Método Mind Lab o Juegos de Pensamiento.....	108
	4.1.2 Teoría Constructivista.....	112
	4.1.3 El Modelo Conductista.....	113
	4.1.4 Modelo Cognitivo.....	115
4.2	Contenido Educativo.....	121
	Descripción General del Programa Educativo para las Escuelas de	
	4.2.1 Educación Especial del MINED.....	121
	Descripción General del Contenido Educativo Propuesto por	
	4.2.2 FUNPRES.....	124
	Descripción General del Contenido Educativo Propuesto en las	
	4.2.3 Aplicaciones de Software.....	126
4.3	Métodos para la Enseñanza del Contenido Educativo Propuesto.....	127
4.4	Contenido Educativo del Plan de Acción.....	143
	Capítulo V. Plan de Acción.	144
5.1	Plan Nacional de Educación 2021.....	146
	5.1.1 Planes para la Educación Especial.....	148
5.2	Plan de Acción para la Incorporación de las tecnologías en las Escuelas de Educación Especial.....	151
	5.2.1 Definición de Plan de Acción.....	152
	5.2.2 Objetivo del Plan de Acción.....	152
	5.2.3 A quienes esta Dirigido este Plan.....	152
5.3	Integración del Plan de Acción al Plan 2021.....	153
5.4	Actores del Plan de Acción.....	154
5.5	Escenarios del Plan de Acción.....	158

5.6	Indicadores de Éxito del Plan de Acción	160
5.6.1	Antecedentes de Indicadores de Éxito de la Incorporación de Programas de Software en la Educación Especial.....	160
5.6.2	Indicadores de Éxito del Sistema SANNEE.....	170
5.7	Cronograma de Actividades del Sistema SANNEE.....	192
5.7.1	Resumen de Actividades de Proyecto.....	192
5.8	Costeo de la implementación del Proyecto como piloto en una Escuela de Educación Especial.....	194
	Capítulo VI. Análisis del Sistema Propuesto en el Plan de Acción.	200
6.1	Especificaciones de Requerimientos y criterios de aceptación de software.	201
6.1.1	Formulación Conceptual.....	201
6.2	Jerarquía de Funciones de la Interfaz del Cliente.....	203
6.3	Acceso al Sistema.....	205
6.4	Administración del Sistema.....	207
6.4.1	Login como Administrador.....	207
6.4.2	Login como Maestro.....	209
6.4.3	Administración del MINED.....	210
6.4.4	Director centro Educativo.....	213
6.4.5	Menú Alumnos.....	214
6.5	Requerimientos de Equipo.....	215
6.6	Diccionario de Objetos.....	216
6.6.1	Diccionario de Imágenes.....	216
6.6.2	Diccionario de Sonidos.....	218
6.7	Análisis de Tecnología para Desarrollo de Software del Proyecto.....	218
6.7.1	Sistemas Operativos.....	219
6.7.2	Bases de Datos.....	238
6.7.3	Lenguajes de Desarrollo de Aplicaciones Web.....	251
6.8	Características a Evaluar en Hardware para Servidores Propuestos.....	266
	Capítulo VII Estándares y Métricas	277
7.1	La Calidad en la Creación de Software.....	278
7.1.1	La Gestión de la Calidad.....	278
7.1.2	Estándares y Métricas.....	279
7.1.3	Utilidad de los Estándares en Proyectos linformáticos.....	281
7.1.4	Tipos y Estándares a Considerar.....	282
7.2	Estándares para el Análisis y Desarrollo de Sistemas.....	284
7.2.1	Normalización.....	284
7.2.2	Documentación.....	285
7.3	Creación de módulos de software.....	287
7.3.1	Herramientas para la Creación de Módulos.....	287
7.3.2	Estándares Empleados en la Creación de Módulos.....	288

7.3.3	Estándares Usados en el Funcionamiento Interno.....	289
7.4	Las Normas ISO 9000 y CMM.....	291
7.4.1	ISO 9000.....	291
7.4.1.1	Estructura de las Normas ISO 9000.....	293
7.4.2	CMM.....	293
7.4.2.1	Niveles del CMM.....	294
7.4.3	CMMI.....	297
7.4.3.1	Niveles del CMMI.....	297
7.4.4	Combinación de ISO 9000 y CMM para el Desarrollo de Software.	299
7.5	Planificación del Proyecto.....	301
Conclusiones y Recomendaciones.....		302
Glosario.....		306
Fuentes de Información		310
Anexos		
1	Cronograma del Plan de Acción.....	1
2	Declaración de los Derechos de los Impedidos.....	2
	Decreto que declara el Once de Diciembre de cada año, como día	
3	Internacional de la Persona con Discapacidad Intelectual.....	5
	Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con	
4	Discapacidad.....	8
5	Modelo de Encuesta dirigida a las Universidades.....	16
6	Modelo de Encuesta dirigida a la Escuelas de Educación Especial.....	18
7	Análisis de los Resultados de las visitas a las Universidades.....	21
8	Análisis de los Resultados de visitas a las Escuelas de Educación Especial	42
9	Contenido Educativo.....	51
10	Cronograma SANNEE.....	82
11	Diccionario de Objetos.....	91

Introducción.

El trabajo propuesto en este documento ofrece un plan integral de acción, que proporcione los lineamientos a seguir para unificar los esfuerzos de instituciones gubernamentales, no gubernamentales, empresas, universidades y otros centros educativos que deseen utilizar la Tecnología Informática como un medio de ayuda y soporte al desarrollo de niños con necesidades especiales de educación.

En el capítulo I se describe la problemática a solucionar con este proyecto, justificando la razón de existir de éste y detallando los beneficios que aporta a la sociedad. Se describe en qué consiste la investigación a realizar, sus objetivos, alcances y limitaciones y su propuesta de solución.

El capítulo II, Metodología de la investigación, es una descripción de cómo es el enfoque empleado en este proyecto, detalle de las muestras, las técnicas usadas para la recolección de los datos, interpretación y análisis de los resultados.

En el capítulo III se presenta una descripción del uso actual de la tecnología en las diferentes instituciones visitadas durante la investigación de campo, se describe cómo son realizados los procedimientos internos en dichas instituciones, quienes son los usuarios involucrados, así como una representación de cómo es manejada en la actualidad la información.

En el capítulo IV se describen diferentes teorías de enseñanza y aprendizaje usadas en la Educación Especial y como estas se relacionan con el sistema propuesto en esta investigación.

Este capítulo también contiene una descripción de los diferentes contenidos educativos elaborados en nuestro país, terminando con la presentación de la estructura del contenido educativo que se usará en el sistema propuesto, el cual ha sido adaptado a requerimientos de software útiles para los beneficios del Plan de Acción.

En el capítulo V, partiendo de lo general a lo específico, se hace primeramente un análisis del concepto del Plan Nacional de Educación 2021, de cómo está estructurado este Plan, quienes son los beneficiados y porqué es de interés a esta investigación; y así posteriormente hacer una descripción del Plan de Acción que se presenta en esta investigación, detallando a quienes esta dirigido y como debe utilizarse.

Se incluye el detallan como deben estar formados los índices de verificación del proyecto, terminando con el presupuesto de una prueba piloto de implementación.

El capítulo VI presenta la Especificación de Requerimientos del Sistema propuesto en el Plan de Acción; definiendo de qué trata el sistema, cómo trabajaría, sus características y descripción en cuanto a su funcionamiento técnico interno. Se incluye también, un estudio detallado sobre las principales características de los diferentes sistemas operativos describiendo sus ventajas y desventajas y porqué se ha escogido determinado sistema operativo para el sistema SANNEE, así mismo para la base de datos y la herramienta de aplicación a utilizar.

El capítulo VII esta enfocado a un análisis de estándares y métricas en el desarrollo de software, los estándares son parte vital en el desarrollo de esta aplicación pues involucra muchas entidades en su creación y su funcionamiento es modular; por esa razón, sin estándares no se podría pensar en un proyecto de tal magnitud. En este capítulo se comenta acerca de la importancia de la calidad en la creación de software, se determinan estándares específicos para el proyecto, se muestra información importante acerca de ISO-9000 y el Modelo de Madurez de Capacidades de Software CMM y consideraciones relevantes acerca de qué se podría utilizar de cada modelo expuesto.

Capítulo 1

Marco Referencial

1.1 Antecedentes.

En nuestro país hay un gran número de niños y jóvenes de todos los estratos sociales que padecen deficiencias físicas, sensoriales, mentales o emocionales, realidades que les dificulta llevar una vida normal. Se estima que hay más de 195,000 niños con necesidades educativas especiales en el país y sólo 46,000 están siendo atendidos por el sistema educativo estatal¹. Igualmente se sabe que muchos de ellos se encuentran concentrados en las zonas marginales y rurales del país, cuyas condiciones de vida propician la frecuencia de enfermedades que deterioran su estructura biológica, psicológica y social, redundando en deficiencias que hacen que su desenvolvimiento normal sea disminuido.

Centrándonos en la educación de niños con necesidades educativas especiales, encontramos a personas que piensan que estos infantes no se pueden integrar a la sociedad y que a lo sumo ellos sólo aprenden a comer o a amarrarse las cintas de sus zapatos. Sin embargo, los esfuerzos en contra de la corriente y los mismos niños han demostrado lo contrario. Desde sus inicios en 1956, la Escuela de Educación Especial perteneciente al Ministerio de Educación, ha realizado grandes avances a favor de la educación e inclusión de los niños especiales a la sociedad y, a lo largo del tiempo, se han planteado las siguientes políticas:

- Elevación del nivel y calidad de vida de las personas con limitaciones.
- Desarrollo integral de la educación.
- Promoción para la autorrealización de las personas con limitaciones.
- Participación estatal y comunal en la prevención y atención de la educación especial.
- Incorporación de la familia en el desarrollo de la educación.

¹ Estudio realizado por FUNPRES en 2004, "Diagnóstico sobre la situación actual de la Educación Especial en la atención de Necesidades Educativas Especiales en El Salvador".

- Democratización de la educación especial.
- Máxima utilización de los recursos para la educación especial.

En 1991, en la ciudad de San Salvador, se creó la Fundación Pro Educación Especial (FUNPRES), institución privada sin fines de lucros, cuyo objetivo es apoyar e impulsar la educación especial. FUNPRES, junto al Ministerio de Educación han diseñado contenido educativo para las escuelas con aulas especiales en todo el país y con centros educativos privados orientados a la educación especial. Con la misma intención han realizado seminarios y cursos de capacitación para padres y maestros comprometidos con la enseñanza a niños especiales. Sin embargo, el Ministerio de Educación no ha incorporado oficialmente la tecnología en sus planes de estudio para la educación especial hasta el día de hoy.

Actualmente el Ministerio de Educación cuenta en todo el país con los siguientes servicios:²

- 30 escuelas de educación especial
- 200 docentes para escuelas de educación especial.
- 50 servicios psicológicos en el ámbito de instituciones de educación básica
- 5 centros de diagnóstico y recursos
- 37 servicios de terapia de lenguaje.

Entre las herramientas de apoyo utilizadas en la Educación Especial, se cuenta con material didáctico rico en metodologías de enseñanza-aprendizaje, material de ayuda visual impreso, audio cassettes, libros y guías para padres y maestros. También se usan juguetes con enfoque educativo, pero no cuentan con herramientas tecnológicas interactivas, que permitan que el niño aprenda

² Estudio realizado por FUNPRES "Diagnostico sobre la Situación Actual de Educación Especial en la Atención de Necesidades Educativas en El Salvador", junio 2004

contenido educativo por medio de metodologías especiales adaptadas a juegos educativos y que a la vez lleven un registro del avance de los estos.

Algunas de las herramientas de software con la que se cuentan en nuestro país son las usadas por FUNPRES, que gracias a una donación de IBM se implementó hace 10 años un software educativo en el área de Educación Especial. Del mismo modo estudiantes de la facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador desarrollaron en 1998 un software para niños con síndrome de Down, el cual fue implementado en ASAPAED.

Entre los antecedentes encontrados no existe un documento que establezca los parámetros bajo los cuales crear un sistema “estándar”, es decir creado bajo ciertas normas, parámetros o métricas que permitan operabilidad con otros sistemas o módulos y que mucho de su código fuente sea replicable. Así mismo no hay antecedentes de investigaciones similares a la propuesta en este documento, según el Ministerio de Educación y otras instituciones educativas.

Algunas instituciones privadas cuentan con computadoras personales, software para terapia de lenguaje provisto hace más de una década por IBM y uno o dos centros de estudio cuentan con un programa para niños con síndrome de Down.

1.2 Importancia de la Investigación.

Podemos resumir la importancia de la investigación en los siguientes puntos:

- La Informática es una ciencia que se complementa con otras. Es común su uso en muchas áreas como la Medicina o la Arquitectura entre otras, sin embargo es poco el trabajo realizado en el caso de la Educación Especial de niños de El Salvador. En sus aulas no se utilizan muchas herramientas de software o hardware y las que se utilizan no están

totalmente acordes al plan de estudios propuesto por el Ministerio de Educación. Es importante incorporar tecnología a esta rama de la educación bajo un esquema de estándares regidos por un plan estructurado.

- Dado que las personas con necesidades educativas especiales son una realidad en nuestra sociedad, la Ingeniería también tiene un compromiso social y esta investigación pretende fomentar la creación de soluciones de Ingeniería de Sistemas.
- Orientar el uso de computadoras como herramientas de comprensión o fortalecimiento de habilidades cognoscitivas de los niños con necesidades educativas especiales.
- Promover con la realización de esta investigación la unificación de esfuerzos para desarrollar al máximo diferentes soluciones hacia un objetivo en común. Es decir, visualizar la oportunidad de trabajar coordinadamente: Ministerio de Educación y Universidades, Compañías orientadas a soluciones tecnológicas, Gobierno, Infocentros, Profesionales y Maestros a favor de la tecnificación de la Educación Especial.

1.3 Planteamiento del Problema.

En El Salvador se han realizado esfuerzos para desarrollar herramientas de software o hardware que permitan fortalecer el desarrollo del aprendizaje de niños con necesidades educativas especiales. Tales esfuerzos han dado buenos resultados, pero no los suficientes. No todos los niños hacen uso de las herramientas actuales, muchos maestros desconocen este tipo de sistemas. Los educadores no tienen un plan integral que permita medir de manera uniforme los avances y desarrollo de los niños especiales en la utilización de estas

herramientas en el país³. No se cuenta con un parámetro que permita visualizar en qué grado se mejora el lenguaje, la capacidad de abstracción, de pensamiento y el tiempo de aprendizaje de estos niños.

Ante tal panorama, se hace necesario el seguimiento y monitoreo de estos esfuerzos que deben ser reorientados en función de la integración escolar y la educación inclusiva⁴ en los niños que aplique. El Salvador ha experimentado un rápido desarrollo tecnológico pero ha tenido escasa consideración hacia las necesidades de un grupo tan importante de la sociedad refiriéndonos a los niños especiales.

El Ministerio de Educación no cuenta con software educativos hechos para el área de Educación Especial,⁵ debido a varias razones, entre ellas:

- No hay estándares definidos para la utilización de software y hardware acordes al actual plan de Educación Especial o al plan de integración escolar.
- La Educación Especial cuenta con un desajuste entre los programas disponibles y el contenido educativo. Nos podemos encontrar con una variedad de posibilidades dependiendo del tipo y grado de discapacidad, de la edad cronológica y de la edad mental, de diferentes predisposiciones ante el estudio, que harán que la oferta de software disponible en el mercado pueda llegar a convertirse en inexistente en muchos casos.
- Muchos profesores no tienen suficiente formación o destreza para utilizar sistemas pedagógicos y una falta de preparación teórico-práctica en

³ Ni el MINED ni el Departamento de Estadísticas y Censos cuenta con estadísticas de este tipo. (Todas las Escuelas e Instituciones privadas tienen la obligación de proveer estadísticas al Ministerio de Educación)

⁵ Educación Inclusiva, ver descripción en glosario

⁶ "Programa de estudio para Escuelas de Educación Especial", diseñado por el MINED, febrero 200

cuanto a una correcta utilización de las tecnologías en ambientes escolares.⁶

No es suficiente conocer el funcionamiento de computadoras y sistemas, saber navegar por Internet o configurar y utilizar sofisticadas redes informáticas. Tan importante como todo esto, es saber introducir y utilizar correctamente todos estos recursos en un centro educativo y aún más, cuando se deban atender a personas con necesidades educativas especiales, que normalmente están acostumbradas a una determinada rutina. Muchas veces los profesores desconocen las ventajas que podría suponer, tanto para ellos mismos como para las personas a las que atienden, el uso de la Informática como herramienta de aprendizaje.

No ayuda de mucho elaborar un software con contenido educativo que ya existe en otro, o crear sistemas que estarán vigentes un par de años no por problemas de currícula escolar, sino por problemas de plataformas de hardware o por los nuevos sistemas operativos del mercado.

Estos problemas seguirán existiendo si no se elabora una investigación que permita establecer un punto de partida para los diferentes sectores que quieran participar, haciendo un esfuerzo coordinado y coherente, en la mejora de la Educación Especial, por medio de tecnología.

En conclusión:

- El Salvador no posee un plan integral de acción, para incluir tecnología en el programa educativo oficial orientado a niños con necesidades educativas especiales, que permita medir los avances de estos.
- No hay coordinación de esfuerzos que permitan fortalecer y unificar el contenido educativo de la Educación Especial. Es decir, no existe el

⁶ Estudio realizado por FUNPRES "Diagnostico sobre la situación actual de educación Especial en la atención de Necesidades Educativas especiales en El Salvador", junio 2004

diseño de un sistema informático en el país que trabaje de manera conjunta con las diferentes instituciones y organismos relacionados con la Educación Especial.

- No existen las bases para la especificación de requerimientos, optimización de recursos, reutilización de código, catalogación de contenido educativo ni un análisis de solución, que defina la metodología o la plataforma para instituciones o profesionales que definan desarrollar software. Por ejemplo: Si universidades o centros de educación especializada decidieran crear o adquirir software educativo, serían parte de los esfuerzos aislados pues no se cuenta con las bases o normas para la creación o utilización del sistema.
- Las herramientas de software de algunas instituciones tienden a desaparecer por volverse obsoletas y no hay un plan que describa cómo rescatar los esfuerzos anteriores. Por ejemplo, sistema como el SPEND⁷ (Software Pedagógico para Educación de Niños Down) no se puede ejecutar en Windows XP y sistemas como el Speech Viewer de IBM; no se pueden integrar con avances, resultados ni estadísticas de otros sistemas, sin mencionar que no están creados en una plataforma Internet.

1.4 Definición del Tema.

Plan de acción para la incorporación de tecnologías de información en la formación pedagógica de niños con necesidades educativas especiales de El Salvador, propone un estudio de la situación actual del país desde la perspectiva de varios sectores, entre ellos el sector Gobierno, el sector Educativo Especial, el sector Educativo Profesional, asociaciones privadas y no gubernamentales y también plantea analizar qué se está haciendo en otros países. Este estudio

⁷ Tesis desarrollada por estudiantes de la Universidad de El Salvador en 1998 e implementada en ASAPAED

tiene el fin de comparar, analizar y proponer un plan de acción integral que permita unificar esfuerzos y el trabajo de entidades de la sociedad que deseen fortalecer la educación especial de niños.

La investigación deberá dar respuesta a interrogantes como:

- ¿Cuál es la posición oficial del Gobierno referente a la integración de tecnología en el programa de educación especial del Ministerio de Educación según el plan 2021 del Presidente de la República?
- ¿Qué planes tiene la Secretaría Nacional de la Familia referente al fortalecimiento de la Educación Especial y a la concienciación de la sociedad y el papel que todos jugamos en esta problemática?
- ¿Cuál es la labor de FUNPRES⁸ en El Salvador y cómo se integra a los esfuerzos de diferentes áreas?
- ¿Qué plan tienen las universidades visitadas⁹ para fomentar el desarrollo de software y hardware con aplicación social que permita el desarrollo de niños con necesidades educativas especiales?
- ¿Qué contenido educativo o temas de estudio deberá incluir el software especial que desarrollen esta solución informática?
- ¿Qué metodología de enseñanza/aprendizaje usar? y ¿Qué otros análisis técnicos serán necesarios incluir?

1.5 Justificación.

Los niños que tienen una necesidad educativa especial muchas veces son considerados como cargas sociales, sin profundizar en la capacidad de aprendizaje y superación que se pueden experimentar con los cuidados, planes de estudio y herramientas pedagógicas adecuadas.

⁸ *Fundación Pro Educación Especial (El Salvador)*

⁹ *Para mayor información de las universidades que serán visitadas ver cronograma anexo I*

Los elementos informáticos permiten potenciar las actividades cognoscitivas a través de la percepción de la información y actividades repetitivas que fomentan el ejercicio mental. Nuestros sentidos recogen información del mundo exterior que puede ser modelada en un sistema educacional, así mismo la percepción procesa en nuestro cerebro la información de nuestra experiencia al interactuar con aplicaciones de software. Los procesos mentales nos permiten reconocer, aprender, recordar y prestar atención a la información cambiante en el ambiente, así mismo, el planeamiento, resolución de problemas, inducción al razonamiento, inducción y juicio se ven fortalecidos por medio de sistemas de cognición.

Sin embargo, estas aplicaciones parecen lejanas a la realidad nacional y se ha prestado atención durante mucho tiempo a las limitantes y no a los resultados que se pueden obtener. Se ha olvidado muchas veces que la necesidad es la madre de la invención y que este país cuenta con profesionales de calidad que pueden ser protagonistas en la mejora de la Educación Especial por medio de la tecnología.

La investigación esta debidamente justificada en función de los siguientes criterios:¹⁰

1. Conveniencia de la investigación.
 2. Relevancia Social.
 3. Implicaciones Prácticas.
 4. Valor Teórico.
 5. Utilidad Metodológica.
- 1. Conveniencia de la Investigación.**

Este punto hace énfasis en determinar la conveniencia de realizar la investigación y detallar el propósito de esta.

¹⁰ Según criterios de análisis de “Metodología de la investigación” de Roberto Sampieri editorial Prentice Hall

- Establecerá las bases para la creación organizada de software a favor de la Educación Especial.
- La relación que existe entre la tecnología y la Educación Especial en El Salvador se fortalecerá; los niños serán influenciados por ella y se tendrá una referencia estadística proporcionada por los sistemas de Educación Especial, de acuerdo a las prácticas de los niños, para dar un refuerzo especializado a cada educando.
- Ayudará a determinar si existe alguna área en que estos recursos tecnológicos no están siendo utilizados adecuadamente y por qué razones.
- Facilitará establecer una pauta para evaluar el nivel de aprovechamiento de los recursos tecnológicos, en el área de Educación Especial en nuestro país.
- Dará a conocer la tecnología utilizada en el área de Educación Especial en otros países y los resultados obtenidos.
- Se podrán establecer criterios que permitan comparar nuestro nivel de evolución en esta área con respecto a otros países.

2. Su Relevancia Social.

A continuación se detallan quienes serán beneficiados con esta investigación y de que manera.

- La investigación promueve la creación de estrategias que permitan desarrollar herramientas tecnológicas para mejorar la calidad de la Educación Especial. Así podrán ser beneficiados los niños con necesidades educativas especiales del país y con ellos también sus familias. Por medio del plan de acción a proponer en este trabajo, se podría diseñar software que fortalezca en los niños las habilidades sensorio-motrices, mejoramiento de la memoria, aumento de la capacidad de concentración, reducción de la fatiga, disminución de la frustración en los niños, aumento en la creatividad y habilidades de anticipación, desarrollo de nociones de tiempo y espacio, ejercitación de nociones de

lateralidad, desarrollo de razonamiento lógico-matemático, mejoramiento de las posibilidades de comunicación y expresión, aumento notable de la seguridad en sí mismos y de la autoestima, propiciando la integración social y laboral.

- Las escuelas de educación especial tendrán la oportunidad de recibir beneficios tecnológicos acordes a un Plan de Acción que coordine los esfuerzos de diferentes entidades.
- El gobierno y específicamente el MINED podría hacer uso de esta información para mejorar la calidad de la educación, una mejor asimilación del contenido educativo, estadísticas y controles por zona geográfica, por institución, por maestros, por áreas de estudio y por educandos.
- Dado que la investigación propuesta brindará los criterios a tomar en cuenta para la creación de tecnología educativa especial en nuestro país de una forma organizada y bajo métricas específicas, se beneficiarán las universidades al incrementar su protagonismo en soluciones e investigaciones tangibles a la sociedad.
- Instituciones humanitarias de ayuda a personas con discapacidades pueden ser beneficiadas al proveerles herramientas que incentiven el desarrollo educacional de niños especiales.

3. Las Implicaciones Prácticas.

En este punto se cuestiona si esta investigación ayudará a resolver algún problema real o si tiene implicaciones de importancia para una amplia gama de problemas prácticos.

A continuación el análisis de estos puntos:

- Actualmente, algunos centros educativos cuentan con pocas herramientas tecnológicas que motiven y aceleren el aprendizaje en los niños, pero el principal problema no es la cantidad de herramientas, sino que éstas se vuelven obsoletas, están sujetas a pérdidas de datos, no siguen una metodología estándar y uniforme aprobada por el Ministerio

de Educación, no brindan cobertura nacional y el contenido educativo no es consistente.¹¹ Esta investigación pretende establecer las bases para la creación de herramientas que se complementen, que crezcan en contenido, que se actualicen fácilmente y que provean estadísticas globales y detalladas a los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- En El Salvador existe un aproximado de 150,000¹² niños que tienen necesidades educativas especiales y que no asisten a ninguna escuela, además algunos niños ni siquiera están legalmente registrados. Esta investigación no pretende integrar estos niños marginados a la sociedad, pero sí planea aportar soluciones que se acerquen a ellos y expandir los medios de aprendizaje.
- La investigación propuesta tiene como fin la formulación de un plan de acción destinado a los diferentes sectores que trabajan en el área de la Educación Especial (gobierno, instituciones educativas, empresas privadas, universidades y otros), proveyéndoles de información, criterios y parámetros, que al tomarse en cuenta podrían mejorar considerablemente la calidad de esta educación en nuestro país.

4. Su Valor Teórico.

A continuación se detalla la forma en que esta investigación puede ayudar a llenar algún hueco de conocimientos, o de como pueden surgir ideas, recomendaciones o hipótesis a futuros estudios a partir de esta investigación.

- Esta investigación pretende dar lineamientos sobre la creación de software en el área de la Educación Especial a nivel nacional, así como también hacer recomendaciones sobre las áreas donde es factible

¹¹ Dado que el MINED no ha implementado ninguna herramienta de software a nivel general en sus escuelas de EE, éstas obtienen esas herramientas desde Internet, las cuales trabajan con metodologías propias y no necesariamente en base a lo estipulado por el MINED. Además cada una utiliza su propio método de enseñanza/aprendizaje el cual puede variar con otras herramientas de software.

¹² Según estudio realizado por FUNPRES en junio 2004, "Diagnostico sobre la Situación Actual de Educación Especial en la atención de Necesidades Educativas Especiales en El Salvador"

implementar un sistema, posible metodología a seguir, áreas a cubrir, etc. Todo esto con la idea de apoyar el desarrollo de la Educación Especial en nuestro país y todos los implicados en relación a esta.

5. La Utilidad Metodológica.

Para evaluar la utilidad metodológica de esta investigación se analiza si a partir de esta investigación se puede llegar a crear un nuevo instrumento para analizar datos o si se puede lograr con esta investigación mejoras en la forma de implementación de nuevas herramientas.

- La investigación propuesta pretende analizar la forma de cómo la tecnología es implementada en El Salvador en el área de la Educación Especial y cuáles son sus efectos sobre los niños y sus familias, pedagogos e instituciones, para luego hacer el diseño de un Plan de Acción, que permita mejorar de manera integral la Educación Especial en nuestro país.

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

Analizar la utilización de tecnología educativa en niños con necesidades educativas especiales para proponer un plan de acción, que coordine los esfuerzos de diferentes sectores que incluyan sistemas informáticos congruentes a la currícula de Educación Especial de El Salvador, que fortalezcan las habilidades de pensamiento y desarrollo mental de los educandos.

1.6.2 Objetivos Específicos.

- Desarrollar un plan de acción en el que se involucre la participación del Ministerio de Educación en Educación Especial, a las universidades y gremios profesionales para potenciar el desarrollo educativo de niños especiales, por medio de la utilización de tecnología educativa especial.
- Describir el uso actual de la tecnología en instituciones dedicadas a la rehabilitación y preparación de niños con necesidades especiales de aprendizaje en El Salvador.
- Estudiar, agrupar y acoplar contenido educativo en requerimientos de software, para que estos sirvan como una herramienta consistente, acorde al plan de estudio de la Educación Especial de nuestro país.
- Identificar la opinión de los pedagogos respecto a la implementación de recursos tecnológicos en las instituciones de educación especial y acoplar su experiencia en metodologías de software.
- Proporcionar un documento que pueda servir de información y orientación a instituciones como FUNTER¹³, ISRI¹⁴, ASAPAED¹⁵ acerca de la adquisición y uso de la tecnología en la aceleración de resultados e incremento de destrezas de aprendizaje.
- Desarrollo de software multimedia para la presentación interactiva del Plan de Acción para la incorporación de tecnologías de información en la educación especial de niños con necesidades educativas especiales de El Salvador.

1.7 Alcances.

Analizar la influencia de la informática en la Educación Especial en El Salvador es un tema bastante amplio, que se podría indagar detalladamente, lo cual

¹³ *Fundación Teleton Pro Rehabilitación*

¹⁴ *Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos*

¹⁵ *Asociación Salvadoreña de Padres y Amigos Excepcionales Down*

llevaría a que este proyecto sea más específico y más amplio. Por esta razón se han definido niveles de alcance que este proyecto sostendrá:

- Desarrollo de un Plan Integral de Acción para incluir tecnología de forma organizada en función del programa educativo oficial de niños especiales de El Salvador.
- El estudio a realizarse estará basado en niños que adolecen deficiencia mental ligera y moderada. Esta deficiencia puede estar presente en niños con parálisis cerebral, síndrome de Down, autismo y problemas de lenguaje.
- Análisis de las características de niños que adolecen parálisis cerebral, síndrome de Down y autismo para adecuar contenido de software y metodologías acordes a cada caso.
- Análisis del contenido curricular del Ministerio de Educación en cuanto a Educación Especial. Esto con el fin de adaptar el plan de acción a los lineamientos dados por el mismo.
- Análisis de los planes de estudio y metodologías educativas de los diferentes centros de Educación Especial en El Salvador.
- Estudio de tecnología actual relacionada al tema con fines educativos.
- Investigación acerca de Hardware relacionado especializado.
- Creación de software multimedia para la presentación interactiva del Plan de Acción para la incorporación de tecnologías de información en la educación especial de niños con necesidades educativas especiales de El Salvador.

1.8 Limitaciones.

Después de determinar los alcances que esta investigación tiene en propósito, es necesario también describir o detallar las áreas en las cuales no se tendrá participación.

A continuación se detallan las fronteras de esta investigación:

- Aplicación Territorial: La investigación se realizará en instituciones educativas y de rehabilitación especial de El Salvador.¹⁶ Los pedagogos estarán domiciliados en el país y las regulaciones estarán basadas en normativas locales.
- No implica la instalación de Software o Hardware especializado que haya sido objeto de estudio en la investigación o que surjan de forma circunstancial.
- La elaboración del plan de acción no incluye la implementación del mismo

1.9 Proyección Social.

Actualmente el sistema educativo atiende a unos 46,000 estudiantes de educación especial. Esta cifra es muy baja, si se considera que representa apenas el 2.67% de la población total atendida por el sistema. De acuerdo a sugerencias de la organización Panamericana de la Salud (OPS), El Salvador cuenta aproximadamente con 195,000 niños con necesidades educativas especiales (no se conoce el número exacto pues en muchos casos no hay registro alguno). Según la fuente quedan más de 150,000 niños niñas sin educación especial, mientras que muchos otros quedan fuera del sistema y no estudian.¹⁷

No existen estadísticas que permitan identificar el número de niños y niñas que requieren atención especial y tampoco se sabe cuantos no estudian. En la base

¹⁶ Para mayor información de las instituciones a visitar ver el cronograma de actividades Anexo 1

¹⁷ Estudio realizado por FUNPRES en junio 2004, "Diagnostico sobre la Situación Actual de Educación Especial en la atención de Necesidades Educativas Especiales en El Salvador"

de datos del CONAIPD¹⁸ se identifica que el 39% de los niños y niñas registrados con discapacidad no estudian.

	2000	2001	2002	2003
Población total atendida.	1,566,398	1,607,438	1,678,242	1,731,144
Población atendida de EE. ¹⁹	36,708	37,658	37,868	46,198
Aumento en la población.		950	210	8,330
%Aumento en la atención.		2,58%	0.56%	22%

Tabla No 1: Aumento de la cobertura educadora

Sin embargo gracias a los esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación se puede contar como logro que el 94% de los educados atendidos en escuelas de educación especial son estudiantes integrados a las escuelas regulares, provenientes de la educación especial. Este dato pone de manifiesto el desarrollo del proceso de integración educativa, que posibilita la atención de educandos con retardo mental leve, parálisis cerebral y discapacidad visual.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Población atendida en escuelas integradoras.	99	145	337	443	578	887	950
Numero de escuelas integradoras.	12	153	210	220	269	550	525
Población en EEE ²⁰	1,942	1,850	1,785	2,000	2,024	2,002	2,104

Tabla No 2: Aumento Relativo de la población atendida en las escuelas integradoras

En este sentido, es generalizada la recomendación de posibilitar la integración educativa en forma gradual y de acuerdo al grado de preparación que van adquiriendo los y las docentes en sí, así como el centro educativo.

¹⁸ Consejo nacional de atención Integral a la Personas con Discapacidades

¹⁹ Educación Especial

²⁰ Escuela de Educación Especial

Se hace necesario por lo tanto, el monitoreo del funcionamiento de las diferentes partes que forman la educación especial. Dotar a las escuelas de todos los recursos para el funcionamiento adecuado de las actividades de educación especial es una necesidad real e ineludible. Entre dichos recursos puede citarse: contratación de personal capacitado, cambios físicos en el local para facilitar el acceso, implementación de nueva tecnología que se adapte a las necesidades específicas de cada caso, entre otros.

Ante la situación expuesta, se necesita el diseño de nuevos materiales educativos, procesos de capacitación y recursos tecnológicos que permitan a los docentes el análisis de los estándares en función de la atención a la diversidad. El estudio propuesto permitirá ver el horizonte hacia el cual se debe avanzar, viabilizar que se analice cuánto se ha logrado progresar en la educación especial en el uso de los recursos tecnológicos, así como medir nuestro nivel de evolución en esta área, respecto a otros países. Todo esto debe ser reflejado por los docentes que realizan las evaluaciones a los niños, como en ellos mismos.

1.10 Marco Teórico.

El centro de la investigación propuesta es la educación especial y la forma en que las personas o instituciones relacionadas a tecnología o los sistemas de información pueden colaborar con entidades gubernamentales y educativas, en fortalecer el aprendizaje y las capacidades de pensamiento de los niños especiales, a través de herramientas especiales y sistemas interactivos.

A continuación se detallan las referencias históricas que contienen el entorno del tema en el ámbito nacional e internacional

1.10.1 Referencias Históricas.

El apoyo social y cultural que han recibido las personas con deficiencia mental ha ido evolucionando con la sociedad misma. Así por ejemplo, en los tiempos de los romanos y los griegos donde lo importante era la belleza, se mataba o se hacían esclavos a las personas con problemas mentales.

En la época del renacimiento estos individuos vivían escondidos en monasterios, porque se creía que eran el fruto del pecado y aunque no se asesinaban, sí se dejaban morir.

Después de la revolución industrial, la sociedad comienza a darles importancia a las personas con necesidades educativas especiales y algunos escritores publican materiales que hacen que la sociedad se interese al respecto.

En diciembre de 1975, después de tantas injusticias se firmó en la Asamblea General de la Naciones Unidas en Ginebra Suiza, la “Declaración de los derechos de los impedidos” (Resolución No 3447).²¹ En dicha asamblea se mencionaron diferentes derechos como: respeto de su dignidad humana a recibir atención médica y psicológica, a vivir en el seno de su familia, a la educación, a la no explotación, entre otros puntos de interés.

En 1981 se declaró el “Año internacional de las personas impedidas por la Asamblea General de la Naciones Unidas”. El Salvador respondió a este evento en enero de 1981, con un Decreto Ejecutivo declarando el año Internacional de las personas impedidas²², y creando una comisión Ad-hoc²³ integrada por profesionales en distintas disciplinas, para programar las actividades y promocionar el año. La tarea fue difícil por la violencia que se vivía en el país

²¹ Ver anexo 2, “Declaración de los derechos de los Impedidos”.

²² Ver anexo 3, “Decreto que declara el once de diciembre de cada año, como día internacional de la persona con discapacidad intelectual”.

²³ Palabra en latín que significa: “algo a la medida personalizado”

desde 1979. El año resultó insuficiente para la ejecución del programa propuesto, por lo que se promulgó un año más; El Órgano Ejecutivo declaró 1982 el “Año Nacional de las Personas Impedidas”.

El Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad, CONAIPD fue creado por Decreto Ejecutivo N° 111, de fecha 6 de Diciembre de 1993, con la finalidad de establecer políticas a seguir de Atención Integral a las Personas con Discapacidad. El CONAIPD es el ente rector de la Política Nacional de Equiparación de Oportunidades en El Salvador, para las personas con discapacidad y coordinador de las acciones desarrolladas por los diversos sectores en beneficio de las personas con discapacidad. La Ley de Equiparación de Oportunidades para las personas con discapacidad, es donde se manifiesta que se hace necesario tomar medidas que permitan a las personas con discapacidad incorporarse a la sociedad.²⁴

Entre las funciones del CONAIPD está promover la realización del análisis, estudios e investigaciones que sean necesarias para conocer la situación real de las personas con discapacidades en el país, a fin de garantizar la calidad y cobertura de la atención.

Años más tarde, en 1998 La Ministra de Educación, la Lic. Cecilia Gallardo de Cano establece, con ayuda de la Organización de Estados Iberoamericanos, el plan de Sistemas Educativos Nacionales”, que contempla ampliamente el campo de educación especial, involucrando profesorado, alumnado, padres de familia, leyes y servicios adicionales.

En nuestro país algunos centros de educación superior como la Universidad de El Salvador y compañías internacionales como IBM han brindado ayuda en cuanto a herramientas para personas con problemas auditivos, visuales, de lenguaje y retraso mental con buenos resultados en las instituciones donde han

²⁴ Ver anexo 4, “Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad”.

sido implementadas, pero estas herramientas tienden a desaparecer con el tiempo debido a la evolución de la tecnología, Internet y sistemas operativos.

1.11 Marco Conceptual.

A continuación se presentan algunos conceptos y descripciones que ponen en evidencia el ambiente biológico, psicológico y educacional del proyecto de investigación para conocer con mayor profundidad su entorno.

1.11.1 Definición de Deficiencia Mental.

Hablar de deficiencia mental es tocar un tema controvertido y del cual los especialistas tienen actualmente diferentes opiniones y conceptos, esto es debido a que la deficiencia mental está formada por distintos caminos, planos y dimensiones.

La mayoría de las definiciones actuales de deficiencia mental tratan de englobar los distintos aspectos haciendo referencia, tanto al funcionamiento intelectual como a la conducta adaptativa.

Algunos especialistas definen la deficiencia mental como la falta de habilidad para aprender, capacidad para pensar abstractamente, habilidad para adaptarse a situaciones nuevas, o también como la falta de conjuntos de procesos cognitivos como memoria, categorización, aprendizaje y solución de problemas, capacidad lingüística o de comunicación, conocimiento social entre otros.

La Asociación Americana para el Retraso Mental (A.A.R.M.)²⁵ la define como: “Una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en conducta adaptativa, expresada en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad se origina con anterioridad a los 18 años”.

²⁵ http://alipso.com/monografias/educacion_especial/, Alipso.com, 2004

La Organización Mundial para la salud (O.M.S.)²⁶ define a los deficientes mentales como "individuos con una capacidad intelectual sensiblemente inferior a la media que se manifiesta en el curso del desarrollo y se asocia a una clara alteración en los comportamientos adaptativos".

1.11.2 Causas de la Deficiencia Mental.

Durante muchos años las personas han tenido muchas teorías acerca del origen de las deficiencias mentales, desde castigos divinos hasta desórdenes alimenticios. Hoy en día la ciencia tiene catalogadas las siguientes causas:

- **Factores genéticos.**

Antes de la concepción, el origen de la deficiencia viene ya determinado por los genes o herencia genética.

- **Factores ambientales.**

Estos son muy variados con efectos moderados, entre estos se encuentran la diabetes, las infecciones maternas (rubéola, sífilis, CMV y toxoplasmosis entre las más frecuentes), toxemia materna, sensibilización al Rh, tóxicos (alcohol, heroína, etc.), fármacos (talidomida, etc.) y radiaciones.

- **Factores perinatales.**

Estos ocurren antes del nacimiento y surgen principalmente por los traumatismos mecánicos durante el parto (ya sean por mala presentación fetal o por los instrumentos empleados durante el parto), la prematuridad y las infecciones (HVSII, meningitis bacteriana).

- **Factores neonatales.**

Durante el momento del parto. Como en el caso cuando la placenta sale antes que el feto, quedándose este sin oxígeno por algunos segundos.

²⁶ <http://who.int/es/>, Organización Mundial para la Salud, 2005

- **Factores Postnatales.**

Después del nacimiento, como por ejemplo la malnutrición, infecciones, tóxicos y traumatismo craneal por accidentes o maltrato físico.

- **Factores Socio Culturales.**

Pueden actuar en cualquier momento. Son numerosas las vías: la pobreza, la desnutrición, la falta de cuidados sanitarios, la ausencia de padres o la distorsión de las relaciones paterno-filiales, la falta de afecto, entre otros.

1.11.3 Clasificación de la Deficiencia mental.

Los diferentes niveles en los cuales se encuentra clasificada la deficiencia mental se basan de acuerdo al porcentaje que una persona obtenga en una evaluación de su coeficiente intelectual o CI. Esta clasificación esta dada en base a los siguientes resultados:

1. Deficiencia mental límite o borderline.

Su coeficiente intelectual está entre 68-85. Existen bastantes diferencias entre los diferentes autores sobre si deberían o no formar parte de ella. En la realidad cuesta catalogarlos como deficientes mentales ya que son personas con muchas posibilidades, que manifiestan un retraso en el aprendizaje o alguna dificultad concreta de aprendizaje.

2. Deficiencia mental ligera.

Su coeficiente intelectual está entre 52-68. Pueden desarrollar habilidades sociales y de comunicación, y tienen capacidad para adaptarse e integrarse en el mundo laboral. Presentan un retraso mínimo en las áreas perceptivas y motoras.

3. Deficiencia mental moderada o media.

Su coeficiente intelectual se sitúa entre 36-51. Pueden adquirir hábitos de autonomía personal y social. Pueden aprender a comunicarse mediante el lenguaje oral, pero presentan con bastante frecuencia dificultades en la expresión oral y en la comprensión de los convencionalismos sociales. Aceptable desarrollo motor y pueden adquirir las habilidades protecnológicas básicas para desempeñar algún trabajo. Difícilmente llegan a dominar las técnicas instrumentales básicas.

4. Deficiencia mental severa.

Su coeficiente intelectual se sitúa entre 20-35. Generalmente necesitan protección o ayuda, ya que su nivel de autonomía tanto social como personal es muy pobre. Suelen presentar un importante deterioro psicomotor. Pueden aprender algún sistema de comunicación, pero su lenguaje oral será muy pobre. Puede instruírsele en habilidades de auto cuidado básico y protecnológicas muy simple.

5. Deficiencia mental profunda.

Su coeficiente intelectual es inferior a 20. Presentan un grave deterioro en los aspectos sensorios motrices y de comunicación con el medio. Son dependientes de los demás en casi todas sus funciones y actividades, ya que las deficiencias físicas e intelectuales son extremas. Excepcionalmente tienen autonomía para desplazarse y responden a entrenamientos simples de autoayuda.

La Educación Especial - Principios.

La Educación Especial es el conjunto de apoyo y servicios educativos requeridos temporal o permanentemente para los alumnos con necesidades educativas especiales

Áreas de la Educación Especial.

- Coeficiente intelectual inferior
- Coeficiente intelectual superior
- Parálisis cerebral
- Problemas sensoriales
- Problemas específicos de aprendizaje
- Problemas emocionales
- Problemas de atención e hiperactividad

Nuevo Paradigma de la Educación Especial.

Este nuevo paradigma es promovido por tres principios, que en los últimos tres decenios han contribuido al cambio del enfoque educativo:

- **Principio de Normalización.**

Significa poner al alcance de las personas con discapacidad relevantes unas condiciones de vida lo más parecido posible a las formas y condiciones de vida del resto de la sociedad.

- **Sectorización.**

Significa descentralizar los servicios, aproximándolos a las regiones o localidades en donde viven las personas que lo necesitan.

- **Integración**

Es el proceso de incorporar física y socialmente dentro de la dinámica social a las personas que están segregadas y aisladas del contexto comunitario.

1.11.4 Plan de Acción.

Es el curso concreto de acción a seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo específicas para la realización en sus diferentes áreas.

Un plan de acción tiene un propósito y una razón de ser y en éste generalmente intervienen más de una persona o institución dependiendo de su grado de complejidad.

1.12. Marco Experimental.

En esta sección se muestra una exploración de proyectos de software internacionales y nacionales orientados a fortalecer la educación de niños especiales. Si bien es cierto que el trabajo de graduación propuesto no involucra el desarrollo de software, esta sección es importante porque la investigación a realizar servirá de base o punto de partida para unificar esfuerzos, que fomenten la creación de software bajo un estándar nacional y que permita su constante actualización de contenido, metodología, información de análisis para padres y maestros y en la trascendencia en el tiempo sin pérdida de datos.

1.12. 1 Antecedentes de Software Educativos.

El computador puede ser una herramienta muy útil en la atención terapéutica de niños con problemas en el desarrollo de habilidades cognitivas. La utilización de este elemento es un estímulo para los niños, al despertar su curiosidad, el cual es el primer paso en todo proceso de aprendizaje. Así la computadora puede hacer que la atención de un niño con dificultades aumente. Esto se ha observado mediante el uso inicial de los juegos con los niños de la Liga Central Contra la Epilepsia de Bogotá, Colombia.

La aplicación creada por La Liga Central Contra la Epilepsia fue elaborada usando como interfaz C++ y en ella se emplearon bibliografías OpenGL y GLM para el manejo de los gráficos en 3D.²⁷

En este software se tomaron en cuenta aspectos importantes como la estimulación y la motivación de los niños mediante técnicas pedagógicas, tales como la presentación de una cara feliz y una triste al fallar o acertar en una prueba, o sonidos de aplauso o lamento.



Figura. 1 Símbolos y cursores usados en la aplicación de Software
Creada por la Liga central Contra la Epilepsia

Además se usaron cursores amigables como manos que se cierran al tomar cada objeto, con el fin de mantener la atención del niño en la actividad desarrollada y evitar su distracción con las demás figuras que aparecen en la pantalla.

Para la aplicación terapéutica de los conceptos de prematemáticas, se elaboraron siete juegos secuenciales. Según el juego se ajusta una serie de parámetros que permiten ajustar la dificultad del juego, y para todos los juegos se determina el número de errores máximo por prueba que puede cometer el niño

Formas, tamaños y colores:

²⁷ <http://www.hab2001.sld.cu/arrepdf/00318.pdf>, Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica

Habana, mayo 23 al 25, 2001

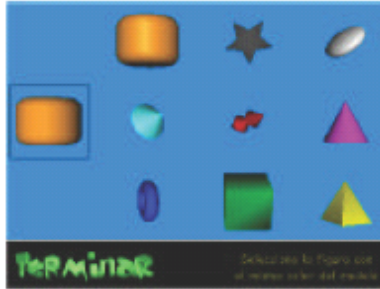


Figura 2 Escena inicial del juego Formas, Tamaños y Colores

El objetivo es trabajar en el niño la habilidad para el reconocimiento de las posibilidades de un objeto, como lo son el color, la forma y el tamaño. Para este juego se dispone de una figura modelo y un grupo de figuras a seleccionar cuyo número es definido por el terapeuta. El juego consiste en la selección, que se debe hacer de una de las figuras dentro del grupo, que presente la propiedad escogida (color, forma o tamaño) respecto a la que se tiene como modelo.

Asociación de figuras:

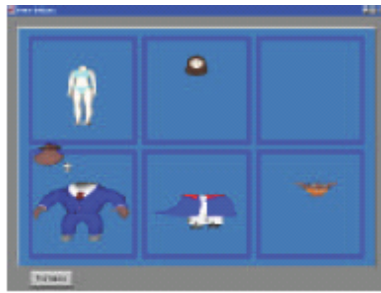


Figura 3 Escena del juego Asociación

El objetivo de este juego es desarrollar la habilidad para asociar objetos mediante la formación de parejas. Se presenta un conjunto de objetos que el niño debe asociar según su clase (animales, personas, etc).

Mayor y menor:

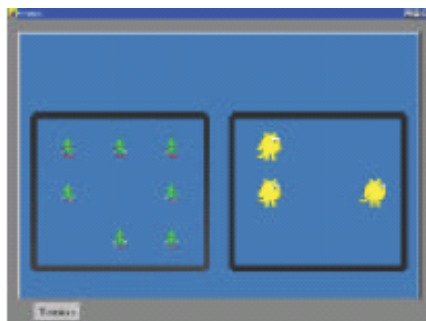


Figura 4 Escena del juego Mayor y Menor

Este otro juego permite desarrollar en el niño la habilidad para el conocimiento de los conceptos de mayor-menor y grande-pequeño. Se puede fijar la dificultad del juego haciendo mayor o menor la diferencia de tamaño entre las figuras o entre la cantidad de elementos.

De igual manera, existen otros juegos que permiten que el niño aprenda conceptos como: el ordenamiento de la cosas, reconocer un número en base a una cantidad de elementos de un grupo y el de la suma y resta.

Los resultados de cada una de las pruebas de cada juego son presentados en una ventana y almacenados en una base de datos, donde se lleva el registro del desempeño de cada niño pasando el tiempo, para permitir la evaluación de sus avances. Para cada prueba se conservan los parámetros de la prueba, el número de errores cometidos y el tiempo empleado en desarrollarla. De esta manera, es posible hacer un estudio del progreso de cada niño.

Resultados obtenidos:

El programa ha sido utilizado con éxito en la Liga Central contra la Epilepsia. Aunque se está desarrollando un estudio comparativo completo entre el tratamiento tradicional y el realizado con la aplicación, los primeros resultados permiten afirmar la validez de la técnica, pues el proceso de desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños se ha visto acelerado notablemente.

En la Universidad de El Salvador se realizó en el año de 1998 un trabajo de graduación que pondría a disposición de Niños Down un software pedagógico denominado SPEND (Software Pedagógico para Educación de Niños Down). Dicho sistema incluye gráficos, formas, animaciones, repeticiones y conceptos en cuatro áreas pedagógicas

- **Percepción:** Viene a ser un apresto globalizado que prepara al niño en la tarea de digerir conocimientos de las áreas que estudiará posteriormente.
- **Lecto-escritura:** Desarrolla en el educando los principios mecánicos de lecto-escritura para comprender la forma y estructura de las palabras de su idioma.
- **Lenguaje:** En esta sección es en donde el educando se prepara no solo a leer, sino a comprender el significado de lo que expresa y recibe por medios del lenguaje en sus diferentes aspectos.
- **Matemáticas:** Introduce al niño en el amplio mundo de la matemática, dando las primeras nociones e incentivando poco a poco la capacidad de pensamiento y abstracción.





Figura 5 Pantallas de Áreas de Aprendizaje del SPEND

1.13. Propuesta de Solución.

Para definir el Plan de Acción para la inclusión de sistemas informáticos en la currícula de Educación Especial infantil de El Salvador es necesario dividir la investigación y el trabajo en tres secciones:

1. Investigación de Campo.
2. Análisis de la información obtenida.
3. Desarrollo del plan de acción.

1. La investigación de Campo se divide en cinco sectores:

a. Centros de Educación Especial.

Se pretende investigar acerca de la experiencia en la utilización de tecnología para la educación especial y el costo de ésta (hardware y software); así mismo comprender qué aprenden los niños con necesidades educativas especiales, cuál es la metodología de aprendizaje de estos niños y el contenido educativo del programa de estudios.

b. Centros de Educación Profesional.

El objetivo es conocer acerca de las áreas de inclusión de las carreras especializadas en el área de educación especial o psicología infantil, el material curricular utilizado y metodologías de aprendizaje. Si las universidades visitadas tienen carreras afines a tecnologías de información será necesario indagar lo concerniente a los trabajos de graduación que tengan relación a la educación especial, fechas de desarrollo, áreas que cubren, requerimientos de hardware y software y plataforma utilizada. Conocer los resultados que han tenido y qué planes tiene para el apoyo de la educación especial.²⁸

c. Gobierno.

Esta sección abarca el Ministerio de Educación como la Secretaría Nacional de la Familia. En el Ministerio de Educación se investigará la cobertura nacional de educación especial, planes de gobierno, inclusión de la educación especial en el plan 2021, programas de estudio convencional versus programas de estudio especial, indagar sobre el uso o conocimiento de software o hardware para educación especial, requerimientos de tecnologías de información como apoyo de la educación especial y la selección y preparación de maestros para el uso de herramientas tecnológicas de apoyo. En cuanto a la Secretaría Nacional de la Familia se realizarán pesquisas en relación a la integración de la educación especial en el plan de Nación, los logros obtenidos y esperados, conocimiento de software o hardware especializados, los resultados que visualizan y qué esperarían de la utilización de tecnología en educación especial

d. Internet.

En Internet se buscará y seleccionará información relacionada a programas de estudio y contenido curricular para niños con retraso

²⁸ Para mayor información de la selección de universidades y detalle de las actividades ver "Cálculo del tamaño de la muestra en centros de educación superior" del capítulo II.

mental, información referente al software existente, el software implementado en otros países y los logros obtenidos, además se obtendrá información sobre el uso y creación de hardware utilizado en educación especial y aplicaciones de ingeniería o licenciatura en ciencias de la computación de diversas universidades

e. Compañías de ofrecen infraestructura para el desarrollo de software.

Microsoft El Salvador y GBM son compañías multinacionales que ofrecen tecnología y plataformas de desarrollo de aplicaciones, éstas compañías serán visitadas para conocer sus herramientas, metodologías utilizadas, casos de éxito, soporte, plan de capacitaciones de sus productos y oportunidades de implementación de su infraestructura en un plan integral sin fines de lucro para la educación especial de El Salvador.

No se puede dejar de lado el software libre, mejor conocido como “Open Source”. Se hará una investigación acerca de compañías reconocidas que ofrezcan soporte para el desarrollo de estas herramientas, el sistema operativo, bases de datos y servicios web.

2. El Análisis de la información.

Esta fase de la investigación no se realizará después de la primera, sino durante todo el proceso de investigación, finalmente se evaluará todo el material por sectores, se unificará el contenido educativo y se definirá la metodología de enseñanza- aprendizaje a utilizar para la implementación de tecnología educacional. Será necesario comprender el papel de los educandos y educadores para establecer los lineamientos adecuados de aprendizaje, independiente del tipo de discapacidad mental y las estadísticas e información requerida por parte de instituciones, maestros y padres de familia, para fortalecer las habilidades cognitivas de los niños con discapacidad mental

3. El Desarrollo del Plan de Acción.

Es el propósito de la investigación, un manual de instrucciones, una guía a seguir para los diferentes sectores analizados con el propósito de evitar los esfuerzos aislados y fomentar un esfuerzo coordinado que permita proporcionar herramientas tecnológicas estándares en la enseñanza de niños con necesidades educativas especiales de El Salvador. Se hará una diferenciación de acciones para Gobierno, Universidades, profesionales y estudiantes de sistemas, compañías que ofrecen plataformas tecnológicas y centros de educación especial, se listarán los problemas encontrados, se visualizarán las oportunidades y se propondrán actividades que comprendan la utilización de contenido educativo, metodologías de enseñanza-aprendizaje, métricas y parámetros para el desarrollo de software estándar, oportunidades para desarrollo de hardware con propósitos educativos, plan de actualizaciones, presupuesto y tiempo estimado, alianzas estratégicas y los resultados esperados.

1.14. Costo de la Investigación.

Variable * (9 meses)	Valor
Internet \$40 por mes	\$360. 00
Viáticos \$30 semanal (36 semanas)	\$1,080
Papel, tinta, luz \$30 mensual	\$270
Salario ingeniero investigador \$800 mensual	\$7,200
Salario estimado del coordinador de proyecto \$500 mensual	\$4,500
Otros	Valor
Alquiler del cañón por defensa: \$60 x 3	\$180
Computador Portátil	\$1,000
Gastos de defensa \$20 x 3	\$60
Imprevistos	\$400
Total	\$15,050

Tabla No 3: Costos de la investigación

Los salarios especificados en esta sección, tanto para el ingeniero investigador y el asesor son ficticios y están acordes a parámetros del mercado²⁹.

“Es saludable dejar un margen de costos para contingencias en el desarrollo de proyectos informáticos, aproximadamente el 30%”³⁰

²⁹ Especificado por Gerente General Business Development Group El Salvador (Juan Francia) en cuanto al costeo de proyectos y consultorías empresariales.

³⁰ Palabras de Ing. Roberto Argueta, Coordinador de Proyectos informáticos de TACA

Capítulo 2

Metodología de la

Investigación

La Investigación es un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

Para obtener algún resultado, de manera clara y precisa, es necesario aplicar un tipo de investigación, la cual posee una serie de pasos para lograr el objetivo planteado o para llegar a la información solicitada. La investigación tiene como base el método científico el cual es el método de estudio sistemático de la naturaleza, que incluye las técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos.

2.1. Tipos de investigación.

Las investigaciones pueden orientarse según el enfoque que se le da a estas. Básicamente existen dos tipos de enfoques: el cuantitativo y el cualitativo.

Una investigación, con un *enfoque cuantitativo*, utiliza la recolección de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en el análisis numérico, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

En estas investigaciones se establece una hipótesis (suposición acerca de la realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en dicha hipótesis (variables) y se transforman las mediciones en valores numéricos (datos cuantificables), para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo mas amplio, o para consolidar las creencias (formuladas en forma lógica en una teoría o un esquema teórico).

El enfoque cualitativo es basado en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y observaciones. Este no pretende generalizar de manera intrínseca los resultados a poblaciones mas amplias, ni necesariamente

obtener muestras representativas (bajo la ley probabilidad); incluso no buscan que sus estudios lleguen a replicarse.

En un enfoque de este tipo se busca comprender el fenómeno de estudio en su ambiente natural (cómo vive, cómo se comporta y actúa la gente; qué piensa; cuáles son sus actitudes, etc.).

En términos generales, los estudios cualitativos involucran la recolección de datos, utilizando técnicas que no pretenden comparar ni asociar las mediciones con números, tales como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, análisis semántico y de discursos cotidianos, interacción con grupos o comunidades, e introspección.

2.2. Enfoque de la Investigación y Técnicas a Utilizar.

Dado que la investigación de este documento tiene como propósito final, hacer el diseño y desarrollo de un Plan de Acción, con fines didácticos, que brinde apoyo a los alumnos, docentes, escuelas, universidades y organismos estatales, ésta será realizada con un *enfoque cualitativo*, debido a que los datos recolectados no tienen como propósito final la medición numérica sino que con estos se realizarán descripciones, observaciones, sugerencias y comentarios.

En el desarrollo de la investigación de campo, se ha definido aplicar las siguientes técnicas:

1. Visitas a instituciones profesionales relacionadas con la educación especial: Durante la etapa de recolección de información se visitarán centros educativos gubernamentales y no gubernamentales que tienen alguna relación con la educación especial y utilización de software relacionados a esta. ¹

¹ Para mayor información ver cronograma de Actividades en Anexo I.

2. Encuestas:

En las Escuelas de Educación Especial a visitarse, se realizarán encuestas a cada uno de los docentes que imparten clases en dichos centros, para conocer la posición de estos sobre el aporte tecnológico que se está realizando a la educación especial y el efecto de ésta sobre los niños.

También se realizarán encuestas en los centros de educación superior, esto con el fin de conocer sobre los proyectos realizados, que estén en proceso, o en fase de planeación relacionados con la educación especial.

La técnica utilizada en esa parte es: *el cuestionario*.

El cuestionario usado consiste en un listado de preguntas abiertas y cerradas dirigidas a los directores de las escuelas de las carreras universitarias seleccionadas y a los maestros de las Escuelas de Educación Especial esperando de esta forma obtener la información requerida para la investigación.

Con las preguntas se busca:

- Extraer criterios para la selección de la información que involucra los contenidos en el diseño del Plan de Acción.
- Obtener los elementos de contenido educativo que a consideración del entrevistado deberían incluirse dentro del sistema.
- Conocer de proyectos que puedan aportar beneficios a la investigación.
- Recolectar recomendaciones de elementos útiles en el diseño y desarrollo del Plan de Acción.

Modelo de las encuestas.

- Modelo de la encuesta dirigida a las Universidades²
- Modelo de la encuesta dirigida a las Escuelas de Educación Especial³

² Ver modelo de la encuesta dirigida a las universidades en Anexo 5.

³ Ver modelo de la encuesta dirigida a la Escuelas de Educación Especial en Anexo 6.

3. Observación directa.

Para tener un criterio personal será necesario observar el comportamiento de los niños, sus clases diarias y cómo se desenvuelven ante una computadora o algún equipo especial.

4. Análisis numérico de la situación actual.

La información recolectada durante el proceso de investigación debe de ser analizada y procesada para luego poder hacer las interpretaciones necesarias que permitan brindar una correcta interpretación.

5. Experimentación de educación especial en un centro educativo.

Es importante conocer como es realizada una clase de educación especial: conocer sus partes, procesos y requerimientos necesarios para hacerla exitosa.

6. Análisis de documentos.

Esta investigación requiere que se conozcan las políticas existentes al respecto y normas establecidas, así como también conocer el plan de estudio para las escuelas especiales.

7. Investigación por Internet.

La información que se buscará en Internet será acerca de software y hardware implementados en otros países y sus resultados. Planes de acción relacionados al tema, si existe algún estudio parecido y cuáles fueron sus conclusiones y la posición de otros países en esta área, entre otros.

8. Elaboración del Documento Oficial.

Con los datos obtenidos de los diferentes sectores y sus respectivos análisis se procederá a la creación del documento final.

2.3 Cálculo del tamaño de las muestras.

Después de definir el tipo de investigación que se desea realizar se debe definir la unidad de análisis (personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etcétera). El sobre qué o quienes se van a recolectar datos depende del enfoque elegido (cuantitativo, cualitativo o mixto), del planteamiento del problema a investigar y de los alcances del estudio.

Existen dos tipos de muestra con las cuales se puede trabajar: probabilística y no probabilística. Estas muestras son analizadas a partir de las necesidades de la investigación, ya sea en términos de datos, promedios o totales para las muestras probabilísticas y de proporciones para las no probabilísticas.

Cuando se trabaja con muestras probabilísticas:

- El subgrupo del cual se ejemplifica la población debe ser representativo del universo.
- Lo que interesa es llegar a una conclusión por medio de una cantidad.

Cuando se trabaja con muestras no probabilísticas:

- La unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos, o sucesos sobre el cual se recolectan los datos no son necesariamente representativos del universo.
- La conclusión no se obtiene por un número concluyente, sino por la calidad de información obtenida y analizada.

Dadas las características de esta investigación, se utilizará una muestra no probabilística pues el propósito es obtener toda la información posible de la experiencia de pedagogos de Educación Especial y de profesionales en diferentes áreas, así como contenido educativo y métodos de enseñanza, analizar lo recabado y convertirlo en requerimientos de software.

2.3.1 Cálculo del tamaño de la muestra de Centros de Educación Superior.

Para calcular el tamaño de la muestra que formará parte de esta investigación, se hará uso de la fórmula para el muestreo de tipo proporcional, presentada a continuación:⁴

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2 (N - 1) + Z^2 (p \times q)}$$

En donde:

n= El tamaño de la muestra de la población.

Z= 1.96, valor asociado según las tablas a un nivel de confianza de 95%.

p= 50%, proporción estimada de que se encuentre la información necesaria.

q= 50%, proporción estimada que no se encuentre la información necesaria.

N= Población total de Universidades registradas en el Ministerio de Educación de El Salvador

E= 5%, nivel aceptable de tolerancia de error.

Entonces:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 27}{0.05^2 (27 - 1) + 1.96^2 (0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 25.3$$

Una muestra se considera grande si el tamaño de ésta es mayor del 5%⁵ de la población total. En este caso la muestra obtenida es mayor que el 5% del total de la

⁴ Método presentado en "Metodología de la investigación" por Cesar Augusto Bernal.

población ($25/27 = 0.92$). Cuando esto ocurre se debe usar un factor de corrección finita⁶, al que también se denomina factor de corrección finita.

El factor de corrección finita viene dado por la siguiente fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{(N - n)}{(N - 1)}}$$

En donde:

N= Población total de Universidades registradas en el Ministerio de Educación de El Salvador.

n= El tamaño de la muestra de la población.

Por lo tanto:

$$s = \sqrt{\frac{(27 - 25)}{(27 - 1)}}$$

$$s = 0.3$$

Este factor de corrección finita se multiplica por el tamaño de la muestra calculada originalmente para ajustar el tamaño de muestra requerido

$$s \times n$$

$$0.3 \times 25.3 = 7.59$$

$$\approx 8$$

En esta investigación no todas las universidades deben tener la misma probabilidad de ser elegidas porque existen parámetros que tienen más peso que otros.

⁵ Estadística para Administración y Economía. Tercera Edición. (McGraw Hill) (Lind, Mason, Marchal) 2001.

⁶ Seminario "Investigación de Mercados" Instituto Tecnológico de Monterrey, México. Lic. Lyssett Bellato Gil

Del listado de las 27 universidades se consideraron 5 parámetros y a cada uno de ellos se le colocó un peso estimado para valorar las universidades que proporcionarían información relevante.

De esa lista se selecciona 8 universidades de acuerdo a los mayores puntajes de los parámetros siguientes:

- Acreditación de la Universidad (2 puntos)
- Carreras Profesionales relacionadas a Informática (1 punto)
- Carreras Profesionales relacionadas a Pedagogía (1 punto)
- Carreras Profesionales relacionadas a Psicología (1 punto)
- Carreras Profesionales relacionadas a Educación Especial (1 punto)

Num	Universidad	Acred.	Sistemas	Pedagogía	Psicología	Educ. Especial	Suma
1	Universidad Francisco Gavidia (UFG)	2	1	1	1	1	6
2	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA)	2	1	1	1	1	6
3	Universidad de El Salvador (UES)	2	1	1	1	0	5
4	Universidad Católica de Occidente (UNICO)	2	1	1	1	0	5
5	Universidad Don Bosco (UDB)	2	1	1	0	0	4
6	Universidad Dr. José Matías Delgado (UDJMD)	2	1	0	1	0	4
7	Universidad Evangélica de El Salvador (UEES)	0	1	1	1	1	4
8	Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC)	2	1	0	1	0	4

Tabla 4. Universidades seleccionadas.

Las fórmulas de tamaño de muestras no siempre se pueden emplear en forma apropiada para las muestras no probabilísticas; la determinación del tamaño de la muestra necesaria suele ser un juicio subjetivo, intuitivo, que hace el investigador basándose en el tipo de información buscada, estudios pasados, estándares del ramo o en la cantidad de recursos.

Para este caso se utilizó lo que se conoce como muestreo de juicio en donde se seleccionan los elementos de acuerdo a criterios o experiencia del investigador u otra persona experimentada que llene los requisitos del estudio.

2.3.2 Cálculo del Tamaño de la Muestra de las Escuelas de Educación Especial.

La selección de la muestra de las Escuela de Educación Especial es bajo el enfoque de una muestra *probabilística*, es decir donde todos los elementos que forman el universo a estudiar, debían tener las mismas posibilidades de ser seleccionados, porque no hay diferencias de peso entre ellas en cuanto a sus características tomadas para el estudio.

Para seleccionar el tamaño de la muestra de las Escuelas de Educación Especial se tomó como único criterio de selección, que estas deberían ser escuelas públicas donde se impartiera educación especial.

El tamaño de la muestra se determinó usando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2 (N - 1) + Z^2 (p \times q)}$$

En donde:

n= El tamaño de la muestra de la población.

Z= 1.96, valor asociado según las tablas a un nivel de confianza de 95%.

$p = 50\%$, proporción estimada de que se encuentre la información necesaria.

$q = 50\%$, proporción estimada que no se encuentre la información necesaria.

$N =$ Población total de Universidades registradas en el Ministerio de Educación de El Salvador. En este caso en 30.

$E = 5\%$, nivel aceptable de tolerancia de error

Entonces:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 30}{0.05^2(30 - 1) + 1.96^2(0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 27.9$$

$$n \approx 28$$

Como su tamaño excede al 5% de la población total ($28/30 = 0.93$) se utilizará al igual que en el caso de las universidades, el *factor de corrección finita*.

Usando la formula del factor de corrección finita, tenemos:

$$s = \sqrt{\frac{(N - n)}{(N - 1)}}$$

En donde:

$N =$ Población total de Universidades registradas en el Ministerio de Educación de El Salvador

$n =$ El tamaño de la muestra de la población.

Por lo tanto:

$$s = \sqrt{\frac{(30 - 28)}{(30 - 1)}}$$

$$s = 0.26$$

Multiplicando este resultado por el tamaño de la muestra calculada originalmente para ajustar el tamaño de muestra requerido finalmente, tenemos:

$$s \times n$$

$$0.26 \times 28 = 7.254$$

$$\approx 7$$

Del universo inicial de treinta Escuelas de Educación Especial se tomarán como muestra de análisis las siguientes, las cuales fueron seleccionadas de manera aleatoria:

1. Escuela de Educación Especial de San Jacinto.
2. Escuela de Educación Especial de Santa Tecla.
3. Escuela de Educación Especial Reinaldo Borjas Porras del Hospital Bloom.
4. Escuela de Educación Especial Nuestra Señora de la Paz de San Miguel.
5. Escuela de Educación Especial de Usulután.
6. Escuela de Educación Especial del Centro Laboral El Progreso.
7. Centro de Parálisis Cerebral Callejas Montalvo.

Sin embargo, esta investigación incluirá información recolectada en las visitas realizadas en las dos instituciones que se detallan a continuación, por considerarse que dado el trabajo que realizan a favor de la Educación Especial, así como el tipo de estudiantes que asisten a éstas, pueden aportar beneficios a esta investigación:

8. Hogar del Niño Minusválido Abandonado "Padre Vito Guarato".
9. Asociación Salvadoreña de Amigos y Padres Excepcionales Down.

2.4 Análisis de Resultados.

La presentación y análisis de resultados de la información es producto de la investigación de campo realizada por medio de las encuestas, dirigida a los directores de las carreras seleccionadas de los centros educativos superiores y de las efectuadas a los maestros de las Escuelas de Educación Especial de nuestro país.

La información obtenida es resumida en la tabulación, análisis e interpretación de resultados. Para facilitar los procesos de clasificación, organización y presentación de datos, se han usado tablas con datos porcentuales y gráficas para representarlos.

Los datos son presentados de acuerdo al tipo de pregunta al que pertenecen:

Preguntas cerradas.

- Tabulación de datos.
- Representación gráfica de los datos.
- Análisis de datos tabulados

Preguntas abiertas.

- Tabla resumen con los datos.

2.4.1. Resultado de las Encuestas Realizadas a las Universidades.

Los directores de las carreras, que fueron entrevistados en cada universidad, pertenecen a las áreas siguientes:

- Carreras Profesionales relacionadas a Informática
- Carreras Profesionales relacionadas a Pedagogía
- Carreras Profesionales relacionadas a Psicología
- Carreras Profesionales relacionadas a Educación Especial

La encuesta dirigida al sector profesional de nuestro país no fue realizada con el propósito de tabular datos en si, sino que se efectuó en base a lo siguiente:

- Conocer acerca de proyectos en relación a la Educación Especial, que puedan servir de aporte a esta investigación. En estos proyectos se buscó que tuvieran propuestas metodológicas, estudios en cuanto a técnicas usadas o que hicieran análisis del desenvolvimiento de los niños con necesidades educativas especiales frente a una aplicación de software.
- Sondear la opinión de las universidades respecto a la incorporación de herramientas de software en las Escuelas de Educación Especial.
- Conocer la opinión de profesionales, de diferentes áreas, respecto a la enseñanza de materias específicas a través de un programa de software.
- Recibir propuestas en cuanto a materias o temas que debieran ser incorporados en una aplicación de software.
- Recibir comentarios y sugerencias de acuerdo a la experiencia de cada profesional, según su área, que puedan servir de beneficio a esta investigación.

El análisis de los resultados de las visitas a las universidades se presentado a de acuerdo a la carrera profesional a la que pertenece en el anexo 7.

2.4.2. Resultados de las visitas a las Escuelas de Educación Especial.

Dado que este proyecto contempla como uno de sus usuarios finales a los maestros de las Escuelas de Educación Especial, se considera de importancia conocer la opinión que ellos tienen respecto a la inserción de aplicaciones de software a los centros de educación especial.

Más que realizar una entrevista, las visitas a las escuelas se efectuaron con el propósito de saber cómo es realizada una clase de educación especial y de conocer de primera mano el uso de metodologías y herramientas para tratar de aportar una

solución que se adapte a la situación real de las Escuelas de Educación Especial de nuestro país.

El análisis de los resultados de las encuestas realizadas a las Escuelas de Educación especial se detalla en el anexo 8:

Capítulo 3

Situación Actual

En nuestro país, la incorporación de las tecnologías de información a las aulas, es una de las metas en las cuales están trabajando el Ministerio de Educación e Instituciones privadas. Sin embargo, el área de Educación Especial no ha incursionado mucho en este tema, por ser considerado éste un grupo de personas con pocas proyecciones.

En este capítulo se hace una descripción del uso de la tecnología en las Escuelas de Educación Especial y organismos o instituciones en relación a ellas, con el fin de tener una visión general del uso actual de recursos tecnológicos de nuestro país.

3.1 Sector Educativo Especial.

En la investigación de campo realizada, se visitaron diferentes centros educativos tanto públicos como privados. En estas visitas se pudo observar en detalle la metodología usada, en dichos centros, así como también las herramientas de las cuales se auxilian los maestros para sus clases y terapias.

El sector educativo especial visitado en esta investigación es el siguiente:

- Escuela de Educación Especial San Jacinto
- Escuela de Educación Especial Santa Tecla
- Escuela de Educación Especial Reinaldo Borjas Porras del Hospital Bloom
- Escuela de Educación Especial Nuestra Señora de la Paz de San Miguel
- Escuela de Educación Especial de Usulután
- Escuela de Educación Especial del Centro Laboral El Progreso
- Centro de Parálisis Cerebral Callejas Montalvo
- Hogar Del Niño Minusválido Abandonado “Padre Vito Guarato”
- ISRI
- FUNTER

- FUNPRES
- ASAPAED
- Secretaria Nacional de la Familia
- CONAIPD

El propósito de las visitas en los Centros de Educación Especial es:

- Conocer el programa de estudios que utilizan en sus clases.
- Estudiar las herramientas utilizadas.
- Estudiar los resultados de estas metodologías y herramientas, y finalmente.
- Hacer un análisis de cuales debieran ser los requerimientos del software educativo.

En los Centros de Educación Especial visitados se pudo observar la metodología de las clases usada en las aulas de las Escuelas de Educación Especial. Las clases son impartidas de la manera tradicional, el profesor trata de introducir un concepto o idea nueva a través de la participación de cada estudiante. Estimula su participación por medio de cuestionamientos sencillos, trabajos o tareas a realizar fuera de la clase.

En las clases observadas en los diferentes centros educativos se hizo notar que se realizaban de manera muy personalizada. Se pudo observar como cada maestro atiende las necesidades particulares de cada niño en un tiempo específico en la clase, supervisando que cada niño comprenda la clase vista ese día. Con paciencia infinita los maestros se valieron de diferentes recursos para darse a entender sobre el tema de la clase, luego se visitó a cada niño en su mesa de trabajo para corroborar que entendía el concepto de la clase y que no había dudas al respecto.

Las herramientas observadas en las aulas son las siguientes:

- Libretas de recortes y de dibujo
- Crayolas, colores, pinceles y lápices.
- Revistas y diarios para recortar.
- Cuadernos
- Libros de texto

- Diferentes juegos educativos como legos, ábacos, cartas con figuras y otros.
- Cassetes y discos de música.
- Pelotas
- Espejos
- Software educativos

Entre las instituciones donde se encontró implementada alguna aplicación de software están:

Escuela de Educación Especial de San Jacinto:

La Escuela de San Jacinto es una de las escuelas con mayor número de estudiantes atendidos, en ella se atienden niños, en su mayoría, con diferentes grados de Retardo Mental, autismo y Parálisis Cerebral.

La institución está capacitada del siguiente personal al servicio:

- 20 maestros en las aulas
- 1 psicólogo
- 1 maestro de educación física
- 1 neurólogo
- 1 una trabajadora social.

Esta escuela utiliza el programa "Speech Viewer" desarrollado por IBM y proporcionado por FUNPRES. Este software es una herramienta de apoyo para mejorar la expresión oral del niño. Mediante ejercicios de soplar, decir el sonido de una letra usando un micrófono, se logra que el niño pueda pronunciar correctamente una letra o palabra.

También utilizan diferentes juegos didácticos, que fueron proporcionados por un ingeniero argentino, creador de hardware y software educativo, en su visita al país hace tres años.

Cabe mencionar que los alumnos a los cuales se les imparten clases usando estas herramientas de software, son escogidos de manera aleatoria por y esporádicamente.

Escuela de Educación Especial Reinaldo Borjas Porras del Hospital Bloom

En la Escuela de Educación Especial del hospital Bloom son atendidos los niños mientras están internados en el hospital. Las maestras visitan cada piso y cada cama impartiendo una hora de clase dos o tres veces a la semana de manera personalizada. Aunque los niños que asisten al hospital son niños regulares en su mayoría, existen niños que también reciben las clases y que poseen necesidades educativas especiales.

La escuela utiliza el programa regular de educación en sus estudiantes con necesidades educativas especiales, tratando de dar las clases en un nivel básico, sencillo y detallado de manera que estos niños puedan comprender de la mejor manera posible.

La escuela cuenta con cuatro computadoras las cuales poseen juegos educativos obtenidos desde Internet. Sin embargo, el acceso de los niños a estas computadoras es casi nulo dada las malas condiciones en las que se encuentran estas, la falta de espacio, y el exceso de población.

Hogar del Niño Minusválido Abandonado “Padre Vito Guarato”

El Hogar del Padre Vito Guarato es un centro donde los niños que poseen invalidez física, mental o sensorial y que están en completo abandono pueden vivir. En la institución se reciben a niños con toda clase de invalideces físicas y mentales como: Retraso Mental, Paraplejía, Hemiplejía, Hidrocefalia, Parálisis Cerebral y el Síndrome Down, brindándoles atención médica general y especializada, terapia de apoyo como fisioterapia, estimulación temprana y otras. Asimismo, los niños reciben una alimentación personalizada, vestuario, educación especial y educación física.

En esta institución fue donde se encontró la mayor variedad de aplicaciones de software implementadas. El centro cuenta con un sistema de cómputo con unas cuatro computadoras en buen estado y los siguientes softwares de tipo educativo:

- Conejo lector kinder
- Conejo Lector Primero
- Conejo Lector Primeros pasos
- Blue's ABS time

A pesar de tener herramientas tecnológicas de tipo educativas no se hace uso de ellas de manera constante y sistematizada. El plan de estudios del centro no contempla una clase de software en ninguno de sus niveles. Los niños que utilizan las computadoras con estas aplicaciones lo hacen llegando por sus propios medios, de manera voluntaria y sin la asesoría de un pedagogo.

FUNPRES

La Fundación Nacional Pro Educación Especial es una organización que trabaja en coordinación con el Ministerio de Educación en la elaboración de contenido educativo, impartir capacitaciones, hacer donaciones de equipo y otras actividades. FUNPRES fue la encargada de la distribución del software Speech Viewer donado por IBM y de realizar las capacitaciones a los maestros sobre el uso del software.

ASAPAED

La Asociación de Amigos y Padres Excepcionales Down es una escuela privada donde se atienden a niños con Síndrome Down; sin embargo también cuenta entre sus alumnos a niños con retardo mental, Alzheimer y autistas.

La escuela cuenta con tan solo dos computadoras. Sin embargo los estudiantes asisten a una clase frente al computador con bastante regularidad. Sus clases son impartidas y evaluadas por una fisioterapeuta la cual selecciona los niños, a su criterio, para recibir la clase.

Los programas que utiliza la institución son:

- La granja de Harry
- Conejo Lector Primeros pasos
- Conejo Lector Primero
- Spend
- Blue Planet

En ASAPAED los estudiantes que asisten a una clase frente al computador, son evaluados en sus progresos de forma mensual. Sin embargo, estos resultados no son transmitidos a los profesores, ni se tienen estadísticas de ningún tipo.

Finalmente se considera relevante mencionar, que las instituciones mencionadas anteriormente obtuvieron estas aplicaciones valiéndose de sus propios medios. El resto de instituciones visitadas no cuenta con computadoras en las cuales los niños puedan recibir una clase soporte de sus clases diarias.

Secretaría Nacional de la Familia y CONAIPD

En los últimos años la Secretaría Nacional de la Familia ha promovido acciones que beneficien a las personas con discapacidad. En atención a lo anterior, la SNF se coordina con el Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad (CONAIPD), ente rector de la Política Nacional de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.

Las actividades que la secretaria nacional de la familia realiza en relación a la Educación Especial son para el fortalecimiento de las siguientes áreas:

- El Fortalecimiento de la coordinación del Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad.
- La elaboración y aprobación de la Política y Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.

- Fortalecimiento en lo técnico y financiero del Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad.

Estas instituciones velan por la conformación de cinco comisiones de trabajo permanente en las áreas de:

- Inserción laboral
- Educación
- Integración comunitaria y vida autónoma
- Salud
- Divulgación

Acciones que se realizan SNF- CONAICP

Según el marco legal e institucional en materia de atención a las Personas con discapacidad, el cual establece la incorporación de las Personas con discapacidad en las escuelas regulares del país, se hace una sensibilización, información y capacitación sobre:

- Derecho a la educación de toda persona con discapacidad.
- Formación de comisiones para la atención de las personas ciegas y sordas en el sistema educativo, logrando oficializar en el año 2004, la integración de la población ciega a partir del tercer grado. Actualmente se esta formando la base para la atención de la población sorda.
- El MINED ha dotado a todas las Escuelas de Educación Especial, material didáctico de apoyo para la atención a las personas con diferentes tipos de discapacidades.
- La tendencia es que las Escuelas de Educación Especial se conviertan en centros de recurso, o sea, centros de apoyo para las escuelas regulares que tienen o tengan niños o personas con discapacidad en el sistema educativo regular.

- Las escuelas de educación especial, deberán existir únicamente para aquellas personas que no pueden integrarse al sistema educativo regular, pero no para la generalidad de Personas con discapacidad.
- A través del MINED se capacita a los docentes de las escuelas de educación especial.
- Visitas a escuelas de educación especial para detectar niños que no deben estar en ese nivel e incorporarlos a las escuelas regulares.

Logros

- Elaboración del Reglamento de la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad
- Instructivo para la entrega de vehículos que trasladen o sean conducidos por personas con discapacidad.
- Creación de una base de datos de personas con discapacidad.
- Centro de información y documentación en Discapacidad (CIDDI).
- Plan de Acción para la Política de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.

3.2 Sector Educativo Profesional.

Esta investigación no puede dejar por fuera la opinión y aporte que pueda brindar el sector educativo profesional, es decir las universidades, que son las instituciones que cuentan con las herramientas tecnológicas y el personal capacitado para hacer cambios a la Educación Especial en nuestro país.

Las visitas a las universidades se realizo con los siguientes objetivos:

- Estudiar las carreras que podrían tener relación a la Educación Especial.
- Estudiar el contenido propuesto en el caso de haber realizado proyectos.
- Estudiar tesis de ingeniería con temas de Educación Especial.

- Recolectar cualquier información adicional que pueda beneficiar esta investigación.

Las universidades visitadas son:

- Universidad Don Bosco.
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.
- Universidad Francisco Gavidia.
- Universidad Evangélica.
- Universidad de El Salvador.

Durante la investigación de campo realizada en las universidades se encontró proyectos relacionados a la Educación Especial que se considera que presentan aportaciones a esta investigación. Tales proyectos se detallan a continuación clasificados de acuerdo a la universidad de su procedencia.

Universidad Don Bosco

Nombre del proyecto:

Desarrollo de un prototipo de software educativo para la Educación Especial en el área de necesidad cognitiva moderada.

Descripción general

Este software educativo tiene como finalidad apoyar el aprendizaje de niños y niñas con necesidad cognitiva moderada, es decir Retardo Mental moderado, a la vez que sirve como una herramienta a los maestros en su labor educativa, de manera que les permita tener contacto con la tecnología y reforzar el contenido que se imparte, basado en la currícula establecida por el Ministerio de Educación en el área de Educación Especial.

Problema a solucionar

Este software es un aporte a un problema social en nuestro país que es la no integración de los niños y niñas con discapacidades mentales.

Los autores observaron que existen deficiencias de carácter actitudinal, administrativos y tecnológicos que obstaculizan su eficiente funcionamiento. Además se observaron problemas como discriminación social, ambiente de educación inadecuado, programas pedagógicos obsoletos, falta de capacitación del personal idóneo, entre otros.

Recursos utilizados

El sistema fue desarrollado en FLASH MX, ya que esta permite usar imágenes, videos, multimedia, y desarrollar aplicaciones que se traducen en un mayor dinamismo en las interfaces del usuario.

La base de datos fue diseñada en MySQL

Universidad de El Salvador

Nombre del proyecto:

Software de soporte pedagógico para educación de niños con síndrome Down.

Descripción General

Este software tiene como fin servir de apoyo al docente de la rama de Educación Especial, enfocado a los niños con Síndrome Down, para que el aprendizaje del niño se vuelva mas dinámico, sistemático, e integral.

Los contenidos educativos que este software incluye están divididos en las materias de:

- Percepción
- Lenguaje
- Lecto-Escritura
- Matemáticas

Problema resolver

La creación de este software tuvo como propósito proporcionar una herramienta que ayudara al proceso de enseñanza – aprendizaje de las escuelas con niños con Síndrome Down.

Recursos utilizados

El sistema ha sido desarrollado empleando el lenguaje de programación Microsoft Visual Basic Versión 5.0, por ser de fácil y rápida utilización. Además de ser un lenguaje de programación totalmente orientada a objetos, el cual soporta el manejo de múltiples tipos de bases de datos, y controles estándares y activeX para el manejo eficiente de los datos.

El sistema cuenta con una gran variedad de imágenes y sonidos que hacen que su interfase sea muy amigable. Se crearon 1604 archivos de sonido y 1024 imágenes.

Los sistemas operativos en los cuales funciona son: Win 95, 98 y ME

3.3 Sector Gobierno

La investigación en el sector gobierno ha sido realizada en el área perteneciente al Ministerio de Educación. Como organismo regulador de la educación en nuestro país es de suma importancia para esta investigación conocer de qué forma se organiza la Educación Especial en nuestro país.

Las diferentes visitas al Ministerio de Educación tienen por objetivo conocer los siguientes aspectos:

- Cobertura de la Educación Especial.
- El programa de Educación Especial.
- Investigación de requerimientos de software educativos para Educación Especial desde el punto de vista pedagógico.
- Visualización del Plan de Nación para la educación 2021.
- La integración de la Educación Especial al Plan 2021.

3.4 Características Pedagógicas de los Niños con Necesidades Educativas Especiales.

Un alumno tiene necesidades educativas especiales cuando presenta dificultades mayores que el resto de los alumnos para acceder a los aprendizajes que se determinan en el curriculum que le corresponde por su edad (bien por causas internas, por dificultades o carencias en el entorno sociofamiliar o por una historia de aprendizaje desajustada) y necesita, para compensar dichas dificultades, adaptaciones de acceso y/o adaptaciones curriculares significativas en varias áreas de ese curriculum.

Dichas necesidades no son el resultado de las limitaciones inherentes a una discapacidad, surgen de la interacción entre el alumno y la situación de aprendizaje en la que se encuentra, es decir, dependen tanto de las características personales del alumno, como de las características del entorno educativo en el que esté se desenvuelve y la respuesta educativa que se le ofrece.

La respuesta educativa que se ofrece al alumno depende de sus necesidades educativas especiales las cuales pueden ser diferentes. La educación especial debe convertirse en el conjunto de apoyos y recursos de los que ha de disponer el sistema educativo para favorecer el acceso de los alumnos con necesidades especiales promover su desarrollo integral, proporcionarles toda la independencia posible, aumentar su conocimiento del mundo que les rodea y favorecer su participación activa y responsable en el mismo.

3.4.1 Características Pedagógicas Del Niño Retardo Mental

La deficiencia mental es la falta de habilidad para aprender, capacidad para pensar abstractamente, habilidad para adaptarse a situaciones nuevas, o también como la falta de conjuntos de procesos cognitivos como memoria, categorización, aprendizaje y solución de problemas, capacidad lingüística o de comunicación, conocimiento social entre otros.

Los diferentes niveles en los cuales se encuentra clasificada la deficiencia mental se basan de acuerdo al porcentaje que una persona obtenga en una evaluación de su coeficiente intelectual o CI. Esta clasificación esta dada en base a los siguientes resultados:

1- Deficiencia mental límite o borderline.

Su coeficiente intelectual está entre 68-85. Existen bastantes diferencias entre los diferentes autores sobre si deberían o no formar parte de ella. En la realidad cuesta catalogarlos como deficientes mentales ya que son personas con muchas posibilidades, que manifiestan un retraso en el aprendizaje o alguna dificultad concreta de aprendizaje.

2- Deficiencia mental ligera.

Su coeficiente intelectual está entre 52-68. Pueden desarrollar habilidades sociales y de comunicación, y tienen capacidad para adaptarse e integrarse en el mundo laboral. Presentan un retraso mínimo en las áreas perceptivas y motoras.

3- Deficiencia mental moderada o media.

Su coeficiente intelectual se sitúa entre 36-51. Pueden adquirir hábitos de autonomía personal y social. Pueden aprender a comunicarse mediante el lenguaje corporal, pero presentan con bastante frecuencia dificultades en la expresión oral y en la comprensión de los convencionalismos sociales. Aceptable desarrollo motor y pueden adquirir las habilidades protecnológicas básicas para desempeñar algún trabajo. Difícilmente llegan a dominar las técnicas instrumentales básicas.

4- Deficiencia mental severa.

Su coeficiente intelectual se sitúa entre 20-35. Generalmente necesitan protección o ayuda, ya que su nivel de autonomía tanto social como personal es muy pobre. Suelen presentar un importante deterioro psicomotor. Pueden aprender algún sistema de comunicación, pero su lenguaje oral será muy pobre. Puede instruírsele en habilidades de auto cuidado básico y protecnológicas muy simple.

5- Deficiencia mental profunda.

Su coeficiente intelectual es inferior a 20. Presentan un grave deterioro en los aspectos sensorios motrices y de comunicación con el medio. Son dependientes de los demás en casi todas sus funciones y actividades, ya que las deficiencias físicas e intelectuales son extremas. Excepcionalmente tienen autonomía para desplazarse y responden a entrenamientos simples de autoayuda

Esta investigación abarcará los niños con deficiencia mental ligera y moderada.

Las dificultades de aprendizaje de los niños con retardo mental están clasificadas en una variedad que va desde las más leves y puntuales hasta las más graves y/o permanentes. Dificultades que cabe mencionar afectan a todas las áreas del desarrollo: autonomía, cognición, lenguaje, interacción social y motricidad.

Entre las dificultades que presentan para acceder al aprendizaje podríamos destacar:

- Atención dispersa y dificultades para mantenerla.
- Percepción y discriminación de los aspectos relevantes que han de ser aprendidos.
- Memoria: aprendizaje y retención de la información.
- Simbolización y abstracción: elaboración de principios generales, pensamiento flexible y creativo, anticipación de consecuencias.
- Estrategias para aprender a planificar.
- Generalización de los aprendizajes a otros contextos y situaciones.

Como consecuencia de estas dificultades, entre las NEE más frecuentes de los alumnos con retardo mental se encuentran:

- Adquirir mayor autonomía en el contexto escolar, social y familiar.
- Adquirir competencia social: saber escuchar, respetar normas, responder a llamadas de otros, interactuar, etc.
- Desarrollar las capacidades mentales básicas: memoria, atención y razonamiento.

- Mejorar su nivel de autoestima y autoconcepto.
- Acceder a los aprendizajes mediante la manipulación de la información.
- Acceder a los aprendizajes partiendo de contenidos procedimentales.
- Aumentar la capacidad de comunicación: expresión y comprensión oral y escrita.
- Generalizar los aprendizajes a otros contextos y situaciones.
- Percibir la funcionalidad de los mismos.
- Recibir a poyo de tipo visual y verbal para la comprensión de las instrucciones.
- Acceder a la simbolización y abstracción de los conceptos.

Determinación de las necesidades educativas del alumno.

La determinación de las NEE de los alumnos con retardo mental y el diseño y puesta en práctica de las adaptaciones necesarias para dar respuesta a esas necesidades con lleva un proceso compuesto por las siguientes fases:

1. Evaluación inicial del alumno en su contexto
2. Determinación de las NEE

1. Evaluación inicial del alumno en su contexto.

Aspectos a evaluar:

Historia de aprendizaje: Características de su historia escolar, servicios de apoyo utilizados, áreas curriculares en las que presenta mayores dificultades y aspectos biológicos (alteraciones sensoriales, motrices y/o enfermedades) que hayan podido afectar al desarrollo o lo estén condicionando.

Nivel de competencia curricular: Realizar esta evaluación supone conocer las capacidades del alumno y situarle en relación a los objetivos y contenidos que enseñamos en el aula. No sólo hay que valorar lo que es capaz de hacer el alumno,

sino también las estrategias que utiliza y la forma de resolver las tareas para poder determinar el tipo de ayuda que necesita.

Estilo de aprendizaje. Se refiere a todos aquellos aspectos que configuran el estilo propio de enfrentarse a los conocimientos, es decir, la forma en que enfoca las tareas, la manera en que recibe, elabora y responde. Dentro de este apartado es necesario evaluar:

- **Variables individuales:** Entrada sensorial preferente, percepción y discriminación, atención, motivación, comprensión, retención y transformación de la información.
- **Variables sociales:** Habilidades sociales, frecuencia, contenido y tipo de interacciones que realiza, situaciones en que se producen las interacciones, personas con las que interactúa, adecuación de la interacción, grado de implicación en la misma, etc.

Aspectos a evaluar:

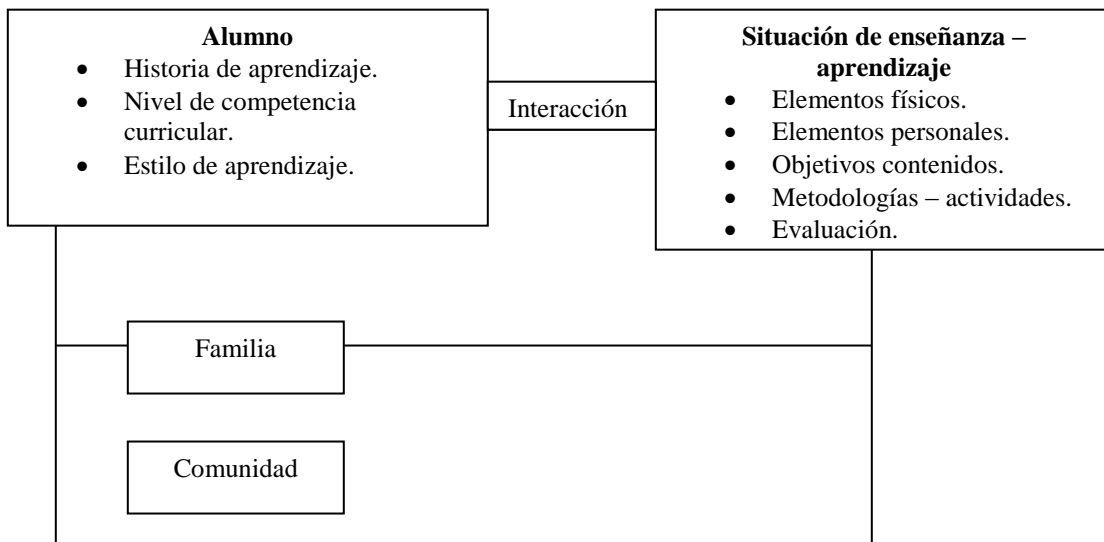


Figura 6. Contexto a evaluar en el niño con NEE.

2. Situación de la enseñanza en instituciones y maestros

Elementos físicos: Lugar donde tiene lugar la clase, características y disposición del espacio, mobiliario, equipamiento y materiales de juego y trabajo disponibles. Los criterios que deben guiar la evaluación de estos elementos serían: su grado de funcionalidad y significatividad, adecuación a las necesidades de los alumnos, seguridad, duración y flexibilidad y medida en que facilitan la comunicación y los agrupamientos.

Elementos personales: En este apartado conviene evaluar el número y características de los profesores, su formación, actitudes y expectativas, las funciones que desempeñan y su grado de coordinación; el número y características de los alumnos, sus habilidades, rendimiento y déficit; por último, el clima social de la clase.

Metodología y actividades: En relación con la metodología, el aspecto básico a evaluar sería si existe una planificación intencional de la misma, es decir, si se tiene en mente el objetivo que se persigue, si se relacionan los nuevos aprendizajes con sus conocimientos previos, se procura que el alumno construya el conocimiento a través de experiencias, si se prevén y solventan dificultades, si se ofrece supervisión y retroalimentación, si se compensan los logros, se favorece la generalización.

3.4.2. Características Pedagógicas del Niño Con Síndrome Down

La medicina en la actualidad se ve imposibilitada a brindarle a estos niños una solución eficaz a sus limitaciones por lo que está se ha buscado en otros campos con el objeto de habilitarlos. Es por ello que se ha enfocado el problema del área educativa. El camino hacia la habilitación de estos niños ha tenido varios obstáculos. No se les quería educar porque eran considerados deficientes mentales profundos o porque morían a temprana edad. Con el tiempo se ha ido desvanecido esta idea e incluso, gracias a estudios e investigaciones sobre el particular, se está avanzando

con pasos firmes. Finalmente se llego a la conclusión de que estos niños deben ser educados en escuelas especiales.

La escuela como institución educativa utiliza métodos y procedimientos especiales para lograr el máximo desarrollo del niño Down en las esferas: cognitivas, psicomotoras, de lenguaje, afectiva y social.

Memoria

La memoria es una función de la imaginación; la abstracción, el juicio y el razonamiento desempeñan un papel importante en el desarrollo de la inteligencia y el aprendizaje en el ser humano. Para que haya memoria es preciso que haya atribución al “yo” de la experiencia anterior evocada y que esta haya tomado un carácter personal que le proporcione su propio valor.

El niño con Síndrome Down tiene excelente memoria y difícilmente olvida lo que aprende bien. Desarrolla mas pronto su memoria visual que la auditiva, ya que generalmente tiene mas estímulos en la primera. Un niño con síndrome Down bien entrenado, puede adquirir buena memoria sensorial ya que tiene posibilidades de reconocer y evocar estímulos. Para trabajar en el área de Memoria es muy importante que el material que se utiliza sea reforzante y graduado en orden de dificultad para el niño, ya que esto dará como resultado un aprendizaje progresivo y facilitará el desarrollo de la memoria secuencial, tanto auditiva como visual, kinestésica y táctil.

Pensamiento

La actividad pensante corresponde, en principio, a las necesidades prácticas del hombre, para adaptarse al mundo; es la relación de la conciencia ante las experiencias o ante el pensamiento de nuestros semejantes. Esta función en el niño con síndrome Down se encuentra disminuida a diferentes niveles, le es muy difícil manejar la abstracción de los conceptos preceptuales (forma, color, tamaño, posición) para aplicarlos en una representación simbólica, por lo que le resulta tan problemático el aprendizaje de símbolos graficas tales como figuras y letras.

Generalización

Un organismo casi nunca percibe dos veces el mismo estímulo en las mismas circunstancias; en otras palabras, un estímulo no se repite casi nunca en la misma forma. Por eso es preciso que exista algún mecanismo capaz de explicar por que el organismo reacciona a estímulos nuevos como reaccionaba a estímulos conocidos antes. Este mecanismo se ha llamado generalización por Pavlov. En los niños con Síndrome de Down éste mecanismo es difícil ya que su atención es frecuentemente dispersa y por lo tanto no pueden globalizar en forma adecuada. Manejan generalizaciones muy simples siempre y cuando el niño haya sido estimulado pedagógicamente.

Discriminación

La discriminación es una reacción ante las similitudes y diferencias. En los niños con Down, esta se hace a niveles primarios como manejo de colores, objetos familiares, personas conocidas y con cuya relación han tenido resultados agradables.

Se les dificulta bastante el manejo de conceptos como semejanzas y diferencias, pero un programa con ellos puede resultar muy positivo en esta área y así podrá realizar discriminaciones de forma, tamaño, color y posición de los estímulos que recibe del medio, estableciendo igualdades y diferencias.

Abstracción

Este proceso implica una respuesta simbólica común a una clase de estímulos que no son por fuerza semejantes físicamente. A los niños con Síndrome Down se les dificulta obtener los detalles de un todo debido principalmente a sus dificultades de abstracción. Esto dependerá del grado de madurez que tiene el niño y el entrenamiento o estimulación pedagógica que haya recibido.

Un niño estimulado a temprana edad tendrá mayores posibilidades de desarrollar sus funciones superiores, tales como la abstracción y razonamiento.

La escritura requiere del manejo de abstracciones de los conceptos preceptuales para aplicarlos a los símbolos gráficos que constituyen las letras; esta actividad mental limita al niño con este Síndrome en la adquisición del proceso de la lecto-

escritura, tanto de números como de letras; pudiendo desempeñarla con una buena educación y estimulación desde muy pequeño.

Aprendizaje

En los niños con Síndrome de Down se ha comprobado que si tienen capacidad de aprender dependiendo de la estimulación que hayan recibido y la madurez individual de cada niño. El manejo afectivo y emocional del niño también adquiere un papel muy importante en el área de aprendizaje.

El aprendizaje exige una respuesta que puede ser motora (movimiento de grades conjuntos), verbal (lenguaje oral) o gráfico (escritura y dibujo), respuesta que manifestada por el niño con Down será muy pobre por las limitaciones que presenta en las áreas psicomotoras, de lenguaje y cognoscitiva. Sin embargo la posibilidad de ampliar y precisar determinada respuesta va a estar condicionada a la estimulación que en forma sistematizada planea el maestro especialista, en conjunto con los profesionales que integren el equipo multiprofesional.

Un niño maneja más bien aprendizaje de tipo concreto que de tipo abstracto. Debemos enseñar primero cosas sencillas y poco a poco llega a lo complicado.

Se debe hacer hincapié en que la estimulación temprana es una de las claves para lograr óptimos resultados. El aprendizaje comienza desde el nacimiento. Su educación puede y debe ser orientada y guiada por especialistas en la materia. Se requiere de paciencia, dedicación y constancia y sobre todo el amor que los padres pueden brindar a su hijo.

3.4.3 Características Pedagógicas de Niño con Autismo

El autismo no es una enfermedad, sino más bien un desorden del desarrollo de las funciones del cerebro. Las personas con autismo clásico muestran tres tipos de síntomas: interacción social limitada, problemas con la comunicación verbal, no verbal y con la imaginación, y actividades e intereses limitados o poco usuales.

Desde otro punto de vista se puede decir que el autismo es un síndrome (conjunto de características), que afectan la capacidad de comunicarse y de relacionarse; además, son personas muy repetitivas tanto en sus intereses como en su

comportamiento. Ninguna de estas características por si sola da lugar al diagnóstico, sino la suma de las tres.

Características cognitivas

Atención.

En las personas con autismo se han encontrado dos aspectos en su forma de atender a los estímulos, que son importantes de mencionar:

En primer lugar, presentan lo que se ha denominado Atención en túnel, sobre selección de estímulos, o también atención altamente selectiva. Esto significa que las personas con autismo se sobre enfocan en algunos aspectos de los estímulos, tal como si hicieran un acercamiento con una cámara fotográfica, o como si tuvieran unos binoculares permanentes. Por su propia voluntad no logran atender a la integridad de elementos que conforman un objeto, persona o situación, sino que se centran en algo en particular: el color, el brillo, el movimiento, el sonido.

En segundo lugar muestran lentitud para cambiar rápidamente el foco de su atención, como si no fuera efectivo el mecanismo por el cual se elimina el acercamiento en el ejemplo de la cámara fotográfica, o por el cual uno se quita los binoculares cuando desea mirar en conjunto. Una consecuencia de ésta atención en túnel y de la lentitud en el viraje de focos de atención, es que perciben principalmente detalles de lo que enfocan y esto puede ser una fortaleza para algunas tareas como el dibujo, rompecabezas, entre otros; pero también los lleva a percibir las actividades, las personas y situaciones sociales de una manera parcial: como un conjunto de detalles, en lugar de un todo, cuyo significado solo es apreciable en su conjunto. Otra consecuencia, observada frecuentemente en las personas con autismo, es la de una aparente sordera, pues cuando fijan su atención en algo no pueden rápidamente responder a un estímulo auditivo que proviene de otro lugar.

Percepción.

En relación a las sensaciones (auditivas, visuales, táctiles, olfativas, vestibulares), se ha encontrado un diferente procesamiento en dos sentidos. Por un lado, presentan hiper o hipo sensibilidad sensorial, lo mismo que algunos autores denominan Variabilidad en la modulación sensorial. Esto significa que su umbral para la sensación puede ser muy bajo o muy alto. En algunos casos son hipersensibles a nivel auditivo, como si les faltaran los filtros naturales que todos tenemos para captar y tolerar los ruidos de lo que nos rodea, o como si una emisora estuviera “mal sintonizada”. Por tanto, estímulos que para nosotros son naturales pueden ser molestos o incluso dolorosos para una persona con autismo. Es frecuente que rechacen o sientan temor por el ruido de la olla a presión, licuadora, secador, llanto de otros, ciertos tonos de voz o ciertas melodías, bullicio de muchas personas, entre otros. De ahí que se tapen los oídos o que eviten lugares donde hay estos estímulos. Algunas personas con autismo presentan hipersensibilidad visual y por esto pueden rechazar estímulos visuales como luces (principalmente las de neón, las cuales al parecer las perciben con el parpadeo típico que nosotros vemos cuando están fallando), brillos de joyas o elementos metálicos, contrastes agudos de luces y sombras. En consecuencia pueden cerrar los ojos, tapárselos o mirar de reojo, para atenuar la sensación. Según se ha reportado, para las personas con autismo, la característica típica de evitar el contacto visual se explica en parte porque nosotros (las personas sin autismo) realizamos muchos gestos con nuestra cara, movemos los ojos constantemente y esto les resulta excesivo y molesto.

Si su hipersensibilidad es de tipo táctil, pueden rechazar algunas caricias, algún tipo de ropa, materiales de trabajo como plastilina, pegante; el arreglo del cabello o de uñas puede ser muy molesto para ellos. Los que presentan hipersensibilidad olfativa o gustativa pueden presentar problemas muy frecuentes en la alimentación y aceptar solamente ciertos alimentos. También se presentan casos completamente opuestos respecto a la sensibilidad y es cuando el umbral de estimulación es demasiado elevado. En este caso, pueden reaccionar como si ciertos estímulos no existieran. Es muy frecuente la elevada tolerancia al dolor en las personas con autismo o, como se mencionó antes, la aparente sordera. Sin embargo, es claro que sus receptores

sensoriales y sus oídos están sanos, como lo comprueban los exámenes que les realizan. Lo que es diferente es la forma *como perciben*.

Este tipo de modulación sensorial puede variar, así que no todos los días pueden mostrarse igualmente hipersensibles o necesitados de cierto tipo de estimulación.

Otra característica perceptual relevante en las personas con autismo es la sobre selección sensorial. Consiste en la atracción intensa por algunos estímulos. En este caso, buscan los objetos o actividades que les provean cierto tipo de sensación. Por ejemplo, un niño pequeño con autismo puede hacer girar incesantemente las llantas de un carro de juguete, por la fascinación que le produce el efecto giratorio visual; otro puede insistir en golpear un objeto sobre la mesa, por el efecto auditivo resultante; otro más busca pinturas, detergentes y diversos elementos con olor fuerte, para regarlos y percibir su aroma. La realización repetida de alguna de esas acciones, es lo que se denomina autoestimulación y se sabe que genera un efecto placentero o de relajación momentáneo. Para cualquier persona, con o sin autismo, el concentrarse en estímulos de naturaleza repetitiva hace que nos aislemos del contexto o que nos relajemos, como cuando nos mecemos, miramos un péndulo, miramos el agua, o incluso nos concentramos en nuestra propia respiración. Entonces, la diferencia es que la persona con autismo se estresa más a menudo por un entorno que le resulta sobrecargado de estímulos o impredecible y rápidamente aprende a autoestimularse, seleccionando ciertas sensaciones que le sirven de escape a las molestias ambientales.

Las funciones cognitivas de segundo orden, que permiten asociar y procesar la información, también muestran características particulares en las personas con autismo:

Memoria: es una Fortaleza, en especial la de tipo visual, la cual frecuentemente es fotográfica. Las imágenes almacenadas difícilmente las borran. Tienen facilidad para aprenderse fácilmente secuencias o información con cierto patrón fijo (por ejemplo: capitales, fechas, pasos de un procedimiento para manejar diferentes equipos).

Asociación: son varias las características de las personas con autismo en esta función. La principal y con más evidencias, es que presentan Pensamiento visual.

A su vez, se ha estudiado este tipo de procesamiento y se ha encontrado que es de tipo simultáneo. Esto significa que son hábiles para procesar información que reciben de una sola vez. Esto explica que su procesamiento visual y espacial es muy superior, pues las imágenes se mantienen; en cambio su procesamiento auditivo es más lento, pues el significado solo se obtiene al final de una secuencia de estímulos auditivos.

Capacidad de representación. A este respecto, se encuentra que las personas con autismo tienen un nivel de pensamiento concreto y baja capacidad de representación y de simbolización: en un niño, niña pequeños con autismo puede apreciarse su dificultad para jugar con elementos simulados, como por ejemplo utilizar un plato *representando* un sombrero; un niño, niña mayor puede tener dificultades para un juego de roles en el que se asume el papel de otro. Los adolescentes y adultos aún con capacidad intelectual alta y formación académica, tienen dificultad para comprender metáforas, que son simbolismos verbales.

Competencia inferencial. Su pensamiento es de tipo deductivo en lugar de predominar el de tipo inductivo: son buenos para aprender reglas, normas, fórmulas que luego aplican a las situaciones; pero se les dificulta por si mismos evaluar la información no explícita, determinar que está ocurriendo, o que es lo mejor. Esto puede reflejarse en su perfil desigual de habilidades: Santiago, por ejemplo, es un joven con autismo de 13 años que cursa octavo grado; es sobresaliente en informática y en juegos de video, pero al mismo tiempo es rechazado por sus compañeros, pues en el recreo no sabe *como* interactuar y se dedica a seguirlos o imitarlos, en un intento de actuar como ellos.

Flexibilidad mental. Las personas con autismo tienden a perseverar en la misma explicación, estrategia, o respuesta, así haya sido o no apropiada o exitosa. Es difícil para ellos cambiar por si mismos a una nueva explicación o plan de acción. En su cerebro existe una especie de *disco rayado*; requieren de una guía explícita de *qué*

hacer y *cómo*, en lugar de simplemente recibir consecuencias negativas, o llamados de atención de las demás personas.

En el caso mencionado de Santiago, ha perseverado en la estrategia inapropiada de imitar y perseguir a sus compañeros y no le han servido de nada las burlas o rechazo a las cuales ha estado expuesto.

Características de comunicación

Es necesario introducir este apartado, explicando las diferencias entre toda la población con autismo respecto a la comunicación. Un subgrupo, aproximadamente el 50%¹, no llega a adquirir un lenguaje funcional, siendo denominados como No-verbales y requieren de un sistema de comunicación alternativo. La otra mitad es la población verbal, sobre la cual se mencionarán la mayor parte de las características.

Fonología o articulación. En términos generales, las personas con autismo no presentan dificultades en la articulación propiamente dicha. Los que no hablan no demuestran dificultades en los órganos fonoarticuladores; si no hablan es por otra razón.

Sintaxis o gramática. La formación de frases simples puede ser apropiada, pero tienden a repetir las frases tal como las escuchan, por lo cual es frecuente la reversión de pronombres; por ejemplo, pueden decir “*quiere galletas*”, en lugar de “*quiero galletas*”, o “*esta es TU lonchera*”, en lugar de “*esta es MI lonchera*”.

Comprensión y semántica. El lenguaje referido a cosas concretas (objetos, actividades, hechos), es equivalente a los niños y niñas de su misma edad mental, pero el lenguaje figurativo o referido a emociones e ideas es deficiente.

¹ Belinchón, Mercedes. *Lenguaje y autismo: hacia una explicación ontogenética*. En: *Autismo: comprensión y explicación actual*. Madrid: IMSERSO, 2001. p. 155 a 193.

La comprensión mejora cuando la frase es corta y concreta, el procesamiento auditivo, de tipo secuencial, es una debilidad. La comprensión empeora cuando la frase es extensa y muy *adornada* o ejemplificada.

La educación en los niños con Autismo:

Los niños con "autismo severo presentan grandes dificultades para aprender porque suelen dirigir su atención solo hacia algunas de las muchas señales disponibles en el medio y con frecuencia atienden a los detalles más pequeños e irrelevantes". Los autistas a diferencia de los niños normales se fijan típicamente en una de las 3 formas de información, siendo incapaces de aprender de las otras formas. La mayor dificultad la presentan para hacer giros atencionales.

No es raro que un autista no muestre interés en aprender. El aprende de acuerdo con sus intereses, pero la educación es la primera opción que se debe tener presente en los niños autistas. El niño autista puede y deber ser educado.

¿Qué enseñar?

Conductas o estrategias que permitan al niño autista interactuar con las demás personas y obtener un conocimiento social del medio que les rodea.

¿Que metodología a emplear?

Se debe realizar una evaluación inicial que proporcione información clara sobre el niño en todas las áreas de desarrollo: motriz, cognitiva, social, comunicativa, etc.

Desglosar los objetivos en pasos muy pequeños y formularlos en términos concretos de manera de observar los avances que se logren.

Hacer evaluaciones continuas de la evolución del niño para obtener información sobre el estado del proceso educativo.

Crear un ambiente estructurado en donde el especialista marca las pautas y les ayuda a no sentirse perdidos. El especialista deberá preparar sesiones de trabajo

donde se establezcan normas claras para que el niño se guíe. De esta manera, se utilizan métodos visuales, se recomiendan tableros con palabras, dibujos y letras.

El especialista debe asegurarse de que el niño comprende, para ello se debe utilizar un lenguaje adecuado, ofreciendo la información suficiente pero no excesiva, seleccionando información que esté dentro de la capacidad de asimilación del niño.

Utilizar el aprendizaje sin error, es decir partir de lo que el niño domina y añadir a la tarea, elementos desconocidos en los que se ofrecerá toda la ayuda al niño para que pueda finalizarla con éxito. La ayuda, se irá retirando o disminuyendo a medida que el niño adquiera la destreza.

El niño autista como cualquier niño, requiere de refuerzos positivos, es por ello que se le deben suministrar continuamente en todas las actividades que el niño realice. El refuerzo debe ser inmediato, se debe dar nada más realizar la conducta que se desea.

Estrategias para lograr el aprendizaje

- Actividades rutinarias y estructuradas que lo ayuden a enfrentar problemas y aprender de ellos.
- Una planificación a través de información visual que pueda regular el comportamiento.
- Oportunidad para hacer elecciones.
- El aprendizaje de habilidades de comunicación para la interacción social.

Estrategias a utilizar.

Se consideran apropiados los tableros con palabras, dibujos y letras. La comunicación verbal se fomenta con la práctica de guiones sociales y la interacción social se logra a través de trabajos de grupo y juegos didácticos donde puedan participar varios niños y de esa manera interactúen entre sí.

3.4.4 Características Pedagógicas del Niño con Parálisis Cerebral

La Parálisis Cerebral es un trastorno no progresivo del movimiento y de la postura, debido a lesión o daño cerebral que ocurre en el periodo del desarrollo temprano. Además, el daño cerebral que produce la PC no sólo deja secuelas motrices, sino también frecuentemente otra variedad de trastornos como son el retraso mental, los problemas sensoriales, los problemas de lenguaje y de comunicación, los problemas médicos y los problemas de autonomía personal, entre otros. Por lo tanto, el daño encefálico produce menudo otros trastornos que pueden dificultar al alumno el acceso al aprendizaje. Así pues, junto a las alteraciones motoras, en la PC se pueden encontrar otros trastornos que requieren atención y que se deben tener en cuenta para un conocimiento integral del alumno.

Es importante la consideración de este aspecto ya que toda intervención educativa en la Parálisis Cerebral debe tener presente que la alteración motora, es decir, la discapacidad motora, no es la única función alterada que puede presentar el alumno, y que los trastornos asociados que podemos encontrar habitualmente en la Parálisis Cerebral no pueden ser tratados de forma *aislada* y *parcializada*.

La multiplicidad de trastornos que puede presentar la persona afectada de PC exige que participen en su intervención educativa distintos profesionales. Como se ha visto hasta ahora, el daño cerebral producido a edad temprana afecta al desarrollo motor, pero, al mismo tiempo, puede afectar al lenguaje y a la comunicación, a los aspectos cognitivos, y al desarrollo emocional y social de la persona. En este sentido, el proceso de la intervención educativa no puede considerarse como una serie de actuaciones parciales en relación a cada especialidad implicada en dicho proceso (fisioterapia, logopedia, terapia ocupacional), sino que requiere una actuación multidisciplinar, un trabajo con equipo, que permita un conocimiento globalizado de las dificultades del alumno y que sirva para organizar, programar y ejecutar una acción educativa fundamentada en las necesidades reales del alumno.

Los principios de la intervención educativa para los alumnos con Parálisis Cerebral (PC)

La intervención educativa del alumno con PC requiere un conocimiento previo de las características y peculiaridades del alumno. Por lo tanto, el primer paso a toda intervención es una evaluación correcta que permita recoger información de las habilidades de las personas, que incluya las competencias del mismo, sus recursos individuales y aquellos aspectos de conducta que pueden interferir en el proceso del Aprendizaje. Este conocimiento de las necesidades y posibilidades de cada alumno va a facilitar el acceso al currículo.

Los objetivos de la intervención educativa en los alumnos con PC deben ir dirigidos a:

- Proporcionar la máxima autonomía personal,
- Proporcionar los medios de expresión adecuados que le permitan la comunicación,
- Proporcionar unos aprendizajes básicos que le permitan alcanzar la máxima normalización,
- Favorecer el bienestar, la salud y la seguridad, tanto física, como mental y social, compensar los déficit,
- Estimular la autoestima y el sentimiento de auto eficacia.
- Aumentar los contactos sociales.

Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones en los elementos de acceso al currículum son aquellas modificaciones que van a facilitar al alumno con PC alcanzar los objetivos del currículum. Se hace aquí referencia a las adaptaciones que requiere el espacio en cuanto a la accesibilidad, a los materiales y a la comunicación. Para solucionar los problemas de accesibilidad se deberán eliminar las barreras arquitectónicas, ubicando rampas, barandillas, amplitud en los accesos...

En relación a los elementos de acceso al currículum es importante el *mobiliario adaptado* que necesita el alumno con PC para adoptar una postura correcta a la hora de realizar las tareas escolares. Estas adaptaciones del mobiliario deben realizarse

según las necesidades individuales de cada alumno. Las adaptaciones más frecuentes que se llevan a cabo en el mobiliario escolar son:

- Mesa con escotadura.
- Mesa con rebordes.
- Mesas de plano inclinado con posibilidad de graduar la inclinación.
- Ventosas y soportes colocados encima de la mesa para ayudar a controlar la postura.
- Sillas con reposacabezas, reposabrazos y reposapiés.

Adaptación de los materiales

La adaptación de los materiales didácticos tiene como objetivo facilitar y aumentar las posibilidades manipulativas del alumno. Algunos ejemplos de estas adaptaciones serían:

- Para mejorar la prensión de los útiles para la escritura se aumenta el grosor de lápices y pinturas utilizando tubos de goma, adaptadores moldeados.
- Si no hay prensión, se puede sujetar el instrumento a la muñeca o la mano con unas bandas de velero.
- La adaptación de juguetes, puzzles, juegos didácticos como las siguientes:
- Plastificación del material para mantenerlo en buen estado.
- Adaptaciones para el acceso a la computadora: carcasa de metacrilato agujereada, mouses adaptados, conmutadores de presión, soplo, punteros para teclear, etc.

Cuadro Comparativo

A continuación se presenta un cuadro con las principales características que se deben tomar en cuenta para la educación de niños con diferentes tipos de Necesidades Educativas Especiales

	Síndrome de Down	Autismo	Parálisis Cerebral
Memoria	<p>Buena memoria, lo que aprenden bien, no lo olvidan</p> <p>Mejor memoria visual que auditiva</p> <p>Facultades de reconocer y evocar estímulos</p>	<p>Es una de sus fortalezas, tienen muy buena memoria, a veces fotográfica</p> <p>Poseen buena memoria visual</p> <p>Manifiestan facilidad para aprender secuencias</p>	<p>Buena memoria visual si se logra capturar su atención</p> <p>Su aprendizaje es progresivo</p>
Pensamiento	<p>Tienen problemas de asimilación de conceptos y razonamiento</p> <p>Difícil concepción de forma, color, tamaño y posición</p> <p>Problemas con representaciones simbólicas</p>	<p>Problemas de razonamiento y asimilación de conceptos</p> <p>Requieren mucha estimulación para pensar y analizar</p> <p>Dificultades con uso de símbolos</p> <p>Pensamiento deductivo, no inductivo</p>	<p>Dificultad de asimilación de conceptos</p> <p>Problemas con representación de símbolos</p> <p>Poca concentración</p>
Generalización	<p>Atención Dispersa</p> <p>Problemas al globalizar conceptos</p> <p>Es mejor iniciar con generalizaciones simples</p>	<p>Problemas debido a la atención altamente selectiva</p> <p>Lentitud en cambio de foco de atención</p> <p>Dificultades al globalizar</p> <p>Manifiestan problemas aun con generalizaciones simples</p>	<p>Atención dispersa</p> <p>Problemas de globalización y generalización</p> <p>Dificultades en similitudes de conceptos arriba-abajo, dentro-fuera y lateralidad</p>
Discriminación	<p>Dificultad en identificar diferencias e igualdades</p>	<p>Problemas al identificar igualdades o diferencias</p>	<p>Problemas con la diferenciación de</p>

	<p>Reaccionan bien a la diferenciación de estímulos sensoriales en el proceso de enseñanza</p> <p>Se complementa con el proceso de generalización</p>	<p>debido a su atención selectiva</p> <p>Ayuda la selección adecuada de varios estímulos pedagógicos</p>	<p>objetos</p> <p>Dificultad en discriminar conceptos</p> <p>Necesitan estímulos en separación de formas, tamaños, colores y posiciones</p>
Abstracción	<p>Desarrollo progresivo y lento de la abstracción</p> <p>Mejores resultados y la estimulación del aprendizaje comienza a temprana edad</p> <p>Limitantes en lecto-escritura debido a problemas con símbolos y letras</p> <p>Dificultades en la asimilación de los conceptos numéricos</p>	<p>Difícil flexibilidad mental</p> <p>Mejor desempeño si se inicia la estimulación educativa a temprana edad</p> <p>Problemas con la interpretación de símbolos</p> <p>Facilidad con el manejo de secuencias</p>	<p>Lento desarrollo de la abstracción</p> <p>Mejor asimilación y razonamiento si se comienza a temprana edad</p> <p>Problemas físicos y mentales en el desarrollo de la escritura</p>
Aprendizaje	<p>Pueden aprender mucho y lograr un alto grado de independencia</p> <p>Aprendizaje progresivo</p> <p>Manejo afectivo y emocional</p> <p>Mejor asimilación de contenido si se parte de lo sencillo a lo</p>	<p>“Del Todo a Las Partes” ayuda a corregir su atención selectiva</p> <p>Estimulación gramatical Necesaria</p> <p>Frases cortas y concretas para enseñar</p> <p>Fomentar la interacción con los demás</p>	<p>Debe ser orientado a lograr autonomía</p> <p>Fomentar la comunicación y lenguaje</p> <p>Se recomienda partir de lo global a lo específico</p> <p>Utilizar el ánimo por</p>

	complicado. "Del Todo Hacia Las Partes" Al maestro: Paciencia, Dedicación y Constancia	Ambiente educativo estructurado Información suficiente, no excesiva Oportunidad de hacer elecciones Uso de juegos y repeticiones	los logros obtenidos Se invita a utilizar juegos didácticos
--	--	---	--

Tabla No 5. Principales características educativas de los niños con Síndrome Down, Autismo y Parálisis Cerebral.

Conclusión

Todos los modelos de enseñanza parten de la importancia de recoger información de las habilidades y competencias del niño, para lo cual es imprescindible recordar que "No se puede mejorar lo que no se puede controlar y no se puede controlar lo que no se puede medir"

- **Síndrome de Down**

A nivel general el Síndrome de Down afecta además de la condición física, los procesos de aprendizaje, el aspecto cognitivo y habilidades de adaptación que los niños tienen. Es importante ejercitar la memoria, categorización, abstracción, solución de problemas, el lenguaje y comunicación

- **Autismo**

No es una enfermedad, sino un desorden del desarrollo de las funciones del cerebro, manifiestan interacción social limitada, problemas de comunicación, de abstracción, sus actividades e intereses son limitados o poco usuales y muchas de sus actividades son repetitivas. Así mismo manifiestan Hiper o Hipo Sensibilidad visual, auditiva, gustativa, olfativa o táctil.

- **Parálisis Cerebral**

Se debe a una lesión o daño cerebral, es un trastorno no progresivo de la motricidad, provoca Retardo Mental, problemas sensoriales, de lenguaje y comunicación. Además de los recursos pedagógicos de los maestros se recomienda un mobiliario adaptado para integrar su educación con los problemas de movilidad.

La LOGSE² establece que las enseñanzas que componen el sistema educativo se adaptarán a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales, sin exclusión alguna. De esta forma, se destierra de una vez y para siempre la distinción entre alumnos asistenciales y alumnos educables. Todos son educables porque toda intervención educativa debe proporcionar la calidad de enseñanza y de calidad de vida. Este planteamiento es posible a la nueva concepción del contenido educativo que es aplicable a todo niño. El nuevo paradigma no sólo se centra exclusivamente en las habilidades cognitivas, sino también en conceptos, procedimientos y actitudes.

La aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo se ha llevado a cabo desde hace ya bastantes años en países tecnológicamente avanzados como, por ejemplo, Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña o Suecia. Estas tecnologías, como ayuda eficaz para las personas con discapacidad mental y motora, no sólo permiten un mejor nivel de calidad de vida, sino que también son herramientas para facilitar la participación social de las personas y, por lo tanto, su integración social. Los progresos tecnológicos permiten suplir y compensar muchas limitaciones que pueden presentar las personas con una discapacidad mental, facilitando no sólo el proceso de integración escolar y laboral sino también el acceso al medio cultural y social que le rodea.

² Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo, <http://members.tripod.com/educac/legislac/logse.htm>

3.5 Aplicaciones De Software En La Educación Especial.

Durante la investigación realizada se encontró una variedad de software con los cuales trabajan en la actualidad las Escuelas de Educación Especial de nuestro país. Estas obtienen tanto el equipo como las aplicaciones por iniciativa propia y por lo general las aplicaciones son obtenidas de Internet.

3.5.1 Software Implementados en las Escuelas de Educación Especial.

A continuación se hace una descripción de estas aplicaciones usadas en las aulas por los niños con necesidades Educativas Especiales.

Conejo Lector Primeros Pasos

Desde 1980, The Learning Company ha producido el software educativo de alta calidad, estos estimulan la creatividad de los niños y desarrollan su habilidad de pensamiento al mismo tiempo que les sirve para practicar áreas básicas del currículo tales como lectura, lengua y matemáticas

Este programa creado es una herramienta muy educativa a la vez de ser entretenida que cuenta con riqueza de recursos multimedia que hacen de la experiencia del usuario una grata experiencia.

Después de presionar el botón para iniciar el juego se presenta la introducción de este.

La rata Raquel llega hasta la casa del Conejo Lector donde éste le pregunta qué libro quiere leer hoy; ella le señala uno y luego se mete dentro de éste.



Figura 7. Pantalla principal

La rata llegará hasta el centro de la pantalla principal desde donde se pueden ver los distintos juegos que posee el sistema. Cada vez que se posiciona el cursor en forma de estrella sobre uno de los personajes del juego estos se moverán dando una breve idea de lo que se trata el juego.

Cada juego es independiente del otro y sus resultados no llevan a un propósito en común como sucede con otras versiones del Conejo Lector. Los juegos disponibles son:

- Las nubes
- La selva
- Las cajas sorpresa
- El jardín musical
- La cesta
- Teatro de los gestos
- La colina de color

Los juegos están enriquecidos con imágenes de alta calidad, movimiento, muchas canciones y variedad de recursos. Cuenta con la facilidad de que las instrucciones son dadas de manera audible por la rata Raquel, estas pueden ser repetidas de maneras distintas cada vez que se posiciona el cursor sobre esta.

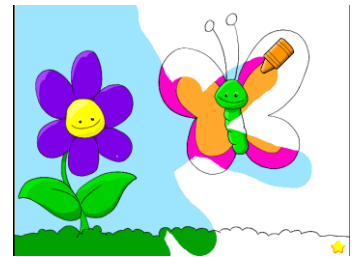


Figura 8. Juego
"La colina color"

Este software ha sido implementado en el Hogar del Niño Minusválido Abandonado "Padre Vito Guarato" con buenos resultados observados durante las visitas a la institución en esta investigación.

La granja de Harry

Este software fue creado por Learning bits Grupo Educare y es usado en la actualidad en la Asociación Salvadoreña para Padres y Niños excepcionales Down (ASAPAED), con buenos resultados en los niños. La escuela obtuvo el software de Internet.

La Granja de Harry es una colección de juegos donde se tratan variedad de contenidos educativos, se usan muchas imágenes y colores.

La creatividad metodológica usada para enseñar un tema es muy buena. En un solo ejercicio se evalúan más de un concepto a la vez. Sin embargo existen algunos

juegos que son un poco confusos en cuanto a lo que se esta evaluando o de que forma se esta haciendo la evaluación o de cuál es el resultado de esta.

Como dato general a comentar acerca de este software es que cuando el usuario se equivoca no aparece mensaje diciendo que esta equivocado, los mensajes solo son de felicitación. Los mensajes se muestran de manera escrita en la pantalla ya que el software no contiene sonido.

SPEND (Software pedagógico para la Educación de Niños con Síndrome Down)

Este software fue elaborado en 1999 como trabajo de graduación por estudiantes de la universidad de El Salvador. Posteriormente fue implementado en la misma escuela donde se realizo la investigación previa, la Escuela de Niños con Síndrome Down ASAPAED.

A pesar de ser elaborado para satisfacer las necesidades educativas de las personas con Síndrome Down, puede ser aplicado en niños que posean otras patologías, ya que el contenido educativo que está incluido en él corresponde con el material de propuesto por el Ministerio de educación para las Escuelas de conceptos sencillos que forman la base de educación de cualquier niño.



Figura 9.

Pantalla de entrada.

El lado del administrador permite la introducción del nombre de la institución, de los estudiantes y maestros. Además se pueden imprimir reportes del progreso de un estudiante en específico en un área evaluada previamente.



Figura 10. Menú principal

Del lado del cliente este software está dividido en materias, áreas y temas. Cada tema trabaja por lo general un concepto a la vez y para un mismo tema se cuenta con la variedad de tener unos diez ejercicios disponibles.

Las materias disponibles son las siguientes:

- Percepción,
- Lenguaje,
- Lecto escritura
- Matemática



Figura 11. Juego de percepción del tiempo.

Blue's ABC Time Activies

Este software es parte de la lista de software educativo para niños, creados por la firma Humongous Entertainment. A pesar de estar en ingles se pudo observar, en visitas realizadas, como niños del Hogar del Niño Minusválido Abandonado “Padre Vito Guarato” lo manipulaban con soltura.

Inicialmente se presenta un pequeño video que sirve de introducción a este software luego se muestra una pizarra para que el niño escriba su nombre en esta. La pizarra cuenta con una galería de seis colores en forma de crayolas disponibles para escribir

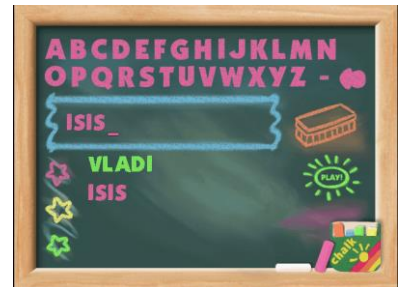


Figura 12. Pizarra del juego

Un abecedario se despliega en la parte superior de la pizarra. El estudiante puede hacer clic sobre la letra deseada y esta aparece en la pizarra. Para borrar una letra se puede hacer dar un clic en el dibujo con el borrador o usar el teclado.

La idea general del juego es ayudar a la perrita de nombre Blue a llenar su libro con historias. Se debe visitar el lugar de los personajes amigos de Blue para recolectar algunas palabras que se pondrán en el libro de historias



Figura 13. Pantalla principal

Desde la pantalla principal se pueden recorrer los diferentes sitios que se quiera visitar. Los cuales son:

- **El correo**

En este juego el personaje que representa el buzón de correo pide junto a la perrita Blue que se complete las palabras de las cartas con la letra que hace falta. El niño puede saber cual es la letra que hace falta porque una letra de la

palabra esta en otro color al resto del texto. Las letras disponibles se muestran en la parte inferior, el estudiante debe dar clic sobre la letra que busca y luego arrastrarla hasta la posición donde debe ir.

- **El jabón**

El personaje que representa al jabón esta dentro de una bañera junto a la perrita Blue.

En este juego el personaje de jabón muestra dentro de cuatro burbujas diferentes objetos o animales; se debe escoger una con lo cual se inicia el juego. Con el objeto o figura seleccionada se formará una oración, luego se muestra otra oración donde falta la ultima palabra. El jabón pide que se escoja la burbuja que tiene dentro el animal u objeto cuyo nombre suena igual al del primero seleccionado.

Los nombres de los animales y objetos son dichos por el sistema al posicionar el cursor sobre este para que el niño pueda identificar cual es el sonido que busca.

- **La sal y la pimienta**

Estos personajes conducirán a la perrita Blue hasta una mesa y le contarán que fueron de compras pero que han perdido la lista.

De la bolsa con las compras saldrán cinco alimentos. La sal y la pimienta pedirán que se seleccione el alimento que comienza con el sonido de la letra que ellos darán. Al posicionar el cursor sobre uno de estos alimentos se dirá el nombre de éste. Al dar clic sobre un alimento de la lista se puede arrastrar este y llevarlo hasta el plato vacío. Los personajes compararán si el sonido del alimento inicia con la letra que se dio al principio. De no ser así este alimento volverá a la lista para iniciar de nuevo el proceso.

- **La pala y el balde**

Estos personajes llevan a Blue hasta un campo de arena donde ellas han creado un surco que contiene el abecedario en orden. Blue está al inicio de este camino y sus amigas al final de éste. Se pide que se ayude a Blue a

llegar a través del camino lleno de letras hasta donde están sus amigas. El jugador deberá ir dando un clic en la letra que sigue a la otra a través del camino en la arena. Al terminar Blue recorrerá todo el camino.

- **La muñeca del cuadro**

Este juego consiste en ayudar a la muñeca del cuadro a ordenar las partes de palabra y figura que están en desorden. Las partes y letras estarán dispersas por toda la pantalla, están, deberán arrastrarse hasta el lugar que corresponden

Cada vez que el niño acierta a uno de estos juegos se le da una palabra a completar que pertenece al libro que está escribiendo la perrita Blue. Dicha palabra será dada en un color específico y deberá ser colocada en la página de ese mismo color



Figura 14. Juego
"La muñeca del cuadro"

- **El león de la selva**

Este personaje pide que se ayude a buscar el animal que inicia con la letra que se muestra del lado inferior izquierdo de la pantalla. Al posicionar el cursor sobre cualquiera de los animales que van apareciendo en el recorrido, se muestra en pantalla el nombre de este.



Figura 15. Juego "El león de la selva."

El Conejo Lector Primero

Los niños de primero aprenden con entusiasmo y tienen un deseo natural de adquirir Información acerca del mundo y las personas que los rodean. *El Conejo Lector-Primero* proporciona una estimulante experiencia educativa, con 12 actividades diseñadas para desarrollar conocimientos importantes que se aprenden en primero. Los niños realizan actividades de lengua, matemáticas, creatividad y ciencias, mientras ayudan al Conejo Lector y a sus amigos a salvar el espectáculo musical anual de Villa Feliz.

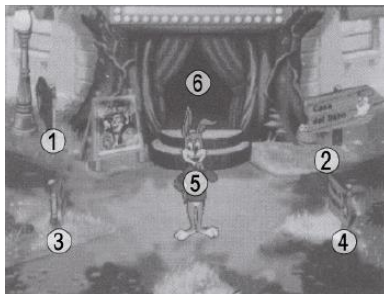


Figura 16. Pantalla principal del Conejo Lector Primero

Cada uno de los cuatro caminos que parten de la Plaza principal enfatiza un área del currículo e incluye tres actividades diferentes: una de acceso, una de práctica de destrezas y una de juego y aprendizaje.

Las tres actividades en la **Casa Del Búho** proporcionan práctica en el área de lengua. En la actividad de acceso **Timbra y deletrea** los niños identifican y deletrean palabras. Asociar una letra con el sonido correspondiente constituye una destreza básica de lectura.

La actividad **Grabalora** requiere que los niños identifiquen pares de consonantes que oyen al principio, en el medio y al final de una palabra. Los niños desarrollan su percepción fonética al notar que dos letras juntas pueden producir un sonido que es el resultado de la mezcla o combinación de sus sonidos individuales. Algunos estudios han demostrado que la habilidad para leer mejora a medida que aumenta la capacidad de asociar las letras con sus sonidos.

La actividad **Cuentacuentos** presenta ocho cuentos de interés para los niños de esta edad. En cada uno de los cuentos faltan ciertas palabras. Los niños practican la comprensión de la lectura eligiendo las palabras correctas para llenar los espacios en blanco. A medida que los niños seleccionan palabras

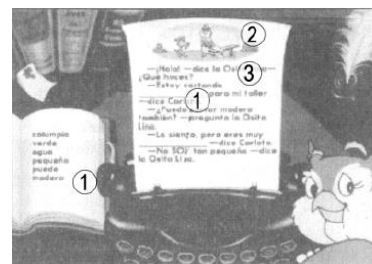


Figura 17.

para los cuentos, ellos incorporan sus propias predicciones a la narrativa. El aprender a hacer predicciones sobre una historia basándose en el contexto es muy importante para desarrollar la comprensión de la lectura.

Juego "Cuentacuentos"

Cuando los niños llegan a la **Tienda de Papá Oso**, les esperan tres actividades de Matemáticas. En la actividad de acceso **Arroyo de la Semana** se les pide que pongan los días de la semana en el orden correcto para que aprendan sus nombres y su secuencia. Esto les ayuda a comprender el aspecto cíclico del tiempo. Al notar que los nombres de los días se repiten cada semana, ellos comprenden que ciertas actividades ocurren en el mismo día cada semana.

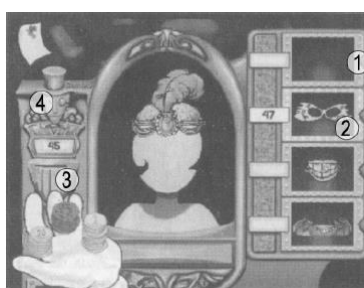


Figura 18. Juego "Disfraces Locos"

La actividad **Disfraces Locos** enseña a los niños a contar dinero. Los niños utilizan monedas para comprar artículos con el Conejo Lector. Al contar dinero, ellos desarrollan su concepto de los números y aprenden a contar en múltiplos de cinco y de diez, lo cual es el primer paso para la multiplicación.

La actividad **Cuenta Disfraces** requiere que los niños resuelvan problemas de suma y resta utilizando los artículos multicolores de la tienda. Cada problema aritmético se muestra en forma numérica con objetos cuyo color es igual al del número correspondiente. A medida que cuentan los objetos en la pantalla, los niños van desarrollando sus habilidades de suma y resta. Esta actividad ayuda a los niños a relacionar y hacer la transición entre la suma y resta de objetos y la suma y resta de números.

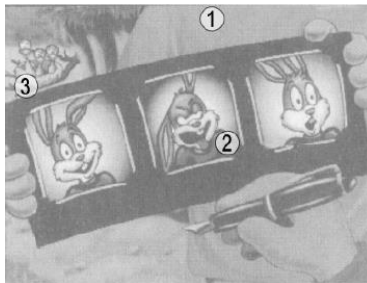


Figura 19. Juego “Caza autógrafos”

La actividad de acceso **Caza autógrafos** requiere que los niños identifiquen el tipo de emoción que escuchan cuando el Conejo Lector habla. A medida que interpretan las distintas emociones, los niños desarrollan la habilidad de reconocer los sentimientos ajenos, lo cual facilita su cooperación y comprensión en situaciones de grupo, tanto en su casa como en la escuela.

En la actividad **Carteles**, los niños pueden diseñar carteles para anunciar el espectáculo anual de Villa Feliz. Las herramientas para pintar y dibujar estimulan la expresión creativa. Una vez terminado cada cartel, Pierre lo coloca en uno de los cuatro carteles de anuncio en los caminos de Villa Feliz. Los niños se sienten orgullosos y adquieren confianza en sí mismos cuando ven sus obras creativas exhibidas.

Los niños aprenden patrones musicales con Pierre y la Ratita Raquel en la actividad **Patrones Musicales**. En esta actividad se eliminan ciertas notas de un patrón musical previamente repetido y los niños deben identificar las notas que faltan y

ponerlas en los espacios en blanco. Los niños aprenden a completar patrones musicales y afianzan su habilidad de identificar patrones en otros contextos.

En las actividades en el **Taller de Carlota** los niños miden y clasifican. Durante la actividad de acceso **Hábitat Animal**, los niños tratan de identificar el animal que no pertenece a la escena. Un concepto importante de la biología es reconocer que el medio ambiente determina el desarrollo de la fauna que lo habita

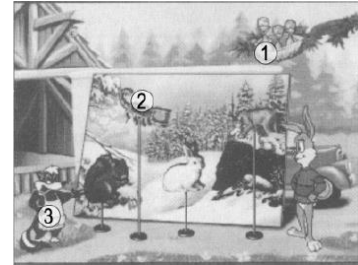


Figura 20.

Juego "Hábitat animal"

.Cuando visitan la actividad **¡A Medir!**, los niños ayudan a Carlota a encontrar las piezas del tamaño apropiado para construir escenarios para el espectáculo. Los niños usan unidades de medida no convencionales para dividir una longitud en una serie de partes iguales. Al contar las huellas de los pies para hacer una estimación, los niños comprenden cómo se utiliza una unidad de medida para determinar la longitud de un objeto.

En la actividad **Grupos sin Trucos**, los niños buscan animales que tengan ciertas características. Observan a los animales y utilizan sus conocimientos sobre el contexto para identificar los animales correctos. La capacidad de distinguir objetos que correspondan a una Categoría determinada es una destreza básica en ciencias.

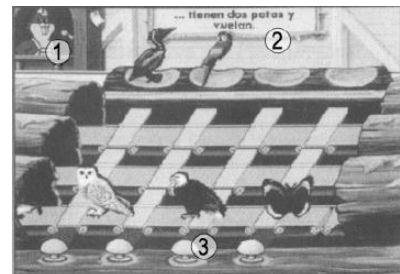


Figura 21

Juego "Sin trucos".

Conejo Lector Kinder

Desde que dejan de ser bebés hasta que alcanzan la edad escolar, los niños no cesan de acopiar información de todo tipo. Se prestan gustosos a nuevas experiencias, aplican los cinco sentidos para reconocer las novedades y aprovechan la interacción social para poner en práctica lo que van aprendiendo. Aunque este proceso de aprendizaje transcurre de modo natural, existen experiencias más

estudiadas y estructuradas que pueden contribuir al desarrollo de destrezas requeridas en la escuela.

El Conejo Lector -Kinder es una herramienta que padres y profesores pueden utilizar para estimular a los niños a leer, contar y relacionar datos e ideas.

El Conejo Lector -Kinder se ha creado expresamente para consolidar conceptos fundamentales en la educación escolar. Este programa es el tercero de una serie de productos destinados a impulsar y fomentar el desarrollo intelectual de los niños desde los 18 meses hasta los 6 años. *El Conejo Lector -Kinder* presenta nociones básicas enmarcadas en actividades lúdicas amenas y de gran colorido que animan a los niños a explorar.

Con el fin de asegurar la comprensión y potenciar la aplicación de diversos conceptos nuevos, las cuatro actividades principales de *El Conejo Lector-Kinder* pueden realizarse en cuatro niveles de destreza diferentes. Por ejemplo, en el nivel 1 de Las Canoas, los niños tienen que encontrar dos objetos individuales que sean idénticos. Mientras que en los niveles 3 y 4 de la misma actividad, los objetos requeridos se componen de pares de objetos en un orden determinado.

Las Actividades: Bases didácticas

El desarrollo y aprendizaje infantiles comprenden cuatro aspectos: intelectual, social, emocional y físico. El Conejo Lector -Kinder atiende a los tres primeros, a través del lenguaje y la lectura, el razonamiento lógico, las matemáticas, la creatividad y las aptitudes interpersonales



Figura 22. Pantalla principal del Conejo Lector Kinder

Los juegos presentan actividades encaminadas a desarrollar o consolidar diversas clases de destreza:

Las Canoas es una actividad lingüística de prelectura. Los niños hacen trabajar la memoria y la capacidad de diferenciación para recordar y hallar elementos idénticos: colores, formas, objetos, letras y números; y aplicar técnicas visuales y auditivas.

El Reloj es una actividad sobre las horas y las partes del día. Los niños tienen que identificar el momento en que se llevan a cabo ciertas acciones.

La Despensa es una actividad prematemática. Los niños ordenan alimentos según el criterio indicado por el chef tamaño, longitud, altura, cantidad o volumen.

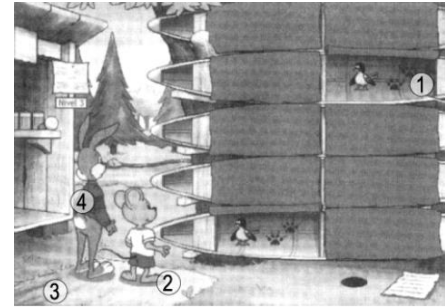


Figura 23. Juego
“Las Canoas”

Tú Decides se basa en los mecanismos de relación social. Los niños optan por una forma de resolver un conflicto entre dos personajes y tienen oportunidad de comprobar las consecuencias de su elección.

Más Madera es un juego de razonamiento matemático que requiere:

- Reconocer números
- Relacionar números y cantidades
- Aplicar estrategias numéricas
- Resolver problemas
- Contar

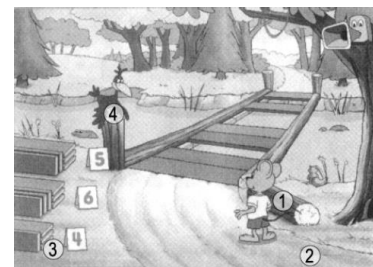


Figura 24. Juego “Mas madera”

Las Estaciones es una actividad para establecer relaciones entre objetos y acciones y las distintas épocas del año.

La Cueva presenta una actividad basada en las relaciones espaciales entre objetos con el fin de enseñar a los niños a entender el vocabulario de posición y dirección, usar dicho vocabulario en un entorno lúdico y desarrollar la habilidad de orientación. Los niños tienen la oportunidad de ejercitar la interpretación de instrucciones encadenadas

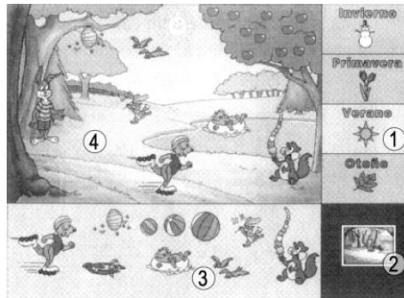


Figura 25. Las Estaciones.

Pinturas y Aventuras permite a los niños expresar sus gustos y preferencias al elegir una escena de la vida en el campamento y luego colorearla.

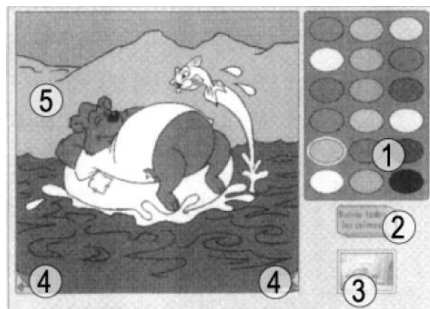


Figura 26. Juego "Pintura y Aventuras"

Final: La Fiesta de la Hoguera

Para que empiece la Fiesta de la Hoguera, el jugador necesita los 52 objetos del equipo de acampada de *El Conejo Lector - Kinder*. En la fiesta se cantan canciones, se recitan poemas y se leen cuentos de fantasmas.

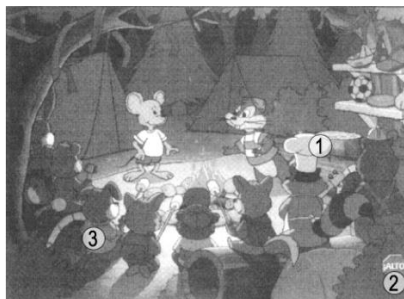


Figura 27. Juego "La fiesta de la Hoguera"

3.5.2 Softwares encontrados en Internet

Los softwares que a continuación se detallan son producto de la investigación realizada en el sector Internet. Estos han sido diseñados exclusivamente para niños con necesidades educativas especiales tanto mentales como físicas y se encuentran a la venta en el sitio que los promueve.

Programa de Integración Escolar:

El programa de integración escolar “Mi Cuaderno de Clase” fue especialmente diseñado para aquellos niños con dificultades motrices finas que ponen en riesgo su integración.

La falta de motricidad fina hace que el niño genere una letra muy poco legible, el tiempo que demora en escribir una palabra, provocan en él una baja autoestima, un atraso en su aprendizaje y un cuaderno que no se parece en nada al de su compañero. A lo largo de su integración este proceso logra aumentar su dispersión, falta de atención y pocas ganas de escribir logrando así en la mayoría el fracaso escolar.

Muchas veces se dice que facilitar el proceso de escritura a través de la utilización de un computador pone en riesgo la habilitación de la misma, por el contrario la experiencia ha demostrado que facilitando el proceso de escritura logramos aumentar su atención, elevar su autoestima y una plena integración con sus compañeros. No hay que olvidar que esta es una herramienta para apoyar esta área, el seguirá realizando parte de su tarea utilizando el lápiz en un entorno que no exija tiempos de finalización, por ejemplo repetir o repasar la tarea en casa.

Imagen de presentación:

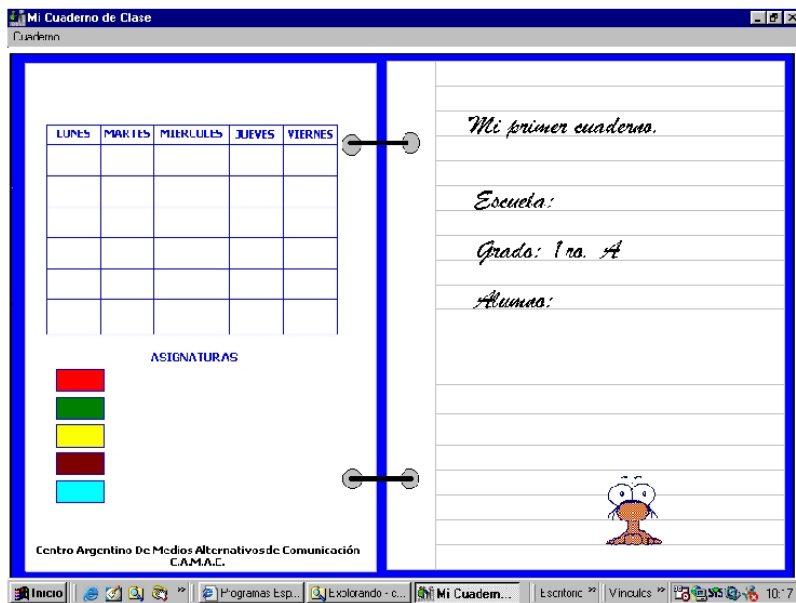


Figura 28. Imagen de presentación de "Mi cuaderno de clase"

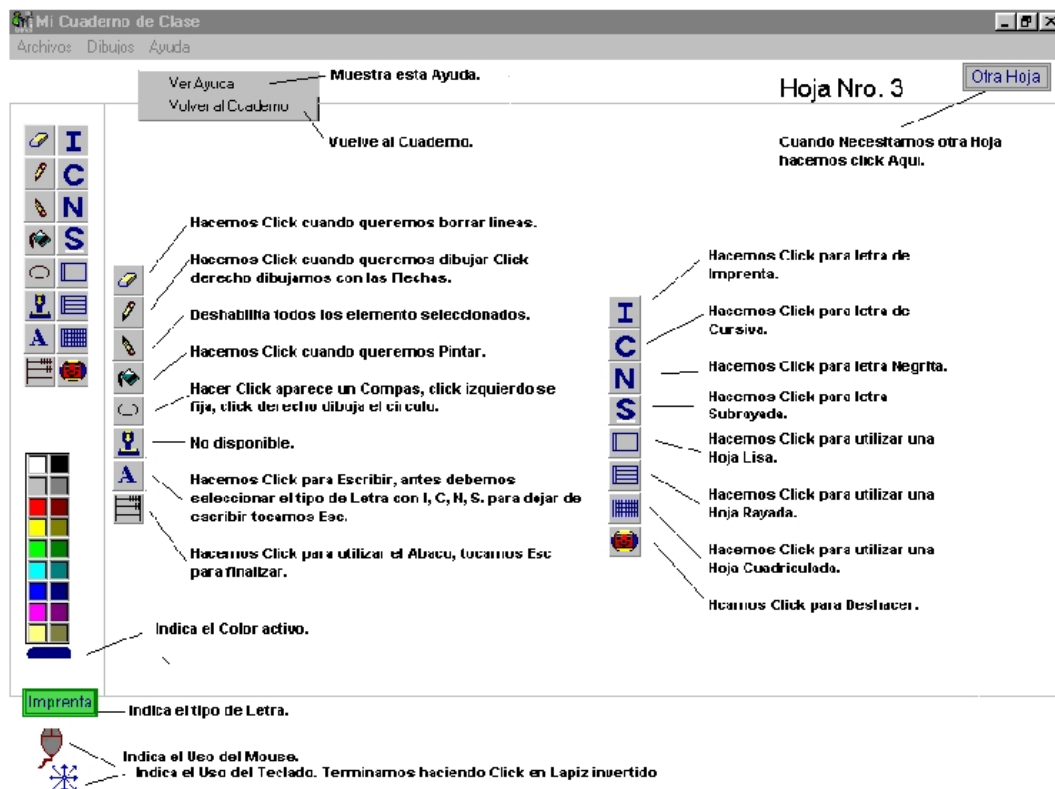


Figura 29. Imagen de opciones

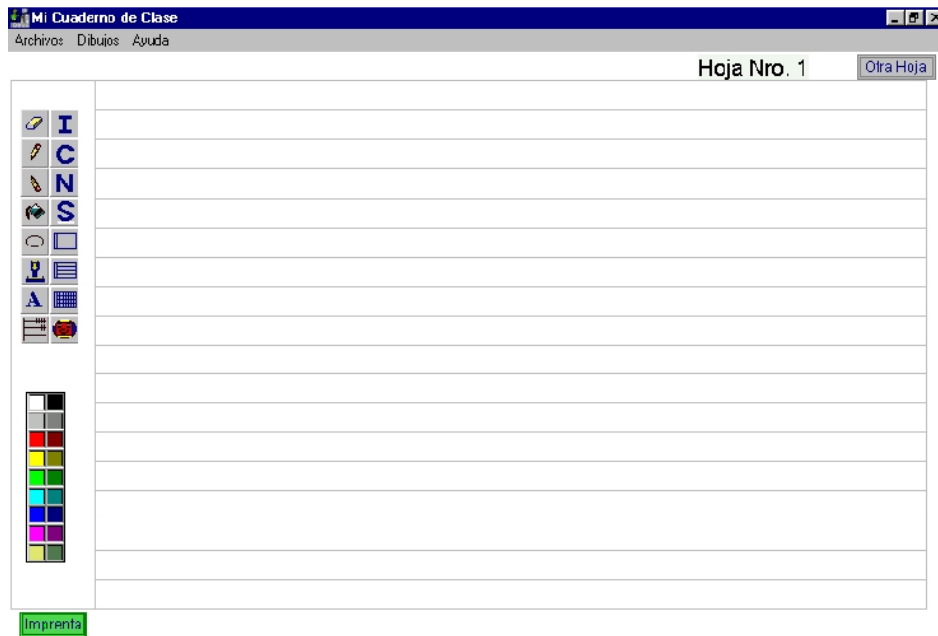


Figura 30. Imagen del programa

Programa de Comunicación LU-CAM (Teclado Virtual):

Permite la comunicación escrita utilizando como canal de comunicación un movimiento voluntario (soplar, morder, etc.).

Se puede utilizar para navegar por Internet, escribir en el Word, Excel, Outlook.

Posee un menú de emergencias modificable por el usuario.

Corre bajo Windows 98 y XP.

Opcionales:

1. Llamador inalámbrico de emergencias
2. Manejo del teléfono
3. Acceso al control remoto inteligente para controlar hasta 8 equipos (tv, video, audio, DVD, etc.)

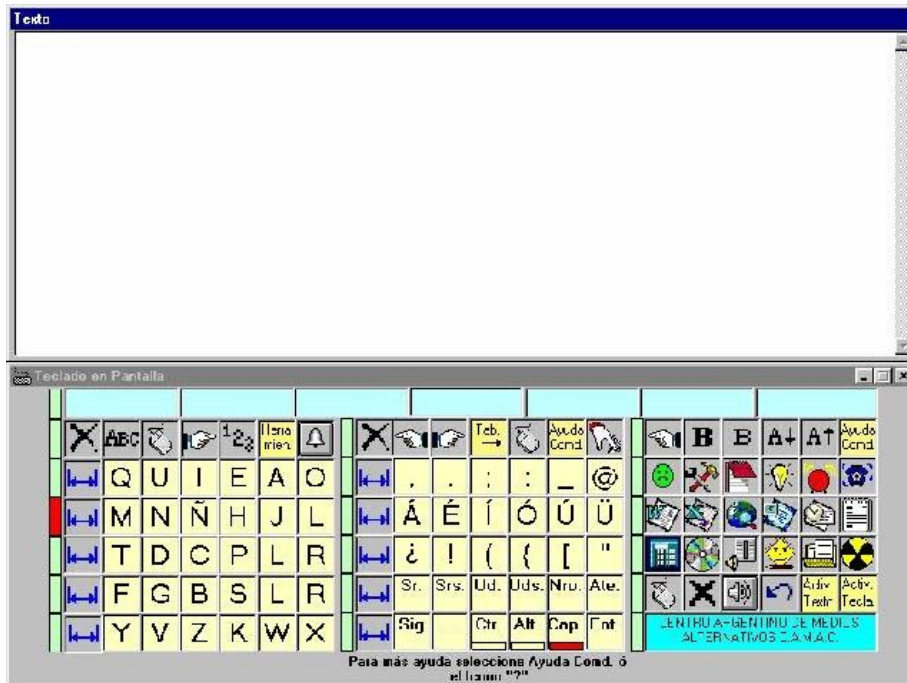


Figura 31. Menú de opciones del teclado virtual

Programa DECIMOS:

Es un programa de comunicación pictográfico en donde a través del Mouse se usan pictogramas para que el computador finalmente reproduzca oralmente el mensaje escrito.

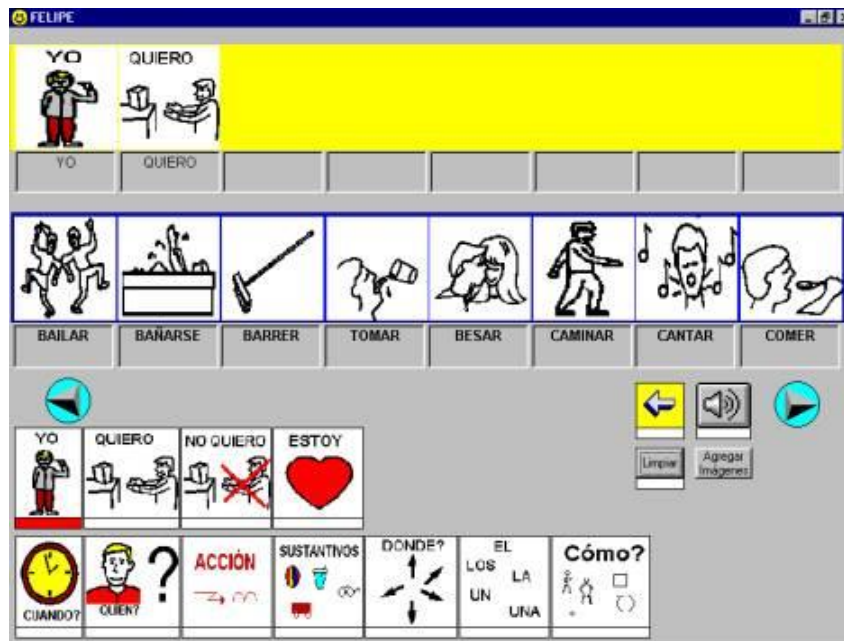


Figura 32. Menú de opciones para el pictograma "quiero".

¿Como se genera un mensaje? Supongamos que se quiere expresar: “YO QUIERO TOMAR CAFÉ MAÑANA A LA NOCHE”

El usuario deberá dar clic en el pictograma “YO” y luego sobre “QUIERO”. A continuación deberá hacer clic en ACCIONES y el programa desplegara todos los pictogramas que contiene la carpeta; para buscar mas opciones debemos hacer clic sobre las flechas

Al seleccionar “TOMAR”, automáticamente se mostrarán los pictogramas asociados a esta acción.

Luego se hace clic en “CAFÉ”

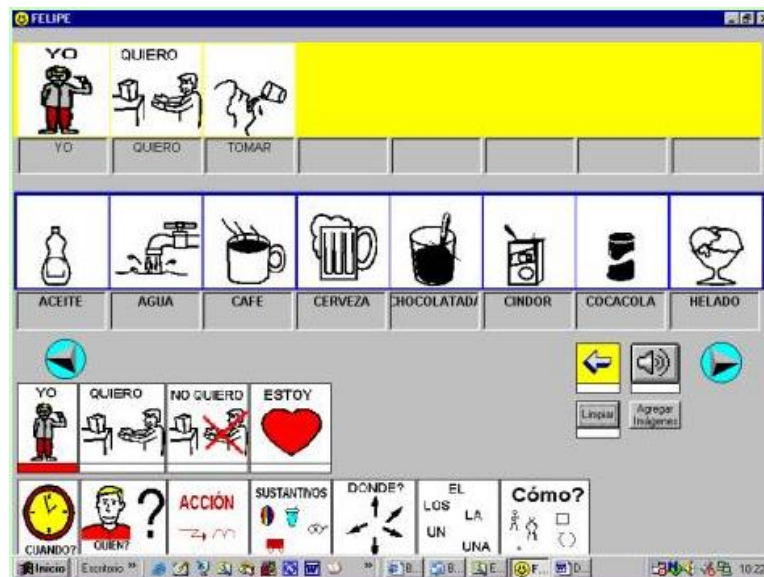


Figura 33. Opciones para “cuando”

Ahora se hace clic en “¿CUANDO?”

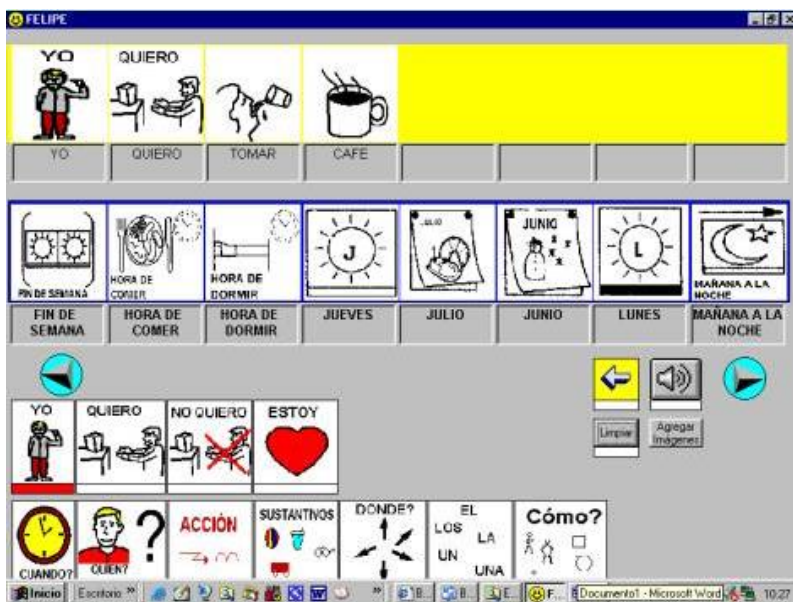


Figura 34. Opciones para pictograma “cuando”

Se busca el pictograma utilizando las “FLECHAS”. Una vez encontrado hacemos clic en “MAÑANA A LA NOCHE”

Finalmente se hace clic sobre el “PARLANTE” para escuchar el mensaje.

El programa dispone de un módulo administrador de imágenes, que nos permite copiar de una carpeta a otra, borrar imágenes, cambiar los nombres y editarlas.

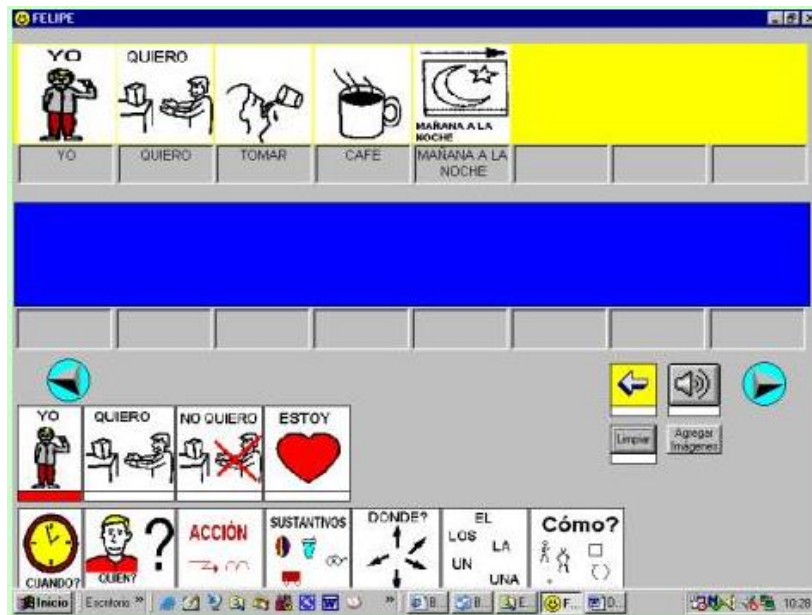


Figura 35. Opciones para la frase “Yo quiero tomar café a la mañana”

Teclado de Conceptos con Scanning:

Se basa en una tableta de tamaño A4 que se conecta al puerto paralelo o de impresora. Permite acceder a 16 teclas programables por el docente para realizar infinitas actividades de aprestamiento, escritura (por letra, sílaba o palabras), discriminación visual, auditiva y táctil, reconocimiento de formas, colores, etc. Las teclas no poseen relieve, tienen un tamaño de 4cm x 7cm evitando la dispersión del niño.

Este permite un dual acceso: uno a través de la presión de sus teclas y el otro en forma de selección luminosa tipo Scanning. Viene acompañado de un programa de Estimulación Sensorial y de Aprendizaje.

NOTA: El uso de este teclado requiere software.



Figura 36. Imágenes del teclado



Capítulo 4

Contenido Educativo

4.1 Teorías y Métodos de Aprendizaje para la Educación Especial.

Durante el desarrollo de esta investigación, muchas formas, o procedimientos de enseñanza aprendizaje se ponen de manifiesto a la hora de plantear la forma correcta en la que los niños, con o sin necesidades educativas especiales, deben ser enseñados. Existen muchos modelos o métodos; sin embargo, los pedagogos coinciden en que una combinación adecuada de ellos es la forma apropiada de enseñar a los niños, tomando en cuenta sus características propias y nivel de conocimientos.

Etimológicamente, un método es un camino para llegar a un fin. El método es opuesto al azar, ya que es ante todo un orden concretado en un conjunto de reglas. Se tiene un método de enseñanza cuando se sigue un camino para alcanzar una meta propuesta de antemano como tal.

El método de enseñanza es el plan de acción, o conjunto de decisiones, que en primera instancia toma el profesor, respecto a la organización de los materiales y a las actividades que se proponen a los alumnos, para facilitarles llegar a una meta. La mayoría de los métodos son descripciones de las prácticas de grandes maestros. Estas descripciones se pueden convertir, para los profesores menos experimentados, en prescripciones avaladas por las teorías de aprendizaje.

En este capítulo se mostrará:

- Método Mind Lab o Juegos de Pensamiento
- Teoría Constructivista
- Modelo Conductista
- Modelo Cognitivo
- Métodos para la enseñanza del Contenido Educativo Propuesto

A continuación se describen dichas teorías, modelos y métodos de enseñanza:

4.1.1 Método Mind Lab o Juegos de Pensamiento

Desde tiempos inmemoriales, los juegos de pensamiento formaron parte importante de la cultura humana. Los maestros trazaban líneas en la arena y sus alumnos depositaban piedras o fichas, para ir agudizando sus jóvenes cerebros.

Muchos conocimientos se han perdido desde entonces y la forma de vida ha cambiado. El ritmo acelerado de nuestra sociedad ha creado pautas de juego diferentes. Juegos de acción violenta, y programas de televisión han reemplazado juegos de pensamiento o juegos educativos divertidos que permiten tener experiencias o vivencias agradables que conllevan conciencia de conocimiento.

En 1994 El Grupo Mind Lab desarrolló en Israel una nueva metodología que devuelve los juegos de pensamiento a la escuela y al hogar y los convierte en una poderosa herramienta vivencial para toda clase de niños, incluyendo los que tienen necesidades educativas especiales, pues el juego es una herramienta pedagógica de abstracción que permite transmitir conocimiento a través de la simulación de situaciones o problemas de la vida real.

Actualmente el método está siendo aplicado en instituciones educativas de países como Israel, Costa Rica, Colombia, Venezuela y España. El fundamento teórico es el concebir a los juegos de pensamiento como una poderosa herramienta de simulación, como el desarrollo de destrezas de razonamiento a través del juego. La vivencia del juego es placentera, cautivante y apasionante; es por eso que evoca una fuerte motivación y constituye un pilar del proceso del aprendizaje en profundidad, rodeado de color, movimientos, objetos curiosos y personajes. De esta manera se implica el desarrollo de la toma de conciencia, destrezas y una evaluación reflexiva de los procesos de pensamiento. El método se basa en la profunda convicción de que la forma de aprendizaje más significativa la constituye la vía de la experiencia.

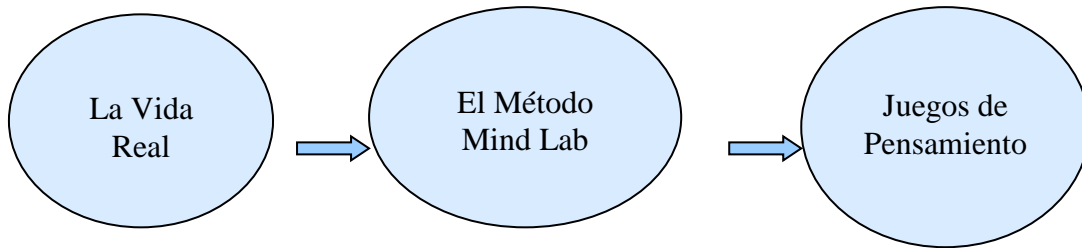
Este método ayuda a los alumnos a desarrollarse en tres direcciones principales:

- El campo **cognitivo** que incluye destrezas de toma de decisiones, resolución de problemas, planificación y ejecución, táctica y estrategia, gestión de recursos y retención en la memoria.
- El campo **emocional** que contiene destrezas para ayudar a enfrentar el tipo de emociones vinculadas con la victoria y la derrota.
- El campo **social** que implica las destrezas de una persona, vinculadas con la cooperación e interacción con el medio que lo rodea.



Figura 37. Destrezas adquiridas con el método Mind Lab.

De la teoría a la práctica, el funcionamiento del Método Mind Lab es simple y poderoso. El proceso comienza con la vivencia lúdica o vivencia en los juegos de los niños y finaliza con la adquisición de habilidades y cualidades útiles para la vida real.



<ul style="list-style-type: none"> • Dilema. • Reflexión. • Problema. • Grupo. • Gestión de recursos. • Decisión. • Común denominador. • Ejecución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender de los fracasos. • La cooperación. • Resolución de problemas. • Toma de decisiones. • Elegir entre opciones. • Cadena de acciones, secuencias Lógicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediación y resolución de conflictos. • Destrezas lingüísticas. • Problemas matemáticos. • Relaciones interpersonales • Encrucijadas que requieren decisiones. • Proyectos grupales. • Evitar la violencia. • Aplicación en la vida real.
---	--	--

Tabla No 6: Principales características del Método Mind Lab

Investigaciones comparativas del uso de juegos como herramientas pedagógicas

La eficacia educativa del método Mind Lab, fue analizada en una serie de investigaciones comparativas en el terreno, con la participación de investigadores jerárquicos de la Universidad de Yale en Estados Unidos. Las investigaciones demuestran que el método mejora en forma significativa las destrezas de pensamiento y las habilidades para la vida de los alumnos.

En uno de los trabajos de esa serie se analizó la siguiente hipótesis: Se puede enseñar a niños a pensar, en términos estratégicos abstractos, mediante la enseñanza de modelos meta-cognitivos (aquellos que describen la forma en que pensamos) y por la exposición a las aplicaciones de los modelos, en juegos educativos y en la vida real.

Los resultados muestran que los niños en el grupo experimental mejoraron de modo significativo sus logros, en contraste con los niños del grupo de control.

De los resultados de la utilización de juegos en los procesos educativos se tienen las siguientes premisas:

1. El aprendizaje de modelos de resolución de problemas, según este método, mejora en forma significativa las aptitudes de pensamiento de los niños.

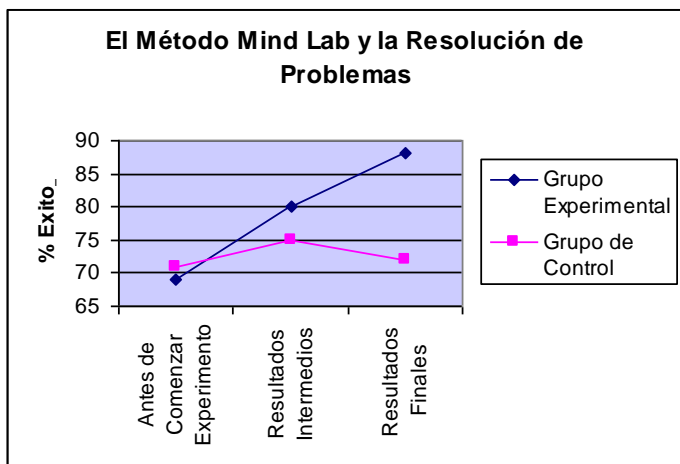


Figura 38. Curva de resultados del Método Mind Lab

2. Los niños que han aprendido modelos abstractos por este método, han logrado transferir los conocimientos adquiridos y la mejora de sus logros a la vida cotidiana.

El software edumático o software educativo, muestra sorprendentes resultados en el aprendizaje por medio del juego. La gran ventaja del software es su capacidad interactiva. Con el, los niños pueden jugar y medir sus conocimientos simultáneamente, con diversidad de elementos, representando situaciones similares, así como también mostrar indirectamente conceptos y estrategias que preparan el camino a la asimilación de contenido educativo de mayor abstracción. El uso de software educativo es particularmente efectivo con niños cuyos logros académicos en los marcos formales son considerados débiles.

Según estudios de pedagogos de la Universidad Evangélica de El Salvador¹, es indispensable que el software posea características como: color, movimientos y sonidos para que el niño se interese por ellos. Debido a esto los niños pueden desarrollar ciertas áreas de aprendizaje, habilidades y destrezas. El Software debe

¹ "Juegos Didácticos en Informática, como Apoyo Educativo en Niños y Niñas con Retardo Mental Leve", tesis Universidad Evangélica 2002.

ayudarlos a adquirir habilidades y conocimientos educativos y posibilitar un nuevo nivel de motivación para aprender

Se considera que existen tres aspectos fundamentales que aparecen en casi todos los juegos de computadora y que garantizan el éxito de las mismas: el reto, la curiosidad y la fantasía.

El reto: trata de que el jugador se sienta desafiando constantemente hacia la consecución de metas que en realidad, no sabe si será capaz de alcanzar.

La curiosidad: el juego ofrece múltiples alternativas, pantallas a las que acuden, personajes nuevos, etc. Se trata de excitar la curiosidad del jugador de manera que mantenga la motivación necesaria para continuar avanzando.

Fantasía: los juegos parecen provocar imágenes mentales inmediatas para los sentidos y que generan ideas creativas

4.1.2 Teoría Constructivista

Esta teoría sostiene que el Conocimiento no se descubre, se construye. Entendiéndose que el alumno construye su conocimiento, a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, desde esta perspectiva, el alumno es un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje.

Se parte del supuesto de que el alumno tiene más éxito en su aprendizaje cuando la instrucción tiene significado, está relacionada con su experiencia y las actividades están diseñadas cuidadosamente. Se deben proporcionar actividades que impliquen resolución de problemas, motivar a los estudiantes a que entiendan y expliquen su propio pensamiento.

La educación debe favorecer impulsar el desarrollo cognoscitivo del alumno, mediante la promoción su autonomía moral e intelectual. Desde esta perspectiva el alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento. Para los piagetianos el alumno debe actuar en todo momento en el aula escolar.

La aplicación del modelo Constructivista al aprendizaje también implica el reconocimiento que cada persona aprende de diversas maneras, requiriendo estrategias metodológicas pertinentes que estimulen potencialidades y recursos, y que propician un alumno que valora y tiene confianza en sus propias habilidades para resolver problemas, comunicarse y aprender a aprender.

En el terreno de la informática educativa, una de las experiencias más conocidas es el lenguaje LOGO. Papert, creador de dicho lenguaje, propone un cambio sustancial en la escuela un cambio en los objetivos escolares acorde con el elemento innovador que supone la computadora.

El lenguaje LOGO es el primer lenguaje de programación diseñado para niños. Utiliza instrucciones muy sencillas para poder desplazar por la pantalla el dibujo de una tortuga, pudiendo construir cualquier figura geométrica a partir de sus movimientos. Su pretensión básica es que los sujetos lleguen a dominar los conceptos básicos de geometría. Aunque en realidad, detrás de ello existe una "herramienta pedagógica mucho más poderosa", fundamento de todo aprendizaje: el aprendizaje por descubrimiento. Fuentes importantes de esta obra han sido las teorías de Piaget.

Otra característica del lenguaje LOGO es que mediante la programación el niño puede pensar sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores y aprovecharlos para reformular sus programas. En otras palabras, la programación favorecerá las actividades metacognitivas.

4.1.3 El Modelo Conductista.

El estudio de la conducta no se limita solamente a los aspectos externos, sino que da cabida también a los eventos internos. El método más indicado para estudiar la conducta, evaluarla y modificarla es el científico-experimental. En este método la evaluación es continua; identifica las condiciones que controlan la conducta problema y se basa en datos objetivos y exactos que se presentan de manera cuantitativa y se

recogen preferentemente en la situación natural. El proceso, los objetivos y los métodos de evaluación e intervención deben especificarse con precisión, y la finalidad de la evaluación es obtener una descripción precisa y objetiva del problema.

Otra aportación importante del conductismo es el desarrollo y aplicación de técnicas de modificación de conducta no sólo en el campo de la terapia sino también en la de la educación, y más, especialmente, en la educación de alumnos con deficiencia mental; éstas técnicas se han utilizado, con éxito, en la educación especial. Para la enseñanza del lenguaje

Entre los aportes que el modelo conductista ha tenido en el campo de la educación especial se puede mencionar:

- Ha influido en la teoría curricular. Según el enfoque conductista, el curriculum se identificaría con los procesos de planificación de la acción educativa. Esta planificación tendría, como eje primordial, la selección y formulación de los objetivos de aprendizaje, entendidos como comportamientos observables, medibles y cuantificables que se pretende conseguir o modificar gracias al proceso de enseñanza-aprendizaje. La selección de contenidos y actividades estaría supeditada a los objetivos propuestos.
- La aplicación de la enseñanza programada y la utilización de la computadora. Así, actualmente existen programas de software para incrementar la agudeza visual o auditiva, de aprendizaje de la lectura y matemáticas, diseñados para alumnos con deficiencias sensoriales, mentales y motrices.
- Aplicación de técnicas de modificación de conducta al ámbito escolar como hemos enumerado anteriormente.

Algunos ejemplos de la aplicación de este enfoque son:

- 1) Enseñanza programada.

A principios de los años setenta se desarrolló una gran cantidad de experiencias y aplicaciones de programas de enseñanza diseñados desde esta aproximación.

Las características de dicha metodología son las siguientes:

- Definición explícita de los objetivos del programa.
- Presentación secuencial de la información según la lógica de dificultad creciente.
- Participación del estudiante.
- Reforzamiento inmediato de la información.
- Individualización (avance de cada estudiante a su propio ritmo).
- Registro de resultados y evaluación continua.

2) Los programas de enseñanza asistida por computadora.

Estos constituyen software educativo con las ventajas de la interactividad que proporciona la computadora.

Algunas de las ventajas de la enseñanza asistida por computadora son:

- Facilidad de uso; no se requiere conocimientos previos.
- Existe interacción.
- La secuencia de aprendizaje puede ser programada de acuerdo a las necesidades del alumno.
- Retroalimentación de inmediato sobre cada respuesta.
- Favorecen automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos.
- Proporcionan enseñanza individualizada.

4.1.4 Modelo Cognitivo.

La corriente cognoscitiva pone énfasis en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje, se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el educando cuando aprende, cómo ingresa la información a aprender, cómo se transforma en el individuo y cómo la información se encuentra lista para

hacerse manifiesta; así mismo considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas (organización de esquemas, conocimientos y experiencias que posee un educando), debido a su interacción con los factores del medio ambiente

Se considera que existen dos formas de aprendizaje:

1. Por recepción: que es cuando la información es proporcionada en su forma final y el alumno es un receptor de ella.
2. Por descubrimiento: ocurre cuando el alumno descubre el conocimiento y sólo se le proporcionan elementos para que llegue a él.

La educación debiera orientarse a lograr el desarrollo de habilidades de aprendizaje (y no sólo el enseñar conocimientos). El estudiante debe además desarrollar una serie de habilidades intelectuales y estrategias para conducirse en forma eficaz ante cualquier tipo de situaciones de aprendizaje, así como aplicar los conocimientos adquiridos frente a situaciones nuevas de cualquier índole.

La teoría cognoscitiva ha hecho enormes aportes al campo de la educación: los estudios de memoria a corto y largo plazo, los de formación de conceptos y en general todo lo referente al procesamiento e información, así como las distinciones entre tipos y formas de aprendizaje.

De la teoría cognoscitiva se desprende la “teoría de la zona de desarrollo próximo” en la cual se considera que los niños experimentan por primera vez actividades de solución de problemas en presencia y con ayuda de otras personas y poco a poco llegan a resolver los problemas por sí mismos.

El proceso de interiorización es gradual.

- El maestro controla y guía la actividad del niño.
- El maestro y el niño comparten el control de dichas actividades: así, el niño toma la iniciativa y el adulto corrige y guía cuando el niño titubea.
- Finalmente, el niño controla su actividad y el adulto solamente actúa como apoyo o simpatía.

Se llama zona de desarrollo próximo la distancia entre el nivel evolutivo real, lo que un niño debe resolver por sí mismo sin la ayuda de los demás, y el nivel de desarrollo potencial, lo que puede resolver con la ayuda de otra persona. Esta zona se emplea como indicador del potencial de aprendizaje.

La diferencia entre los niños con y sin necesidades educativas especiales reside en la amplitud de la zona potencial. Los niños con NEE necesitan más ayuda para llegar a una solución satisfactoria.

Tabla No 7: Cuadro comparativo de Modelos y Métodos de Enseñanza Aprendizaje

Método	Características	Inconvenientes
<p>Método Mind Lab</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los niños aprenden jugando. • Los niños mejoran su capacidad de abstracción a través juegos sencillos. • No es necesario material costoso para desarrollar este método. • Incentiva a la creatividad. • Esta enfocado a enseñar a través de la vía de la experiencia. • Se motiva a que el alumno aprenda de sus fracasos. • Es eficaz en niños introvertidos. • Resolución de problemas. • Elegir entre opciones. • Cadena de acciones, secuencia de acciones. • Aplicación de los juegos a la vida real. • Esta enfocado a mejorar la aptitud de pensamiento de los niños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los juegos educativos por computadora podrían desincentivar la cooperación y participación en grupo del alumno. Es importante que el maestro utilice los juegos como una herramienta y no como el único medio de aprendizaje. • Juegos Educativos deben ser seleccionados cuidadosamente, con objetivos claramente definidos para no jugar por jugar, sino jugar y aprender.
<p>Modelo Constructivista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que las estructuras del pensamiento son construidas y que nada esta dado desde el inicio. • Esta enfocado que el aprendizaje sea significativo para el estudiante. • Motiva al estudiante a que exprese su propio pensamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo cuando el maestro fomenta confianza en el alumno, este se siente en libertad de expresar sus pensamientos o sentimientos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se ve al estudiante como autor de su autonomía moral e intelectual. • Implica el reconocimiento que cada persona aprende de diversas maneras, requiriendo estrategias metodológicas pertinentes para cada caso, que estimulen sus potencialidades y recursos y que propicien valor y tenga confianza en sus propias habilidades para que pueda resolver problemas, comunicarse y aprender a aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor debe respetar los errores y estrategias de conocimiento propias de los alumnos y no exigir la emisión simple de la respuesta correcta. • El maestro debe evitar que el alumno cree independencia de él.
<p>Modelo Conductista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esta enfocado a estudiar la conducta, evaluarla y modificarla. • El comportamiento depende de factores ambientales, externos al sujeto, y por tanto modificables por la acción del medio ambiente y por la aplicación de los principios psicológicos en su aprendizaje. • Sostiene que el desarrollo de la conducta es cuantitativo y continuo, y por lo tanto, se pueden predecir comportamientos posteriores a partir de comportamientos previos. • El ambiente académico y social en el que el alumno aprende y su conducta son los aspectos decisivos para la intervención educativa. • Se considera que el niño aprende los comportamientos sociales por observación e imitación de modelos. • Los objetivos de aprendizaje, entendidos estos, como comportamientos observables, deben ser medibles y 	<ul style="list-style-type: none"> • No concede suficiente importancia a los aspectos subjetivos y a la identidad personal del individuo, reduciendo su examen a los aspectos externos. Es algunas veces una perspectiva mecanicista y rígida. • Solamente sirve para explicar y resolver problemas muy simples y no para conceptualizar ni modificar los problemas específicamente humanos, que son más complejos y de naturaleza interna, ya que implican sentimientos, valores, motivaciones, cogniciones y otros procesos intrapsíquicos.

	<p>cuantificables a fin de modificar la conducta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La eficacia de este método se valora en función de los cambios producidos en la conducta y en el mantenimiento temporal de la misma. 	
Modelo Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Se enfatiza en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje, se interesa por los fenómenos y causas internas que ocurren en el educando cuando aprende. • Motiva a que la educación debe orientarse a lograr el desarrollo de habilidades de aprendizaje y no sólo el no sólo el enseñar conocimientos. • Su aporte al campo de la educación son los estudios de memoria a corto y largo plazo, los de formación de conceptos y en general todo lo referente al procesamiento e información, así como las distinciones entre tipos y formas de aprendizaje. • Básicamente el modelo se centra en los procesos mentales del alumno o alumna y en su capacidad de avanzar hacia habilidades cognitivas cada vez más complejas, ya sea por sí mismo o con la ayuda de un adulto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita mucho control para trabajar con este modelo, ya que es necesario considerar los ritmos de aprendizaje de cada uno de los educandos. El maestro deberá reconocer cuando están en condiciones de acceder a un nivel superior de estudio.

4.2 Contenido Educativo

Este capítulo presenta la descripción del Programa Educativo Oficial que utilizan los maestros de las Escuelas de Educación Especial proporcionado por el MINED, el propuesto por la institución FUNPRES y el propuesto por una aplicaciones de software diseñada de nuestro país.

A continuación se hace una descripción general de la estructura de cada uno de estos

4.2.1 Descripción General del Programa Educativo para las Escuelas de Educación Especial del MINED

El programa se ha diseñado para la atención exclusiva de niños con discapacidades cognitivas y tiene como finalidad apoyar a maestros en su labor educativa, por ello su contenido se fundamenta en el desarrollo de las áreas cognitivas-lingüística, psicomotriz y socioemocional, contribuyendo al desarrollo armónico de niños y su inserción a la vida laboral.

Este programa comprende los niveles: Parvularia, Ciclo I, Ciclo II, Ciclo II y formación laboral; con los cuales se pretende formalizar el proceso educativo en todas sus dimensiones.

El programa hace énfasis en unidades, objetivos, sugerencias, metodologías, criterios de evaluación, orientaciones a madres y padres de familia, así como la participación comunitaria; para que durante su ejecución se convierta en guía orientadora del proceso educativo.

Su estructura comprende cuatro ejes temáticos, cuyos contenidos han sido organizados en secuencias instrumentales que contemplan la edad del desarrollo del niño y el nivel educativo que le corresponde.

Debido a que el aprendizaje en los educandos no es uniforme; ya que cada alumno aprende según estilos, ritmos de aprendizaje, capacidades, intereses y motivaciones diferentes, el contenido curricular está orientado a favorecer el desarrollo armónico del pensamiento, sensopercepción, movimiento, actitudes y valores que en su conjunto conforman la personalidad del educando.

Características del Programa de Estudio.

Este programa ha sido diseñado para la atención educativa de niños con discapacidades cognitivas significativas. Su contenido esta basado en el desarrollo de las siguientes áreas: cognitiva-lingüística, socio emocional, psicomotriz y orientación para el trabajo.

El programa posee una orientación directa que favorece el desarrollo psicomotor de forma armónica, el conocimiento de si mismo y la participación en el medio que le rodea. Promueve la autonomía e inserción social y laboral en la medida de las posibilidades de los educandos.

El programa se ha estructurado en cuatro ejes temáticos:

- Conocimiento corporal y construcciones de la identidad.
- Comunidad y lenguaje.
- Conocimiento y participación en el medio físico y social.
- Formación laboral.

Estos ejes constituyen una unidad cuya temática se perfila en dos grandes periodos: El primero de 4 a 13 años esta orientado a potenciar el desarrollo y estimular los aprendizajes básicos como lo son el aprender a seguir instrucciones que le ayudan así mismo a realizar hábitos elementales de aseo y a moverse en forma independiente por lugares conocidos del entorno. El segundo de 13 a 21 años se enfoca en la preparación de la vida adulta. Haciendo énfasis en la instrucción del

alumno hacia una enseñanza de destrezas especializadas que le permiten insertarse en un mundo de trabajo.

Los ejes temáticos no se presentan en forma aislada, sino que se deben asumir en forma integrada ya que entre sí hay una relación de complementación e influencia recíproca que adquieren sentido y significación de operacionalizarlos en las unidades y la aplicación de recursos que el maestro utilice para el desarrollo de su clase.

Niveles	Parvularia	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III	Formación Laboral
Edades	4 a 7 años	8 a 10 años	11 a 13 años	14 a 16 años	16 a 21 años.
Áreas	Cognoscitiva- Lingüística Psicomotriz Socio- emocional	Cognoscitiva- Lingüística Psicomotriz Socio- emocional	Cognoscitiva- Lingüística Psicomotriz Socio- emocional Oficios específicos	Cognoscitiva- Lingüística Psicomotriz Socio- emocional Oficios específicos	Cognoscitiva- Lingüística Psicomotriz Socio- emocional Oficios específicos

Tabla No 8 Plan de estudio de programa de Educación Especial.

Objetivos del Programa de Estudios de Educación Especial

- Promover el desarrollo de las capacidades del educando por medio de los procesos que estimulan las áreas: cognitiva, socioafectiva psicomotriz.
- Orientación a la familia en la tarea de socializar y educar a la persona, para facilitar su integración en el medio familiar y social.
- Orientar a la comunidad e instituciones educativas para atender de manera adecuada y respetuosa, a las personas que requieren de un tratamiento especial.

- Fortalecer la identidad y autoestima, así como los elementos básicos, para el logro del desarrollo personal y social; que le permita la integración en los diferentes niveles.
- Desarrollar las capacidades, habilidades y hábitos fundamentales para elevar la calidad de vida de los educandos y su familia.
- Prevenir, descubrir y tratar oportunamente, los problemas de orden biopsicosocial que dificulten el desarrollo normal del educando, para desarrollar todas sus potencialidades de acuerdo a las características particulares.
- Atender las necesidades educativas especiales de la población, en la expresión al derecho de la igualdad de oportunidades.
- Ofrecer la asistencia necesaria y oportuna a través de los diferentes recursos, medios y técnicas adecuadas, respetando los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.

4.2.2 Descripción General del Contenido Educativo Propuesto por FUNPRES.

La Fundación Pro Educación Especial (FUNPRES) es institución privada sin fines de lucro, cuyo objetivo es apoyar e impulsar la Educación Especial. FUNPRES, junto al Ministerio de Educación han diseñado contenido educativo para las escuelas con aulas especiales en todo el país y con centros educativos privados orientados a la educación especial. Con la misma intención han realizado seminarios y cursos de capacitación para padres y maestros comprometidos con la enseñanza a niños especiales.

Como resultado de las visitas de campo realizadas a la Institución, se obtuvo el siguiente material propuesto por esta, para ser empleado por los niños de las Escuelas de Educación Especial.

Los ejercicios propuestos corresponden a tres grandes campos de conocimiento: matemáticas, lenguaje oral y escrito, y naturaleza, ciencias y tecnología, pues tratan

conceptos relacionándolos con ellos, por lo que permiten desarrollar habilidades del pensamiento. Lo que se persigue en estas áreas es:

Matemáticas.

- Conocer propiedades físicas de los objetos y seres con los que se interactúa (forma, tamaño, color, etc.).
- Clasificar objetos por sus características, su género o su relación con otros objetos o por cantidades (mucho, poco).
- Determinación de pertenencia o no pertenencia de los elementos a un grupo determinado.
- Ordenar los objetos respecto a su forma, tamaño o color (seriaciones).
- Usar la medición (corto, largo)

Lenguaje oral y escrito.

- Identificar textos.
- Conocer el significado de palabras nuevas.

Naturaleza, ciencia y tecnología.

- Identificación y diferenciación de los colores.
- Propiedades físicas de la materia, como forma, tamaño y color.
- Conocimiento y uso de las partes del cuerpo.

El material esta dividido en tres niveles:

- Nivel 1: para niños de 3 a 4 “años”.
- Nivel 2: para niños de 4 a 5 “años”.
- Nivel 3: para niños de 5 a 6 “años”.

Los ejercicios se presentan en forma alternada tanto en su contenido como en su grado de dificultad. Por ejemplo, en una pagina se presentan tres o cuatro reactivos que enseñan un mismo concepto y en la siguiente aparecen reactivos que tratan un concepto diferente, ya que ellos consideran que el aprendizaje es mas atractivo para los niños cuando se le ofrecen diversas actividades en sus programas,

necesariamente desarrollará una actitud más alerta y mantendrá su interés durante periodos mas largos. Lo mismo se opina acerca de variar el grado de dificultad en los ejercicios. Si la tarea va de fácil a difícil, hay más probabilidades de que el niño se canse y se distraiga en el momento en que se requeriría mayor esfuerzo de su parte. En cambio, si se alterna lo fácil con lo difícil, las metas serán mas cortas y el interés del niño se mantendrá durante mayor lapso.

4.2.3 Descripción General del Contenido Educativo Propuesto en las Aplicaciones de Software.

Los softwares educativos diseñados para satisfacer las necesidades educativas de los niños con dificultad en el aprendizaje promueven el contenido educativo que los creadores escogieron según su criterio de acuerdo al marco de referencia para el cual fue diseñado.

Existe una amplia variedad de softwares a nivel internacional para personas con necesidades educativas especiales, sin embargo se ha decidido para esta investigación presentar el contenido educativo de un software creado en nuestro país por estudiantes de la universidad de El salvador el cual fue diseñado para responder a las necesidades educativas de los niños con Síndrome Down, el SPEND.

Las áreas educativas que cubre este software son:

- Percepción
- Lenguaje
- Lecto escritura
- Matemática

4.3 Métodos para la enseñanza del Contenido Educativo Propuesto.

En la educación de niños con Necesidades Educativas Especiales existen diferentes áreas educativas las cuales es necesario intervenir para desarrollar las capacidades físicas y mentales de los niños. Dentro de las áreas que se hace indispensable intervenir, se tiene:

- Percepción
- Salud y Medio Ambiente
- Memoria
- Motricidad
- Lecto-Escritura
- Lenguaje
- Habilidades Matemáticas

Percepción

En la mayoría de modelos de intervención para la lectura, escritura, habilidades numéricas y lenguaje, existen un grupo de actividades que son contempladas dentro de lo que se llama un apresto globalizado o percepción. Por apresto globalizado se entiende las actividades necesarias para adquirir los conocimientos posteriores a un área de estudio. Para este caso, son las actividades comunes en cada área (conocimiento de sí mismo, ubicación en el tiempo y espacio etc.), las cuales se pueden abarcar de manera simultanea dentro de dicho apresto.

Los ejercicios sugeridos de apresto para el área de percepción son los siguientes:

- a) Ejercicios referidos a la percepción de forma-objeto.
 - Método de encajonamiento.
 - Ejercicios diversos de ajustamiento y encajonamiento.

- b) Ejercicios de estructuración espacial.
 - Identificar dentro.
 - Identificar fuera.
 - Identificar entre.
 - Aprendizaje de la significación de algunos verbos de movimientos: subir, bajar, dar vueltas, etc.

- c) Ejercicios de estructuración del tiempo.
 - Estructuración del tiempo: el antes, y el después.
 - La medida del tiempo: el día, la noche, la mañana, la tarde, hoy, ayer.

- d) Ejercicios destinados a que el niño consiga distinguir los colores, los conozca y los nombre.
 - Distinguir objetos de diferentes colores.

- e) Ejercicios para identificar de esquema corporal.
 - Identificación de las principales partes del cuerpo humano.
 - Identificar los desplazamientos y posiciones del cuerpo.

Salud y Medio Ambiente

Se estudiarán como parte del lenguaje básico y las habilidades de comunicación del entorno que rodea al educando, los sonidos de la casa, la escuela y la comunidad, en dicho entorno están incluidas las personas, los animales, la fauna, los riesgos que los niños podrían encontrar y los sonidos de cada uno de los elementos mostrados.

Así mismo se estudian los diferentes tipos de alimentos, el agua, sus estados y sus propiedades, los objetos del hogar, de la escuela y de la comunidad, el uso del dinero, conteo de monedas. El objetivo de esta materia es mejorar las habilidades de comprensión y comunicación del niño en su ambiente.

Memoria

Implica el simple recuerdo de hechos o datos. Lo único que se espera del alumno es que memorice aquello que leyó o escuchó, por ejemplo: información sobre su entorno, símbolos en un determinado campo, acontecimientos, categorías, características de algunos objetos, clasificaciones.

El aprendizaje de memoria es el tipo de aprendizaje que se supone que abarca la entrega de material significativo visual y auditivo. Cuando mas significativo sea el material, tanto mas fácil será aprenderlo de memoria.

Los genios son notoriamente distraídos, aunque no es común que lo sean en sus campos de mayor interés. Un niño con necesidades educativas especiales, puede ser sumamente eficiente en lo que se refiere a los aprendizajes de memoria.

Este tipo de juegos fomenta un tipo especial de apresto o percepción mental, Entre los juegos educativos de ejercitación de la memoria se presenta la asociación de imágenes y oraciones, la identificación y diferenciación de figuras, la identificación de imágenes por narración, la clasificación de figuras y actividades de ver y recordar

Motricidad

La motricidad fina es importante para que el niño se familiarice al uso del ratón y del teclado de la computadora, así mismo propone una preparación para el uso del lápiz y el manejo del papel en la escritura manual. Se propone la creación de trazos, la unión de puntos, combinaciones de líneas, seguir un camino y colorear diferentes dibujos. Por este medio el niño desarrollara la coordinación ojo - mano.

Lecto-Escritura.

La lecto-escritura es una de las áreas más importantes en la educación de los niños, debido a que es ésta la que permite desarrollar habilidades de comunicación, permite que el niño aprenda nuevos conceptos, ayuda a su desarrollo, colaborando de esta forma a su independencia.

Objetivos para esta área:

- Adquirir y dominar un lenguaje básico.
- Despertar el interés de la lectura como medio de comunicarse.
- Discriminar figuras, y símbolos del alfabeto.
- Adquirir términos más relacionados con el mundo familiar, escolar y ambiental.

Es difícil crear o encontrar un método que se acople a todos los niños en igual forma, debido a que sus características son diferentes y dependen en gran medida del nivel de retraso mental que posean y de sus antecedentes educativos. Debido a esto, la eficacia con que se aplique un método específico dependerá del tipo de niño, y será el maestro el encargado de adecuarlo a sus características propias.

Existen diferentes métodos que se emplean para la enseñanza de la lecto-escritura como el sintético y el analítico o también llamado global. A continuación se describen estos:

Método sintético

Es uno de los más antiguos, este método ha insistido, fundamentalmente en la correspondencia entre lo oral y lo escrito, entre el sonido y la grafía. Otro aspecto clave para este método, es establecer la correspondencia a partir de los elementos mínimos, es un proceso que consiste en ir de las partes al todo.

Se dirige hacia la síntesis partiendo de los elementos simples del idioma (letras, sonoridades o sílabas) para llegar a la palabra, la frase y la oración.

En cuanto a la enseñanza de la escritura, el método se basa en la ejercitación visual y en el arte de imitación de las letras. Sobre la realización de las letras se llega a la formación de sílabas, palabras, frases y oraciones.

El método sintético se divide en:

1. Alfabético: método muy antiguo, que consiste en conocer el nombre y uso de todas las letras en orden alfabético.
2. Fonético: Combinación de consonantes y vocales para formar las partes de una palabra
3. Silábico: Combinación de consonantes y vocales para formar las partes de una palabra

A continuación se describirá como funciona el método silábico:

Los métodos silábicos funcionan en base del criterio de que el niño debe efectuar por si solo el restablecimiento del sentido entre el encadenamiento de las sílabas que forman las palabras y el encadenamiento de esas palabras constituyentes de la frase, con lo cual se pierde de vista la función simbólica del lenguaje, consistente en que el sentido figura “dentro de la palabra y en el interior de la frase.”

Este método parte de los elementos menores a la palabra e insiste en la correspondencia entre lo oral y lo escrito. Es decir que, parte de las letras, sonoridades o sílabas para llegar a la palabra, frase u oración.

El método es constructivo, es mediante la realización de las letras que se llega a la formación de sílabas, palabras, frases y oraciones. La ventaja es que presenta todas las sonoridades resultantes de la combinación de la misma consonante con diferentes vocales.

Características:

- Parte de las letras, sonoridades o sílabas, para llegar a la palabra frase u oración.
- Se basa en la ejercitación visual e imitación de las letras.
- Presenta las sonoridades resultantes de la combinación de la misma consonante, con diferentes vocales.

- Se vale de los ejercicios de la vida diaria para, materiales sensoriales, desarrollo del lenguaje para preparar al niño en la exploración del lenguaje.
- Se basa en la asociación de sonidos con su correspondiente símbolo.
- Utiliza diferentes medios pedagógicos (alfabeto movable, letra de papel de lija, figuras metálicas insertables) para desarrollar un lenguaje visible y las capacidades mecánicas para escribir.

Método Analítico o Global

Para los defensores del método analítico, la lectura es un acto global e ideo-visual, lo primero es reconocimiento global de las palabras u oraciones y el análisis de los componentes es una tarea posterior. No importa cual sea la dificultad auditiva de lo que se aprende, puesto que la lectura es una tarea fundamentalmente visual.

Después de 1940 se dio a conocer el método global y su mayor sostenedor fue Decroly, quien afirma que este método se puede aplicar en la Lectura y Escritura si toda la enseñanza concreta e intuitiva se basa en los principios de la globalización y parte desde los primeros grados escolares de los intereses y necesidades vitales del niño, utilizando los juegos educativos, las vivencias y educación sensorial como recursos complementarios, ligados al aprendizaje de lectura y escritura.

La escritura para los métodos analíticos consiste en la búsqueda de la significación de las realizaciones, esto es que la escritura tenga un significado para el alumno y que logre despertar su interés y su deseo de comunicación. El primer planteamiento que se realiza es si la escritura debe ser simultánea o anterior a la lectura. Para muchos sostenedores de los métodos analíticos, la escritura es un lenguaje y un medio de expresión.

Estos métodos asocian continuamente la observación de una cosa, de un hecho, con la manera de expresarlo. Se ve inmediatamente, que el niño no se encuentra ya ante signos abstractos y sin significado, sino ante fórmulas que expresan lo que han pensado.

Gracias a la sólida memoria visual el niño reconoce las frases y las palabras, y espontáneamente establece relaciones. Ya no se trata de deletrear letras, ni sílabas, sino de reconocer elementos idénticos en la imagen de dos palabras diferentes. Las palabras son para el niño una especie de dibujo, una imagen cuyo aspecto evoca una idea y así el signo tiene sentido. Desde el principio se crea un hábito intelectual, cuya importancia no debe ser subestimada, al enseñar al niño para que comprenda la palabra entera, la frase entera, antes de pronunciar sílabas. El sentido de la frase es comprendido, y los signos escritos son transformados en sonidos hablados que tienen para el niño un significado.

Este método es el que mejor contempla las características del pensamiento del niño que ingresa al primer grado, porque:

- En esa edad percibe la mezcla de elementos le que rodean.
- Percibe mejor las diferencias de forma que las semejanzas.
- Percibe con mayor facilidad los colores que las deferencias de forma.
- No siente la necesidad de analizar las partes de un todo, si no se le conduce a realizar esa operación.
- Cuando esta motivado, es capaz de buscar por si solo el todo que percibió de la mezcla de elementos
- Todo niño es intuitivo y a los 5 y 6 años percibe aún en forma global; por esto descubre primero las diferencias que las semejanzas.

Objetivos: Que la lectura y la escritura adquieran un significado para el niño y que logren despertar su interés y deseo de comunicación.

Características:

- Contempla en mejor forma las características del pensamiento del niño.
- Crea una asociación entre una frase escrita y la acción ejecutada.
- Desde el principio se crea un gran interés, ya que la lectura es expresiva, con significado para el niño.
- Parte de lo general (oraciones, textos) hacia lo simple (palabras, sílabas).

- Une una imagen auditiva y sentido a una imagen visual, es decir, existe una significación continua.
- Explora la memoria del niño, al hacer que primero piense en lo que escribe y luego retenga como se escribe.
- La composición de oraciones se basa en la idea expresada y deberá conducir al niño o analizar cada vez mejor su pensamiento.
- Son indispensables los ejercicios de pronunciación y de fonética.
- Se facilita la asociación entre la pronunciación y la grafía de sílabas nuevas.
- Para la comprensión del lenguaje visual gráfico, utiliza cuadros de textos que contiene conversaciones diarias, poesías, cuentos y a la vez promueven los ejercicios con dichos cuadros.

En términos generales, los métodos sintéticos parten de los elementos más simples y al mismo tiempo más abstractos del lenguaje, letras o conjunto de letras (grafemas) y sus correspondientes sonidos (fonemas), para llegar de forma progresiva a los elementos más complejos, palabras y frases. Por el contrario los métodos analíticos parten de estas estructuras y en base a sucesivos análisis llegan a los grafemas y fonemas.

Método ecléctico.

Uno de los caminos para el aprendizaje de la lecto-escritura inicial es el empleo del método ecléctico, el cual ha sido propuesto y desarrollado en el país a partir de 1970 por la pedagoga costarricense Lic. Norma de Chacón.²

Durante todos estos años este método, por su condición flexible, se ha refinado, actualizado y enriquecido.

El nombre del método obedece a su filosofía conciliatoria, que trata de aprovechar las bondades de métodos anteriores para unirlas a los planteamientos metodológicos, técnicas y recursos propios del método ecléctico.

² Información obtenida en visitas realizadas en FUNPRES de acuerdo a cronograma

Características:

- Utiliza un proceso acumulativo: esto es sobre conceptos vistos se estructuran los siguientes: afirmación y ampliación. Así el vocabulario que aparece en los primeros textos se reitera o incorpora, en alguna medida, en los siguientes.
- Utiliza la clave de contexto como recurso valioso y determinante para que el lector lea, interprete, seleccione y escriba con comprensión.
- Valora e incorpora diversos medios para el descubrimiento y aprendizaje de nuevas palabras: clave o guía de contexto, análisis fonético, relación lámina-palabra, análisis estructural y uso de diccionario.
- Orienta y propicia en determinada fase del método, el proceso de análisis fonético o estudio de las sílabas, las cuales se generan a partir de los elementos comunes o palabras claves presentes en los textos.
- Para el análisis fonético se propone un ordenamiento del estudio de las sílabas, esto es una jerarquía silábica definida en términos de llevar al niño y a la niña de lo más simple a lo más complejo: sílabas directas, mixtas, inversas, consonánticas y consonánticas mixtas.
- El estudio vocálico se caracteriza porque se inicia con una misma vocal en función de una serie de consonantes: ma-da-la-sa-ca-pa.
- El estudio de las sílabas consonánticas también rechaza la tendencia alfabética tradicional (bra-bre-bri-bro-bru). En su lugar se propicia su presentación en pares de sílabas en las que se contrasta y destaca la participación permanente de las consonantes "l" y "r" en ese tipo de sílabas: bra-bla.
- Durante su desarrollo utiliza diferentes tipos de carteles como un recurso importante; carteles de experiencia, carteles preparatorios, nombres propios, rótulo y medio ambiente, lámina y palabra y otros.
- Propone la letra "script" como el tipo de letra adecuado para el proceso inicial de la lectura y de la escritura.

Tabla No 9: Fortalezas y debilidades de los métodos de Lecto-Escritura

Métodos	Fortalezas	Debilidades
Analítico o Global	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia gama de vocabulario • Ejercita la memoria y la atención; además aumenta el vocabulario • Motivación • Curiosidad e imaginación • Permite la lectura de palabras completas • Aprovecha los estímulos visuales para la enseñanza de las palabras 	<ul style="list-style-type: none"> • Se limita a una determinada lista de palabras. • Es un método tardado, ya que en la lectura de 20 palabras pueden pasar de dos a tres meses, y tiene que pasarse la lectura en varios pasos y en ocasiones se vuelve tedioso • Necesita bastante material
Fonético	<ul style="list-style-type: none"> • Se refuerza el sonido del fonema • El empleo del sonido, letras y las combinaciones que hace para ir formando nuevas palabras • Ayuda para el desarrollo de un buen lenguaje, ya que permite la articulación adecuada de los fonemas y la posición de cada uno de ellos • Ayuda a la articulación correcta, por lo tanto hay mejor pronunciación de las palabras 	<ul style="list-style-type: none"> • Consume demasiado tiempo • Es un método que en algunos casos el niño que lo está aprendiendo tiende a hablar con deletreo • Esta en contra del sincretismo infantil, se va de lo desconocido (sonido) a lo conocido (palabra) • Puede confundir a los niños al momento de leer ya que hay fonemas que son parecidos
Alfabético		<ul style="list-style-type: none"> • Abstracto • Aprendizaje lento • Impositivo • Confuso • Mecánico
Silábico	<ul style="list-style-type: none"> • Sigue un orden lógico • Su material es limitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Recarga la memoria • Es abstracto

	<ul style="list-style-type: none"> • Se adapta con facilidad • Su aprendizaje es más efectivo, ya que cuando se aprende a combinar sílabas; inmediatamente se puede leer párrafos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La motivación es más difícil • Es mecánico
--	--	---

Tabla No 10: Métodos más adecuados

Método	Criterios
Sintético o Global	<ul style="list-style-type: none"> • Su ayuda con láminas estimula la memoria y hace que la lectura sea más atractiva y permite usar palabras sencillas y de la vida diaria del niño. • Se puede ampliar el vocabulario según el avance del niño. • Se presta a juegos que captan la curiosidad y la imaginación del niño. • Aprovecha estímulos visuales.
Fonético	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno que lo aprende, lee cualquier palabra por muy difícil que ésta sea. • Los niños comprenden la estructura de la lectura. • Permiten juegos de formación de palabras. • Estimula también la corrección de problemas de lenguaje.
Ecléctico (Combinación de las características más adecuadas de cada método)	<ul style="list-style-type: none"> • En los niños; permite memorizar y articular mejor las palabras a través de la correcta combinación de los dos métodos anteriores.

Para la Lecto-Escritura se puede concluir:

Los métodos más adecuados para la enseñanza de la lecto-escritura en niños con Necesidades Educativas Especiales, son: el método fonético y el global. El fonético porque permite desarrollar en el niño la capacidad de poder leer cualquier palabra, aunque ésta sea totalmente desconocida para él; pero tiene el inconveniente de no estar fundamentado en elementos significativos, y tendería a la confusión al momento de encontrarse con fonemas parecidos. Por otra parte, el método global explota ésta última característica, ya que se fundamenta en elementos significativos, haciendo que el proceso de aprendizaje, sea un tanto más motivador y estimulador, atrayendo en mejor forma la atención al utilizar estímulos visuales para la enseñanza de palabras nuevas, así como también amplía su vocabulario. Pero por otro lado presenta el inconveniente de ser muy tardado en su desarrollo y limitado en el número de palabras que se enseñan.

En base a lo anterior, se ve la necesidad de un método que aproveche o explote las fortalezas y elimine las debilidades de cada uno de ellos en la medida de lo posible.

Tomando todo esto como orientación, se propone un método alternativo a los dos anteriores, un método que parta de los elementos significativos del lenguaje y finalice en las estructuras básicas de las palabras y oraciones (fonemas, grafemas), es decir un método ecléctico que inicie en un método global, aprovechando las características fisiológicas del niño, como lo es una memoria visual a largo plazo más efectiva que la memoria auditiva, su mejor nivel de comprensión que el de expresión. En sí, el método partirá de ideas visuales concretas (palabras con interés y significado para el niño) hasta llegar a descifrar las estructuras de las palabras.

Se propone un método global para desarrollar un vocabulario básico en el niño. Luego de esto, seguir con un método fonético que permita estructurar las palabras, hasta el punto que el niño pueda discriminar grafemas y fonemas, con su correspondiente asociación; para esto se empleará la técnica CGF (conversión grafema fonema)

Los ejercicios sugeridos realizar en el área de Lecto – Escritura son:

- Ejercicios de estimulación de la memoria visual
- Asociaciones palabra- imagen
- Asociaciones palabra-palabra
- Reconocimiento de figuras iguales
- Ejercicios para adquirir la lectura mecánica
- Discriminación de palabras que comiencen con el mismo fonema
- Ejercicio de reconocimiento de grafemas

Lenguaje.

El lenguaje, es otra de las áreas que son consideradas de gran interés en la educación de los niños con Necesidades Educativas Especiales. El lenguaje es el medio que permite la interrelación de los niños con su medio ambiente y por medio del cual él puede expresar sus ideas y recibir información. El lenguaje comprende diferentes dimensiones, las cuales son fonética, sintaxis, semántica, pragmática³. El software a desarrollar únicamente abarcará las dimensiones de sintaxis, y semántica.

En este campo lo que el alumno debe lograr no es el simple recuerdo de datos, sino que debe analizar, relacionar, sintetizar la información adquirida. La comprensión es una habilidad mental compleja que se manifiesta fundamentalmente a través de tres tipos de conductas:

- a) Traducir el material de una forma a otra.
- b) Interpretar la comunicación oral o escrita
- c) Realizar predicciones sobre la base del material aprendido.

Objetivos para esta área:

- Aprender y usar conceptos polares
- Aprender conceptos no polares
- Ampliar el uso y conocimiento del lenguaje a través de combinaciones de dos palabras

³ Las Dimensiones del Lenguaje son: La fonología y Fonética, Sintaxis, Semántica, Pragmática.

- Ampliar el dominio y uso del lenguaje a través de oraciones de primer orden (sujeto mas verbo)
- Obtener conceptos de género, número.

Ejercicios sugeridos:

- Ejercicios para completar frases
- Emparejar dibujos oraciones
- Ejercicios para separar los elementos de las oraciones
- Ejercicios para discernir masculino y femenino

Matemáticas.

Esta es una de las áreas cuyo objetivo principal es desarrollar el razonamiento lógico, y la cual demanda una buena participación mental por parte del niño. Para ello es necesario introducir conceptos básicos como lo son relaciones esquema corporal, comparación y clasificación hasta llegar a realizar operaciones sencillas como la suma y resta.

La matemática involucra la habilidad para utilizar el material aprendido en situaciones nuevas y concretas. Para que haya aplicación de conocimiento es imprescindible que la situación sea realmente nueva, y la matemática plantea múltiples situaciones de este tipo.

Es sumamente importante el logro de este nivel de conocimiento, ya que se refiere a la transferencia del aprendizaje, a la posibilidad de utilizar los principios para resolver distintas situaciones.

Objetivos:

- Desarrollar los conceptos de comparación, clasificación y seriación.
- Desarrollar los principios básicos de numeración.
- Desarrollar el concepto de cantidad a través de la teoría de conjuntos.
- Desarrollar los conceptos de suma y resta.

Ejercicios sugeridos:

- Ejercicios de seriación y clasificación.
- Agrupar objetos por tamaño, color o forma.
- Ordenar de mayor a menor tamaño.
- Seriaciones siguiendo patrones.
- Operaciones sobre conjuntos, (cardinalidad de conjuntos, conjuntos equivalentes).

Destrezas desarrolladas por los niños que utilizan Juegos como Herramienta Pedagógica.

Habilidades básicas de Estrategia

- Toma de iniciativa
- Conceptos principales y secundarios
- Matemáticas
- Planificación de acciones consecutivas
- Clasificar objetivos

Habilidades de Estrategia

- Comprensión de esquemas
- Armonía y falta de armonía
- Gestión del tiempo
- Planificación a largo plazo
- Conocimiento del entorno

Habilidades Emocionales

- Gestión de las emociones
- Aprender de los errores
- Posponer satisfacciones
- Desarrollo de la intuición

Habilidades de Información

- Reunir información
- Tratamiento y análisis de datos
- Destrezas de memoria

Habilidades Verbales y de Lenguaje

- Pensamiento metacognitivo (Proceso de Pensamiento)
- Comunicación verbal y no verbal
- Capacidad de conceptualización y abstracción
- Planteo de preguntas

Habilidades Matemáticas

- Orden de las operaciones
- Conceptos básicos de Aritmética
- Clasificación y comparación
- Destrezas matemáticas
- Capacidad de contar

Habilidades Matemático-Espaciales

- Pensamiento espacial
- Conceptos de relación y dirección
- Orientación espacial
- Familiarización con las formas geométricas

Resolución de Problemas

- Pensamiento creativo
- Estrategias para la resolución de problemas
- Comprensión de las restricciones

Destrezas Sociales

- Trabajo en equipo
- Cooperación

- Trabajo en cadena
- Comprensión de leyes y objetivos
- Asumir un compromiso
- Destrezas de mediación

4.4 Contenido Educativo del Plan de Acción.

El contenido educativo presentado a continuación ha sido tomado del material diseñado y propuesto por el Ministerio de Educación y FUNPRES para las Escuelas de Educación Especial de nuestro país y sobre el cual se trabaja en la actualidad.

Para beneficio del Plan de Acción se consideró que la estructura mas adecuada para que los diferentes organismos e instituciones que intervienen en este Plan de Acción manejen esta información es si se estructura de la forma mas fácil y conocida para todos como es: Materia – Área – Tema.

En base a este diseño se presenta a continuación el contenido educativo a ser usado en este Plan de Acción. La tabla que lo muestra contiene las siguientes columnas:

Materia: nombre y número de la materia.

Área: nombre y número del área.

Tema: nombre y número del tema.

Objetivo: objetivo del ejercicio en cuestión.

Metodología Virtual: metodología a usar en la aplicación de software.

Referencia: referencia a las imágenes y sonidos del diccionario de objetos que se usaran para cada ejercicio.

Para ver el contenido educativo referirse al anexo 9

Capítulo 5

Plan de Acción

En la actualidad, proveer atención integral a las personas con necesidades educativas especiales se ha convertido en un reto para los gobiernos debido a la complejidad y a los elevados costos que esto implica; sin embargo, la inversión no es tan grande ante los resultados positivos que significa la integración plena de estas personas en todos los órdenes de la vida social.

El trabajo propuesto ofrece un plan integral de acción, que proporcione los lineamientos a seguir, para unificar los esfuerzos de instituciones gubernamentales, no gubernamentales, empresas, universidades y otros centros educativos que deseen utilizar la Tecnología Informática como un medio de ayuda y soporte al desarrollo de niños con necesidades especiales de educación. Así mismo, el plan deberá sugerir una serie de estándares y normas que se deben cumplir al momento de desarrollar e implementar sistemas informáticos como herramientas de enseñanza-aprendizaje, con el fin de preservar, actualizar y enriquecer el contenido educativo, así como mantener segura la información histórica del avance de los educandos en el ámbito del niño, escuela, municipio, departamento, zona y país.

Se pretende analizar y resolver un problema de comunicación: la dificultad en la transmisión de conocimientos, que existe en el plan de estudios, para la Educación Especial. La intención es analizar el actual sistema de Educación Especial en nuestro país, en específico las herramientas o tecnologías de información¹ políticas y lineamientos que sirven de apoyo a los docentes, para luego crear un plan renovado de acción, mediante el cual el aprendizaje del niño se vuelva más dinámico, sistematizado, e integral.

Es por esto que se ha considerado necesario el estudio del Plan Nacional de Educación 2021. Conocer la actual propuesta a la educación en nuestro país, ayudará a darle al Plan de Acción presentado en este documento, una correcta orientación que se adapte a las necesidades reales de nuestra región y que se apegue a los lineamientos ya establecidos por el actual Gobierno.

¹ Hardware y software multimedia especializado

A continuación se detalla en que consiste el Plan Nacional de Educación 2021, sus propuestas educativas y cuáles son los planes que se tienen para la Educación Especial.

5.1 Plan Nacional de Educación 2021.

En el presente año concluye el periodo trazado para el desarrollo del Plan Decenal de Reforma Educativa (1995-2005), que fue impulsado por el Gobierno, a través del Ministerio de Educación, y que contó con la participación de numerosos actores nacionales e internacionales. El Plan de Reforma Educativa hizo avanzar al país en diferentes ámbitos del sistema educativo nacional: la ampliación de los servicios educativos, la introducción de diferentes políticas de calidad, así como la implementación de cambios jurídicos e institucionales; No obstante, debido a las brechas que hay que superar respecto a metas y respecto a lo que acontece en el entorno internacional, se hizo necesario trazar un nuevo compromiso en un marco legal de largo alcance.

El Plan Nacional de Educación 2021 es una iniciativa del Gobierno de El Salvador, impulsada bajo coordinación del Ministerio de Educación (MINED), a fin de articular los esfuerzos por mejorar el sistema educativo nacional. El objetivo del plan es formular, con una visión de largo plazo, las políticas y metas educativas prioritarias para los próximos años y, así mismo, programar compromisos de corto, mediano y largo alcance, que permitan obtener resultados educativos importantes para el año 2021, que es cuando se celebrarán los 200 años de Independencia.

Los objetivos que se persigue con el Plan Nacional de Educación, se presentan a continuación:

1. Formación integral de las personas.
2. Escolaridad de once grados para toda la población.
3. Formación técnica y tecnológica del más alto nivel.

4. Desarrollo de la ciencia y la tecnología para el bienestar de la sociedad.

Conéctate

Conéctate es uno de los ejes estratégicos del programa Oportunidades, impulsado por el Gobierno de El Salvador

Como política a tomar, para elevar el nivel de competitividad de la educación en nuestro país, el plan 2021 brindara acceso a la tecnología y la conectividad. Algunas de las actividades a realizar son:

- Expandir el acceso a aulas informáticas, conectadas a Internet, en las escuelas públicas del país, a fin de promover la adquisición de competencias tecnológicas en los estudiantes y apoyar el proceso de aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento.
- Brindar capacitación y asistencia técnica a los educadores o tutores responsables de orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Crear en el sistema educativo nacional una red de conectividad que sea sostenible y de calidad.
- Desarrollar y diseminar el sitio de Internet del sistema educativo salvadoreño, en conexión con portales educativos relevantes y otros sitios de interés a nivel internacional.
- Fortalecer la educación a distancia y las metodologías basadas en el autoestudio, por medio del uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Promover la red readecuación y reciclaje de equipos informáticos, utilizados en los sectores públicos y privados, para optimizar el uso de recursos del país.

5.1.1 Planes para la Educación Especial.

“El enfoque actual de educación inclusiva, considera la necesidad de atender a la diversidad de educandos. Ello se puede lograr, tanto a través de la educación especial, como por medio de la educación regular. La educación especial favorece el acceso de la población a la educación, al prestar servicios educativos temporales o



Figura 39. Niños frente a una computadora.

permanentes, requeridos por educandos con necesidades educativas especiales.

Los objetivos generales que se persiguen en la educación especial son:

- a. Elevar la calidad de la vida de las personas con limitaciones.
- b. Propiciar el desarrollo integral de la población.
- c. Promover la autorrealización de las personas con limitaciones y dotadas.
- d. Promover la colaboración del Estado, las comunidades y las familias en la prevención y atención de la educación especial.

Se adoptarán mecanismos para favorecer el acceso, la permanencia y la satisfacción de necesidades de aprendizaje de las niñas, los niños, jóvenes y adultos que presentan necesidades educativas especiales, ya sea que estén o no asociados a discapacidad.”

Acciones a tomar:

1. Fortalecer y expandir la capacidad instalada (infraestructura, currículo, recurso) del país, para brindar servicios apropiados de Educación Especial.

2. Estimular el buen desempeño de los docentes que laboran en el área de Educación Especial, por medio de actividades de capacitación, asistencia técnica y supervisión.
3. Brindar oportunidades de formación técnica y laboral a la población con necesidades educativas especiales.
4. Implementar medidas para favorecer una educación inclusiva y elevada calidad técnica en la atención a la diversidad.
5. Promover la cooperación entre el Estado y distintos actores de la sociedad (familias, empresarios, iglesias, organizaciones no gubernamentales, etc.), para mejorar la cobertura y calidad de servicios de educación especial.

A continuación se muestra el esquema general del Plan 2021:

**Prioridades de Política
Educativa 2005 2021**

EDUCAR PARA EL PAIS QUE QUEREMOS
Un país centrado en su gente, productivo, competitivo y democrático, con seguridad y equidad social,
que se desarrolla de manera sostenible
y consolida su identidad.



**PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN 2021
OBJETIVOS**
Formación integral de las personas
Once grados de escolaridad para toda la población.
Formación técnica y tecnológica del más alto nivel
Desarrollo de la ciencia y la tecnología para el bienestar social

**Línea estratégica 1
ACCESO A LA EDUCACION**

- Modalidades flexibles de educación básica y media
- Educación básica completa
- Parvularia universal (prioridad en estudiantes de seis años)
- Alfabetización de jóvenes y adultos
- Educación para la diversidad

**Línea estratégica 2
EFECTIVIDAD DE LA EDUCACIÓN
BASICA MEDIA**

- Ambientes físicos adecuados
- Clima institucional para potenciar el aprendizaje
- Docentes competentes y motivados
- Currículo al servicio del aprendizaje
- Acreditación y certificación

**LÍNEA ESTRAGICA 3
COMPETITIVIDAD**

- Aprendizaje de inglés
- Tecnología y conectividad
- Especialización técnica y tecnológica
- Educación superior, ciencia y tecnología

**Línea estratégica 4
BUENAS PRÁCTICAS
DE GESTIÓN**

- Protagonismo de los centros escolares
- Desarrollo institucional y participación social
- Sistema de información, seguimiento y evaluación

Figura 40. Esquema general del Plan 2021

5.2 Plan de Acción para la Incorporación de las tecnologías en las Escuelas de Educación Especial.

La calidad de la Educación Especial en nuestro país, ha venido mejorando considerablemente en los últimos años. Actualmente, en las Escuelas de Educación Especial, se cuenta con herramientas como material didáctico rico en metodologías de enseñanza-aprendizaje, material de ayuda visual impreso, audio cassettes, libros y guías para padres y maestros. También se usan juguetes con enfoque educativo, pero no cuentan con herramientas tecnológicas interactivas, que permitan que el niño aprenda contenido educativo por medio de metodologías especiales con juegos educativos y que a la vez lleven un registro del avance de los niños.

Algunas escuelas han obtenido software donado por instituciones tecnológicas; algunas otras han bajado programas de Internet y existen algunos desarrollos de software realizados por estudiantes universitarios, pero a pesar de los esfuerzos realizados para desarrollar herramientas de software o hardware que permitan fortalecer el desarrollo del aprendizaje de niños con necesidades educativas especiales, no todos los niños hacen uso de las herramientas actuales y muchos maestros desconocen este tipo de sistemas. Los educadores no tienen una forma de medir, de manera uniforme, los avances y desarrollo de los niños especiales en el país. No se cuenta con un parámetro que permita visualizar en qué grado se mejora el lenguaje, la capacidad de abstracción, de pensamiento y el tiempo de aprendizaje de estos niños.

El Plan de Acción para la Incorporación de las Tecnologías en las Escuelas de Educación Especial surgió como una gran oportunidad de contribuir a mejorar la calidad de la educación en niños especiales, incorporando el uso de nuevas herramientas que estimulen de forma novedosa y diferente la creatividad de los educandos.

5.2.1 Definición General de Plan de Acción.

Es el curso concreto de acción a seguir, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo específicas para la realización en sus diferentes áreas.

Un plan de acción tiene un propósito y una razón de ser y en éste generalmente intervienen más de una persona o institución, dependiendo de su grado de complejidad.

5.2.2 Objetivo del Plan de Acción.

Dar lineamientos sobre la creación de software en el área de la Educación Especial a nivel nacional, así como también hacer recomendaciones sobre las áreas pedagógicas que el sistema deberá incluir, la metodología de los ejercicios o juegos propuestos, definición de requerimientos del sistema y los criterios de aceptación del mismo y los estándares que se deberán utilizar para la implementación de la herramienta en nuestro país.

5.2.3 A quienes esta dirigido este Plan de Acción.

- Las Escuelas de Educación Especial
Estas tendrán la oportunidad de recibir directamente los beneficios tecnológicos acordes a un Plan de Acción, que coordine los esfuerzos de diferentes entidades, para que, por medio de un sistema informático nacional, se fortalezca la educación de los niños y se mida el avance de estos para una atención mas personalizada.
- El gobierno y específicamente el MINED
Podría hacer uso de esta información para mejorar la calidad de la educación, una mejor asimilación del contenido educativo, apoyo coherente al Plan 2021, estadísticas y controles por zona geográfica, por institución, por maestros, por áreas de estudio y por educandos.

- Las universidades
Dado que la investigación propuesta brindará los criterios a tomar en cuenta para la creación de tecnología educativa especial en nuestro país, de una forma organizada y bajo métricas específicas, se beneficiarán al incrementar su protagonismo en soluciones e investigaciones tangibles a la sociedad creadas por los nuevos profesionales que se están generando.
- Instituciones humanitarias de ayuda a personas con discapacidades.
Estas pueden ser beneficiadas al proveerles herramientas que incentiven el desarrollo educacional de niños especiales.

5.3 Integración del Plan de Acción al Plan 2021.

El plan de acción propuesto en este documento tiene, al igual que el Plan Nacional de Educación 2021, la meta de mejorar integralmente la educación en nuestro país. A través de la creación de nuevas propuestas, de la incorporación de las tecnologías de información de manera sistematizada y la colaboración en conjunto de diferentes entidades y organizaciones, es posible mejorar la calidad de la educación de nuestro país. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que, para lograr metas de gran escala, es necesario trabajar de manera organizada un periodo un tanto largo.

En los últimos 10 años, según el Ministerio de Educación, El Salvador ha buscado mantener un rumbo coherente en materia educativa. Ahora se requiere ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la educación; profundizar la formación en valores y propiciar la modernización institucional del sector educativo. Es acá en donde el valor de esta investigación se hace notorio. Así mismo, la Ministra de Educación invita a todos los sectores y a los miembros de la comunidad educativa a sumarse a este esfuerzo con el fin de educar al país que queremos.

El Plan de Acción, que tiene como fin este documento, está basado en ser un proyecto de largo alcance. Su implementación necesitará que diferentes instituciones y organismos trabajen de manera conjunta, dirigidos por una cabeza central, que en este caso correspondería a las autoridades del Ministerio de Educación.

“La necesidad de impulsar un proyecto educativo moderno, solidario y profundamente nacional es indispensable para que nuestro país pueda consolidar su democracia y ser competitivo en el mundo que se globaliza. A partir del concepto humanista que define constitucionalmente el Estado salvadoreño, la educación debe tener como base y meta el ser humano. En este sentido, se debe entender la ‘sociedad del conocimiento’ como aquella en que la cultura, en sus diversas manifestaciones, constituye la red de sostén del progreso.”



Imagen 41. Fotografía de la actual ministra de educación

5.4 Actores del Plan de Acción.

El Estado, por sí solo, no podrá atender todas las necesidades y problemas del sistema educativo nacional. Se necesita la contribución de los distintos actores de la sociedad. El nivel educativo de la población nos involucra a todos. En este sentido, es necesario sumar esfuerzos de los distintos Poderes del Estado, de los sectores público y privado, de la escuela y la familia, de las instancias nacionales y locales, del país y de la cooperación externa. También deben contribuir, con su labor educadora, los medios de comunicación social, las ONG, e incluso las iglesias.

Todos y todas estamos convocados a ser protagonistas de la ejecución del presente plan. Formar salvadoreños y salvadoreñas con elevado nivel educativo y cultural es tarea compartida, que debe realizarse con visión de largo plazo y que ha de ayudar a construir progresiva y solidariamente el país que queremos.

Este Plan de Acción está dirigido para beneficiar las Escuelas de Educación Especial y en específico por los maestros que trabajan en esas instituciones los cuales utilizarán éstas herramientas de software como un apoyo para impartir sus clases. Sin embargo, para hacer esto una realidad, es necesario que diferentes entidades trabajen previamente. A continuación se detalla quienes deben ser los actores de este plan de acción y como debiera funcionar en su desarrollo.

Partiendo de las macro a las mini actividades, tenemos:

1. Ministerio de Educación. La organización interna para la ejecución de este plan estaría dividida en las siguientes áreas:

- Departamento de Educación Especial.
Este es el organismo quien ejecutaría el plan de acción. Es el departamento encargado de la logística de implantación del plan, es decir ellos llevarían el control de las escuelas a las que debe ser implementado, los módulos que deben ser incluidos en cada caso, que

materiales son necesarios para que las escuelas implementen este sistema, etc.

Este Departamento es también el encargado de solicitar a las universidades u organismos, que ellos crean conveniente, la elaboración de los proyectos o módulos bajo los estándares plasmados en éste Plan de Acción. Se encargarán de organizar las capacitaciones que crean convenientes, a los maestros, según sea el caso.

Este Departamento es, en conclusión, quien cubrirá el área de logística y económica de este proyecto.

- Departamento de Sistemas del Ministerio de Educación.

Este grupo de personas deberán ser los encargados de almacenar datos y dar el mantenimiento necesario a los servidores que se utilicen en esta aplicación de software. Este departamento tiene el acceso y el control al modulo central. Así mismo tienen la responsabilidad del mantenimiento de los módulos de contenido educativo del sistema y la forma de administrar los recursos.

- Pedagogos del Ministerio de Educación.

Será necesaria también la participación de un grupo de, que se encarguen de validar que el contenido educativo de cada software desarrollado, cumple los requisitos necesarios para ser presentado en las Escuelas de Educación Especial.

- Los maestros y supervisores.

Estos tendrían un papel importante a la hora de implementar la primera fase del Plan de Acción. Dado que el sistema central constituye la primera fase, la segunda podría incluir dos o tres módulos de contenido educativo. Este grupo de personas deberán validar que los resultados obtenidos cumplen con las expectativas esperadas.

2. Las Universidades.

De acuerdo al Plan Nacional de Educación 2021 se fomentará la participación de diferentes organismos que puedan aportar beneficios o contribuir a la educación de nuestro país.

En el caso de las Universidades es mucho lo que pueden aportar para este fin. Las carreras de Ingeniería en Sistemas, Técnicos en Computación y otras afines podrían ser las encargadas de la creación de módulos.

Se podrían proponer trabajos de tesis que fomenten el desarrollo de la fase I del proyecto y posteriormente del contenido educativo adicional. Algunos que podrían realizar este trabajo pudieran ser:

- a. Estudiantes egresados.
- b. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Computación.
- c. Estudiantes avanzados con horas sociales.

3. Institutos Técnicos.

Para la implementación del Plan se necesitarán muchas computadoras, algunas de ellas podrían obtenerse por medio de donaciones de la empresa privada y otras asignadas directamente al proyecto. Será necesaria entonces la revisión y preparación del equipo para su utilización en las escuelas. En esta labor, los institutos técnicos pueden proveer soporte y ayuda en la preparación del equipo y las comunicaciones de red de estos, con el Ministerio de Educación.

4. Las empresas que proveen tecnología al país.

Siempre en seguimiento con las políticas del Plan de Educación 2021 se deberá evaluar si las grandes empresas que proveen tecnología y que tienen sede en nuestro país, podrían aportar de alguna manera beneficios o facilidades para la realización de este Plan de Acción. Podría ser el caso que donaran licenciamientos, programas de capacitación y soporte a la aplicación

desarrollada. Posteriormente se detallará más acerca del tipo de plataforma a utilizar y el soporte que se podría obtener por parte de estas empresas.

5. La empresa privada.

De acuerdo al programa Conéctate, perteneciente al Plan 2021, se promoverá la participación de la Empresa Privada, solicitando la donación de equipos informáticos que puedan ser reciclados, para ser usados por las escuelas públicas del país. De esta manera se podría compensar la ausencia de equipo informático en las Escuelas de Educación Especial.

Algunas empresas privadas podrían inclusive, desarrollar módulos de contenido educativo que se anexe al módulo central.

5.5 Escenarios en el Plan de Acción.

Una vez definidos los actores en el Plan, es necesario visualizar donde es que estos actores se desenvolverán. Para ello se detalla a continuación una descripción de los escenarios de acción.

1. Redes escolares.

Es el programa que el Ministerio de Educación ha creado para llevar a la realidad un plan de trabajo en equipo, cooperación mutua y beneficios compartidos. Redes es un programa que integra en un solo grupo una cantidad limitada de centros educativos que se encuentran en una misma zona geográfica. Las redes como estrategia de gestión administrativa, enfatizarán el trabajo cooperativo entre los diferentes centros y potenciarán el desarrollo profesional de los docentes. Además, estarán conformadas por toda la comunidad educativa, y serán al mismo tiempo redes de padres de familia, de educadores y de estudiantes, mejorando la calidad de la educación. Las redes escolares vendrán a ser los grupos de escuelas en donde se tendrán resultados individuales y generales de los avances de los educandos en los programas de estudio y se administrará el acceso al sistema para que los

niños jueguen en los hogares y que los padres logren tener información actualizada de sus hijos.

2. Ambiente de Desarrollo.

El ambiente de desarrollo de tecnología del Plan de Acción será el taller en donde las universidades produzcan el módulo central web de la aplicación y los módulos de contenido educativo. Este taller lo conforman los domicilios de los estudiantes, las escuelas de Ingeniería o Licenciatura en Ciencias de la Computación y un laboratorio en donde se verifiquen los avances del desarrollo del sistema.

3. Ambiente de Pruebas.

El funcionamiento del sistema central quedará en evidencia en un ambiente de pruebas que lo conformen un servidor de la universidad y algunas computadoras que pertenezcan a la red del laboratorio. Este servidor deberá almacenar las versiones anteriores de la aplicación probada y permitirá que los estudiantes involucrados tengan un sitio oficial de pruebas del código del sistema para interactuar entre ellos y compartir conocimientos y experiencias.

4. Ambiente de Implementación Controlada.

En el Ministerio de Educación se implementará un laboratorio similar al utilizado en las universidades para el desarrollo del sistema web. Este laboratorio, administrado por el Departamento de Sistemas del MINED, estará compuesto por un servidor que contendrá el módulo central y los módulos de Contenido Educativo. Una vez instalados los programas, serán probados por el Departamento de Educación Especial y sus pedagogos para validar el funcionamiento del mismo y la coherencia del contenido educativo con el programa de estudios. Los pedagogos harán recomendaciones acerca de ajustes del sistema. Dichas recomendaciones deberán ser tomadas en cuenta por los desarrolladores del sistema.

5. Ambiente de Implementación en Producción.

Una vez que el módulo central y el contenido educativo estén validados, técnica y pedagógicamente, se hará un traslado oficial del ambiente de desarrollo a un ambiente real o un ambiente de producción. En este ambiente tendrán acceso las escuelas y los padres de familia a los cuales se les autorice el ingreso. Este ambiente de producción deberá validar los sitios de configuración de los administradores, coordinadores y maestros que harán uso técnico del sistema para parametrizar el uso del mismo. Antes de hacer uso de éste ambiente de forma global, se deberá cumplir con un programa de capacitaciones y realizar una prueba controlada en producción con un grupo de escuelas de una zona geográfica determinada.

5.6 Indicadores de Éxito del Plan de Acción.

5.6.1 Antecedentes de Indicadores de Éxito de la Incorporación de Programas de Software en la Educación Especial.

Descripción general del proyecto.

En Octubre del año dos mil, la Universidad Evangélica de El Salvador (Facultad de Ciencias Sociales), estableció un enlace de cooperación entre la Escuela de Educación Especial de Mejicanos y El Centro Técnico Vocacional de Mejicanos, como una proyección social en el proyecto titulado: “acceso a la tecnología informática de niños y niñas con necesidades educativas especiales en deficiencia mental”.

El objetivo del proyecto fue, favorecer las oportunidades de acceso a los niños y niñas con necesidades educativas especiales a la tecnología para desarrollar su potencial residual.

Dicho proyecto inicio el 16 de Noviembre de 1999 y finalizo el 10 de Febrero del año 2000, el cual fue creado para cubrir la necesidad de tener un programa educativo, en el lapso de vacaciones de los niños con deficiencia mental, que salen de la Escuela

de Educación Especial de Mejicanos, sin emplear el tiempo en algo que les ayude a la adaptación social.

Los requisitos básicos que se emplearon fueron:

1. Saber leer y escribir
2. Dominio de las operaciones básicas de suma y resta
3. Edad comprendida de 12 a 17 años.
4. Estar matriculado en la Escuela de la Educación Especial de Mejicanos.

Entre las instituciones que se involucraron para llevar a cabo esta prueba piloto se encuentran:

- Universidad Evangélica de El Salvador
Como enlace de proyección social, brindado asesoramiento a la institución capacitada en la utilización de programas computarizados con orientación adecuada a las necesidades educativas especiales de los niños y niñas. Así mismo se elaboró un estudio de exploración pedagógica de alumnos que participaron en dicho proyecto.
- Centro Técnico Vocacional de Mejicanos
Institución patrocinadora del recurso financiero para llevar a cabo el proyecto y el servicio de acceso a la tecnología informática, por medio del director del Centro y tres instructores en el área de informática.
- Escuela de Educación Especial de Mejicanos
Institución beneficiada con el proyecto, quien colaboró con la responsabilidad y asistencia de los alumnos al programa educativo.

La Universidad Evangélica de El Salvador verificó el proyecto a través de un diagnóstico sobre el desarrollo cognoscitivo, afectivo y motor en los niños por medio de la aplicación de nuevas técnicas, adaptadas a las necesidades educativas especiales de niños.

La experiencia de la prueba piloto mostró un alto interés de parte de las instituciones involucradas en el proyecto, ya que los resultados fueron favorables para los niños y niñas con deficiencias mentales por lo cual en el año 2001 se decidió

darle continuidad a este proyecto con la elaboración de una tesis que llevaría por nombre: “Juegos Didácticos en Informática, como apoyo Educativo en niños y niñas con retardo mental leve.” Este proyecto tenía como propósito comprobar las siguientes hipótesis:

Hipótesis General

Los niños y niñas con retardo mental leve que reciben apoyo de juegos didácticos en informática, mejoran en el área cognoscitiva del proceso enseñanza - aprendizaje significativamente y experimentan mayor desarrollo que aquellos niños que carecen de dicho apoyo.

Hipótesis Específicas

- Existen diferencias significativas en el área cognoscitiva a nivel de memoria entre niños y niñas con retardo mental leve que reciben apoyo de juegos didácticos en informática.
- Existen diferencias significativas en el área cognoscitiva a nivel de comprensión entre niños y niñas con retardo mental leve que reciben apoyo de juegos didácticos en informática.
- Existen diferencias significativas en el área cognoscitiva a nivel de aplicación entre niños y niñas con retardo mental leve que reciben apoyo de juegos didácticos en informática.

Metodología de la Investigación.

En este estudio se desarrolló una investigación de tipo evaluativo con las siguientes características:

Alcances: se desarrolló un programa experimental de juegos didácticos en informática aplicados sistemáticamente a un grupo específico de niños atendidos en la escuela de Educación Especial de Mejicanos en comparación con otro grupo similar atendido en la misma institución.

Población: correspondía al grupo de niños de la escuela Especial de Mejicanos, con necesidades educativas especiales que tenían retardo mental leve, y que pertenecían al mismo nivel de escolaridad (2do grado) del turno matutino y con las edades mentales oscilantes entre 8 y 17 años;

La población hacia la cual se orientó la investigación fue constituida por 10 niños y 10 niñas, de los cuales se formaron dos grupos de 10 niños para efectos de experimentación y control, los cuales fueron distribuidos de la siguiente forma: 5 niños y 5 niñas para cada grupo respectivo.

Duración: el programa juegos didácticos en la informática fue aplicado durante 4 meses, iniciado el 2 de Marzo y finalizando el 29 de Junio del año dos mil uno.

Complejidad y longitud del tiempo: se pretendió lograr cambios en los niveles de memoria, comprensión y aplicación en los niños con retardo mental leve. Los días en los cuales se llevo a cabo el programa de juegos didácticos fueron lunes, miércoles y viernes, durante tres horas diarias; de 9:00 a.m. cubriendo un total de 144 horas.

Al iniciar la investigación se administro el pre- test (test valorativo del área cognoscitiva) a ambos grupos, comparando luego los resultados. Con el grupo experimental, se desarrolló el programa “Juegos didácticos en informática”, que previamente se había diseñado; con el grupo control se continuó observando con régimen normal de clases.

Básicamente el estudio se realizó en dos etapas:

1. Pre – test (previo al estudio)
2. Post – test (posterior al estudio)

En cada etapa se analizó dos grupos diferentes:

1. Grupo Control (quienes no se someterían al soporte informático)
2. Grupo Experimental (con quienes si se realizaría las pruebas informáticas)

Descripción del Test previo estudio

Se diseñó un test valorativo del Área Cognoscitiva desarrollado por las investigadoras cuyo contenido estuvo estructurado de la siguientes tres partes:

Primera: sobre el nivel de memoria que contiene indicadores relacionados con la asociación de números con cantidades, clasificaciones de animales acuáticos, del bosque, de la granja y del circo, ordenamiento de tamaños, de números, relación del hábitat de animales y representación del números.

Segunda: trataba sobre el nivel de comprensión, comentar el contenido de dos ilustraciones, la secuencia de números, identificar derecha- izquierda, figuras parecidas, posición de objetos arriba- abajo, cerca – lejos, reconocimiento de objetos presentado en un determinado tiempo.

Tercera: es sobre el nivel de aplicación, efectuar actividades ojo- mano y adicciones con objetos.

El test fue administrado en forma individual a niños de 8 a17 años, dividido en tres partes, se inicio evaluando el nivel de memoria, luego el nivel de comprensión y por ultimo el nivel de aplicación.

El test constaba de las siguientes partes:

I. Generalidades:

Nombre: Test Valorativo de Área Cognoscitivo.

Destinado a: Niños y niñas de 8 a 17 años de edad que estudian en la Escuela de Educación especial de Mejicanos

Forma de Aplicación: individual

Duración: 60 minutos

II. Aspectos evaluados: 20 ítems subdivididos en tres niveles

- Memoria
- Comprensión
- Aplicación

III. Escala de valorización:

4 = realiza todas las actividades

3= realiza todas las actividades en forma incompleta

2= realiza algunas actividades con ayuda

1= No realiza ninguna actividad

Como resultado de esta evaluación se obtuvo los siguientes resultados presentados en la siguiente grafica.

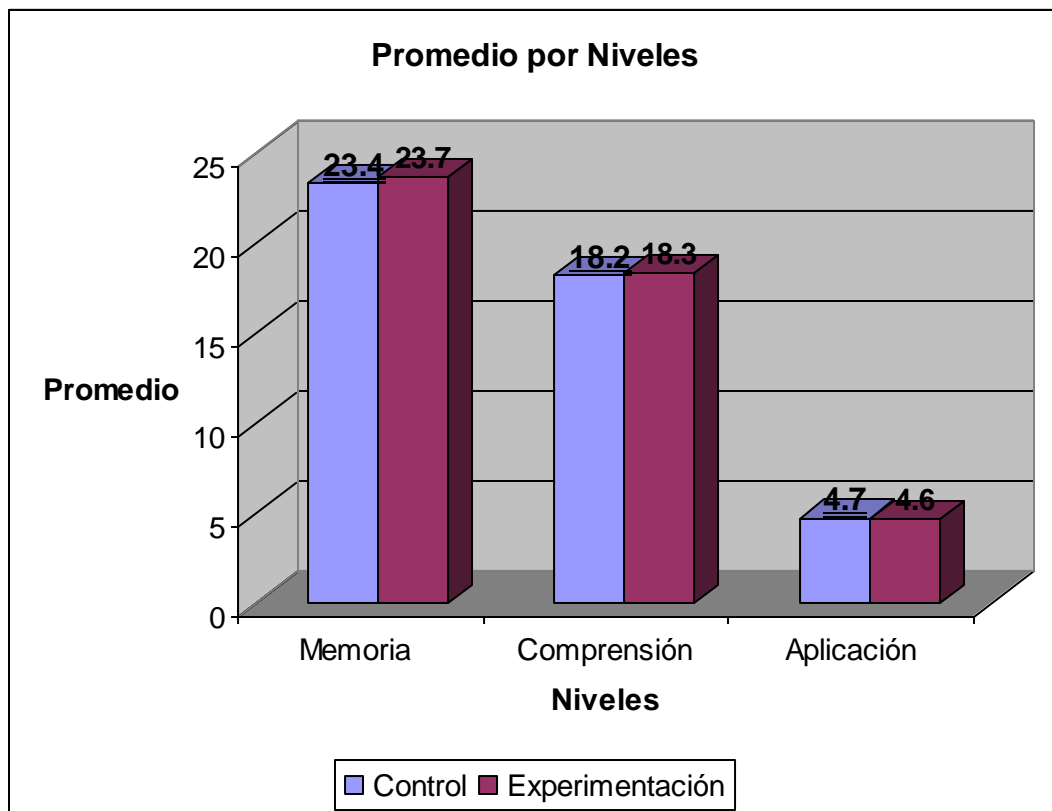


Figura 42. Grafica de resultados

Como puede observarse antes de realizar el estudio no existe una marcada diferencia entre los dos grupos, una leve ventaja en los niveles de Memoria y Comprensión para el grupo experimental y se puede expresar que es muy mínima la diferencia en el nivel aplicación obtenido por el grupo control sobre el experimental.

Se puede concluir que previo al estudio, ambos grupos se encontraban en igual circunstancias y condiciones.

La idea era al finalizar el programa evaluar nuevamente a ambos grupos , comparando los resultados obtenidos por el grupo que estuvo expuesto a los beneficios del programa (experimental) con el grupo (control), que continuo con el apoyo de la informática.

Contenido Educativo Evaluado en el área de Informática

En este proyecto se utilizaron paquetes y juegos didácticos que estuvieran de acuerdo a la edad mental del niño con retardo mental leve. A continuación se detalla el temario.

1. Introducción a la informática.

- Introducción a la computadora
- Su importancia y su uso
- Las partes principales de la computadora
- Las partes de una ventana
- Apagado y encendido de la computadora
- Manejo del Mouse y teclado
- Ambiente y adaptación a la maquina

2. Buscar programas y accesorios.

Trabajar en Word y Paint

3. Trabajo de juegos didácticos en informática.

- Secuencia para seleccionar juegos indicados
- Mario Teacher, Ortografico, Typing
- Uso de vocales y consonantes en el teclado
- Uso de números en el teclado
- Uso de símbolos en el teclado
- Paquete Pre-escolar

- Clasificación del habitat de animales
- El alfabeto
- Figuras semejantes
- Programa educacional para Pre escolares “Share Scoft”
- Recta numérica
- Colores
- Unidad y Decenas
- El caballete
- Dibujo

Metodología Empleada

Dada las características cognitivas, emocionales, comportamentales y educativas especiales de los alumnos, se requería que al menos en las fases iniciales, se trabajará de modo individualizado, es decir un alumno por computadora, y que el grupo fuera pequeño, con un numero de asistentes de diez a quince niños(as).

Los pedagogos acomodaron los estudiantes de acuerdo a su estatura, para no tener problemas visuales cuando el maestro diera instrucciones en la pizarra.

Los procedimientos fueron aquellos que posibiliten la mayor participación del niño(a), aportando las ayudas necesarias; el ensayo sin error, la predominancia de la informática en modalidad visual, el modelado y el encadenamiento hacia atrás, así como técnicas cognitivas y comportamentales.

Al inicio los maestros tuvieron que colocar la mano sobre la del alumno y retirarla poco a poco hasta dejarlo trabajar por si solo, estando en maestro seguro que había entendido las indicaciones e instrucciones de los juegos.

Los primeros juegos que se utilizaron fueron los de causa – efecto, aquellos en los que al presionar el Mouse o teclado producían cambios, reacciones, colores, sonidos en la pantalla.

Para favorecer la atención del niño se aconsejó observar los aspectos físicos como: un asiento cómodo, el espacio, la iluminación y la luz que destacara la pantalla de la computadora.

El primer día se recomendó tomarlo como adaptación social, ya que debía de conocer las instalaciones del Centro Técnico Vocacional de Mejicanos, al personal técnico en computación y sus auxiliares. Se asignaron los puestos que cada uno tendrá durante el programa. Se conversó de la importancia y el uso de las computadoras, ¿para que sirve? ¿Como debe utilizarse?, ¿que no se debe de hacer en la computadora?,

Luego al haber entrado en contacto con los niños(as), se empezó a trabajar con el contenido del programa de juegos didácticos, desde lo más sencillo a lo más difícil, llevándolos a todos en un mismo ritmo de aprendizaje.

El avance del niño(a) se obtuvo mediante los niveles de dificultad que los juegos presentaban en pantalla.

Después de realizar este estudio los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Promedios

Niveles	Pre - Test		Post- Test	
	Control	Experimental	Control	Experimental
Memoria	23.4	23.7	28.4	36.7
Comprensión	18.2	18.3	21.8	28.2
Aplicación	4.7	4.6	5.0	7.1

Tabla No 11. Promedios de los grupos Control y Experimental.

Incremento en Porcentajes

Niveles	Grupo Control	Grupo Experimental	Diferencial
Memoria	21%	55%	34%
Comprensión	20%	54%	34%
Aplicación	6%	54%	48%

Tabla No 12. Promedios y diferencial de los grupos Control y Experimental

La tabla 11 indica que los niños sometidos al experimento, incrementaron sus habilidades de memoria y abstracción en un 34% con respecto de los niños que no utilizaron tecnología como apoyo didáctico.

Los promedios fueron obtenidos mediante la suma de las calificaciones obtenidas en los tres niveles evaluados a cada uno de los niños y niñas en cada uno de sus grupos.

Los estudiantes constataron que posteriormente a la experimentación o desarrollo del estudio, los promedios más altos fueron alcanzados por el grupo experimental, de los tres niveles. El nivel cognitivo que mejor se desarrolló, luego de apoyarse en los juegos didácticos, fue el de la memoria y el que en menor escala alcanzaron fue el de aplicación, tal como se muestra en la figura No 43.

En lo que respecta al nivel Comprensión, se obtuvo un puntaje lo suficientemente satisfactorio a comparación de que no se hubiese estado en el programa.

En el nivel de aplicación, hubo un desarrollo en pequeña escala, aunque de manera igual sucedió a los niños y niñas que no participaron en el estudio. Sin embargo, se puede hacer notar que fue mucho más relevante para aquellos que estuvieron dentro del programa de aplicaciones de juegos didácticos por computadora.

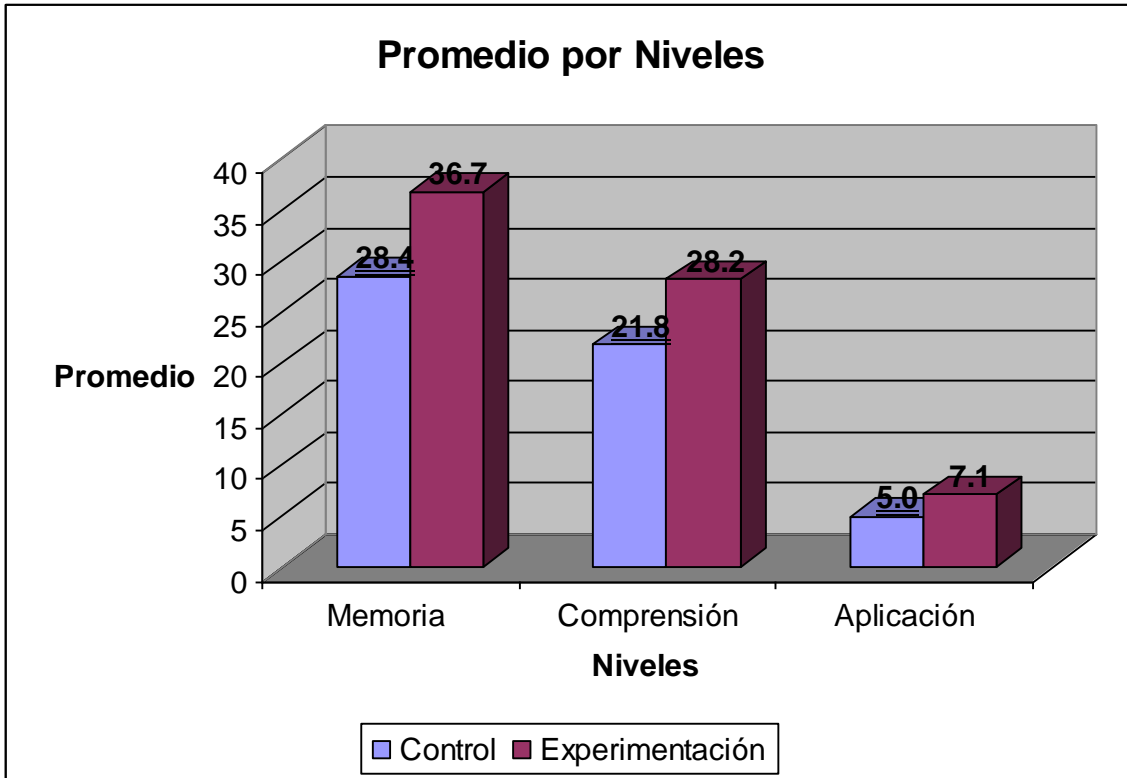


Figura No 43

5.6.2 Indicadores de Éxito del Sistema SANNE.

A continuación se presenta una propuesta metodológica para definir y construir indicadores efectivos de éxito del proyecto Sistema de Aprendizaje de Niños con Necesidades Educativas Especiales SANNEE.

La propuesta ha sido estructurada a partir de la aplicación del enfoque de sistemas, y de los conceptos de control. Dentro del modelo propuesto se destaca igualmente el concepto de factores claves de éxito (FCE)².

El enfoque de sistemas nos dice que un sistema es un conjunto de partes o entidades que se interrelacionan entre si para lograr un objetivo común. Desde este

² Introducido inicialmente por el doctor Ronald Daniel en 1960 y popularizado por Rockart y su equipo de investigación en sistemas de información, en el Massachussets Institute of Technology (MIT), a partir de 1979.

enfoque, la definición de los mecanismos de control se constituye en un elemento clave de este proceso de modelamiento. Esta definición necesita la identificación de variables claves, para las cuales previamente se ha establecido un conjunto de valores por alcanzar; este conjunto de variables constituyen los indicadores de gestión del sistema bajo control.

Podemos entonces aproximarnos a una definición de los indicadores, diciendo que ellos son instrumentos de monitoreo y observación de un sistema, Estos son contruidos partiendo de la evaluación y relación de variables del sistema. La medición de estas variables y su posterior comparación con los valores por alcanzar o valores meta establecidos permite determinar el logro del sistema y su tendencia de evolución.

Un ejemplo de estos indicadores podría ser el tablero de control de un carro; en éste, el tacómetro le indica al conductor las revoluciones por minuto del motor, y mediante una franja roja establece el límite de seguridad para el automóvil. A partir de la lectura que el conductor realiza en un momento específico y de su comparación con la franja límite, éste puede determinar si su conducción pone en riesgo el motor de su auto.

Al aplicar el enfoque de sistemas en el establecimiento de indicadores de éxito, podemos establecer que la información que tradicionalmente han utilizado para controlar su avance hacia el logro de sus objetivos es en realidad un conjunto de indicadores de gestión (signos vitales) de este sistema en evaluación.

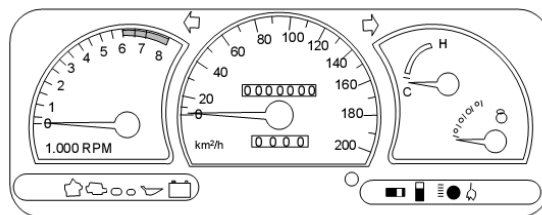


Figura No 44. Tablero de control de un automóvil.

Por lo tanto, los indicadores se reducen a información utilizada por los mecanismos de control para monitorear y ajustar las acciones que un sistema, subsistema o proceso realiza para alcanzar el cumplimiento de su misión, objetivos y metas.

Naturaleza de los indicadores.

Los indicadores pueden ser clasificados de acuerdo con el mecanismo de control para el cual obtienen información del sistema.

- Indicadores de Eficiencia, si se enfocan en el control de los recursos o las entradas del sistema.
- Indicadores de Eficacia, si se enfocan en el control de los resultados del sistema.
- Indicadores de Efectividad, como resultado del logro de la eficiencia y de la eficacia

La eficiencia: se refiere a la relación entre esfuerzos y resultados. Los indicadores de eficiencia son aquellos que evalúan la relación entre los recursos y su grado de aprovechamiento por parte de los procesos o actividades del sistema. Ejemplo: cumplimiento de la programación establecida, nivel de desperdicio, etc.

La eficacia se refiere a los resultados en relación a las metas y cumplimiento de los objetivos. Los indicadores de eficacia son aquellos que evalúan la relación entre la salida del sistema y el valor esperado (meta) del sistema. Ejemplo: indicadores de calidad; de satisfacción, etc.

Para el Sistema propuesto en este trabajo de graduación la inclinación es hacia los indicadores de Eficacia, pues lo que se intenta medir es la utilidad de la herramienta de software como recurso adicional del maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños con necesidades educativas especiales.

Establecimiento de los Indicadores de Éxito de Sistemas.

Un Control se define como el proceso por el cual un sistema desarrolla sus propósitos y objetivos, en una constante adaptación con el entorno en donde se encuentra operando.

El modelo para el proceso de control, está constituido por un mecanismo de obtención de los valores resultantes del sistema en un momento específico y por un mecanismo de verificación de los valores medidos en relación con las metas establecidas.

En la Figura 45 se esquematiza el modelo propuesto.

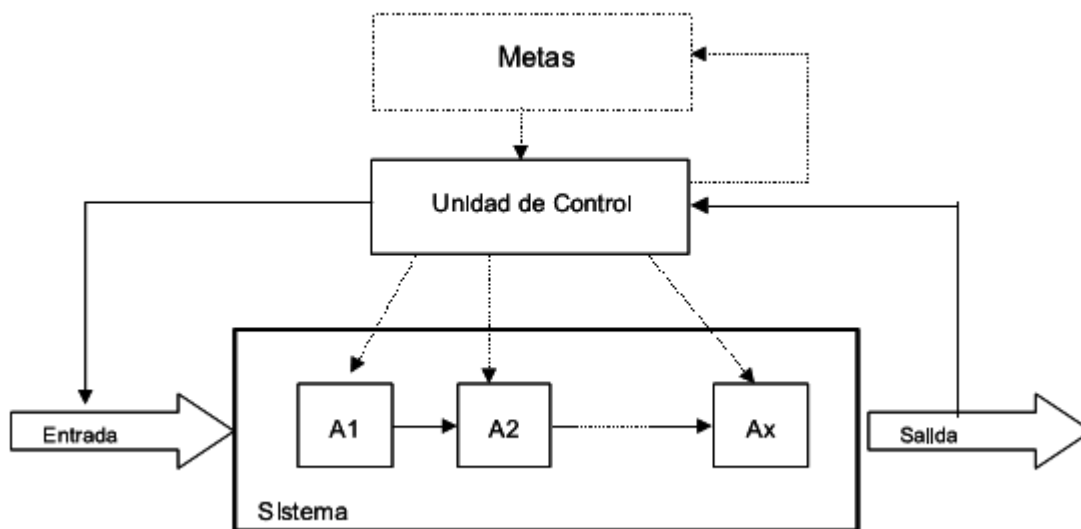


Figura 45. Proceso de Control del Sistema

A partir de este concepto de control, se estructura la siguiente propuesta como un conjunto de pasos para el establecimiento de los indicadores de éxito del sistema.

- a) Contar con objetivos y estrategias.
- b) Identificar factores críticos de éxito.
- c) Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito.

- d) Determinar, para cada indicador el estado, el umbral y el rango de gestión.
- e) Diseñar la medición

A. Contar con Objetivos y Estrategias.

Una condición fundamental para el proceso de formulación y construcción de mecanismos de control en un sistema, es poder contar tanto con objetivos claros, precisos y cuantificables, así como con el conjunto de las actividades claves que se emplearán para lograr los objetivos propuestos. Sin esta definición no es posible conocer el punto de llegada, ni las características del resultado que se espera. Se entiende por cuantificar un objetivo la acción de asociarle patrones que permitan hacerlos verificables.

Para este caso el objetivo de crear mecanismos de control es la verificación cuantificable que los estudiantes de las Escuelas de Educación Especial han mejorado en el área cognoscitiva del proceso de enseñanza – aprendizaje después de haber sido implementado el sistema SANNEE.

Las actividades que se realizaran en base a este objetivo son las siguientes:

1. Cuando el educando ingrese al sistema, este almacenará los resultados obtenidos en cada sesión para efectos de consulta por rangos.
2. El sistema almacenara los siguientes:
 - ID estudiante
 - ID escuela
 - ID nivel educativo del estudiante.
 - Número de aciertos.
 - Número de fallos.
 - Tiempo usado en cada ejercicio.
 - Numero de iteraciones realizadas por ejercicio.

- Fecha de sesión

Con esta información el sistema obtendrá el porcentaje de aciertos y de fallos de cada ejercicio que pertenece a cada materia

3. Cuando el sistema cuente con al menos dos sesiones realizadas por un estudiante, se podrá hacer una medición comparativa de desempeño.

La forma como se medirá el desempeño es la siguiente:

$\% \text{ Desempeño} = \% \text{ sesión última} - \% \text{ sesión primera.}$

En donde la cada una de las sesiones tomadas como rangos de comparación puede ser seleccionada a criterio del usuario, pero la sesión última debe ser cronológicamente posterior a la primera.

4. Cuando el sistema despliegue en pantalla información correspondiente al desempeño de un estudiante, esta se presentara como hipervínculo el cual permitirá dar un mayor detalle de la información referida en cuanto a:
 - Cual fue el material evaluado.
 - Cual fue el porcentaje de aciertos y fallos obtenidos en dicha sesión.
 - La fecha de realización de dicha sesión.

B. Identificar factores críticos de éxito

El segundo paso es la identificación de los factores claves de éxito (FCE) del sistema. El concepto factor clave de éxito apareció sugerido en la literatura administrativa en los inicios de 1960, en el artículo del doctor Ronald Daniel titulado “Management Information Crisis”, publicado en la revista Harvard Business Review. A pesar de la importancia del concepto, este permaneció relativamente inexplorado hasta marzo de 1979 cuando el equipo de investigación en sistemas de información, del Massachusetts Institute of Technology (MIT), lo retomó como herramienta aplicable a la definición de requerimientos de información de un sistema de información gerencial (Rockart, 1979).

A partir de 1960 se han escrito una serie de definiciones para precisar el concepto de los Factores Críticos de Éxito (FCE); algunas de estas definiciones son:

- “Número limitado de áreas en las cuales, los resultados, si son satisfactorios, aseguran un desempeño competitivo exitoso. Por lo anterior, son áreas que requieren cuidadosa y constante atención de la gerencia” (Rockart, 1979).
- “Los factores claves de éxito son factores internos o externos al sistema que deben ser identificados y reconocidos porque soportan o amenazan el logro de los objetivos de desarrollo del mismo. Requieren de atención especial para evitar sorpresas desagradables o la pérdida de oportunidades. Pueden ser internos o externos, positivos o negativos en su impacto” (Ferguson, 1982).

Podemos entonces definir los factores claves de éxito como: el conjunto de condiciones y actividades o procesos del sistema, suficientes y necesarios para asegurar el logro de los objetivos del sistema, y que por lo tanto deben estar bajo control.

Es entonces necesario ver el sistema como un conjunto de sub-sistemas integrados. Durante este proceso de descomposición del sistema en sub-sistemas, debemos asegurar que cada uno de los procesos identificados cumple con todas las características de un módulo, área o tema en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Estas características son:

- Cuentan con una especificación precisa de la salida esperada (en términos de cantidad, calidad, o marco de tiempo).
- Poseen “algo” que les es propio y los diferencia de los demás. Es decir, expresan de manera clara el valor que agregan a las salidas esperadas del sistema.

Una vez identificados los sub-sistemas (Materia - Área - Tema) en los cuales se descomponen el sistema, debemos verificar las condiciones de suficiencia y necesidad de este sub-sistema para el logro de objetivos claves para el éxito del sistema.

Los indicadores establecidos para este caso son cada uno de los temas que serán evaluados dentro del sistema, los cuales encuentran clasificados por:

Materia – Área – Tema. Estos se presentan a continuación:

Tabla No. 13: Indicadores establecidos.

Área	Tema
Materia: Percepción	
Forma	Completar Grupo
Forma	Asociar figuras con patrón
Forma	Asociar varias figuras con un patrón
Forma	Coincidir figuras similares
Forma	Diferenciar figuras
Atención	Unión de mitades iguales
Atención	Partes que forman una figura
Atención	Rompecabezas
Atención	Figuras ocultas
Atención	Laberintos
Tiempo	Identificación de secuencias de actividades
Tiempo	Conceptos de rápido, lento, antes y después
Espacio	Identificar dentro y afuera
Espacio	Identificar alto, grande y pequeño
Espacio	Conceptos de arriba y abajo
Espacio	Conceptos de cerca y lejos
Espacio	Conceptos encima – debajo
Espacio	Conceptos de largo y corto
Posición	Grande – Mediano - Pequeño
Posición	Lateralidad
Posición	Perspectiva
Posición	Doble orden

Materia: Percepción	
Esquema Corporal	Diferenciar las partes del cuerpo
Esquema Corporal	Enseñar los desplazamientos del cuerpo humano
Esquema Corporal	Expresión corporal
Esquema Corporal	Identificación de sentimientos corporales
Esquema Corporal	Uso de los sentidos
Color	Presentación de colores primarios
Color	Presentación de colores
Color	Selección de colores
Materia: Salud y Medio Ambiente	
El entorno	Conocimiento del entorno
El entorno	Sonidos básicos de la casa
El entorno	Sonidos básicos de la escuela
El entorno	Sonidos básicos de la comunidad
El entorno	El tiempo atmosférico y sus elementos: el sol, las diferentes temperaturas, etc.
El entorno	Las personas y sus profesiones
El entorno	Uso de frases de cortesía de uso diario
El entorno	Riesgos del entorno: casa, escuela y comunidad
Los alimentos	Los alimentos
Los alimentos	Uso del agua potable o hervida
Objetos de uso diario	Objetos de uso común en la casa, escuela y comunidad
Objetos de uso diario	Aparatos para medir en la escuela
Objetos de uso diario	Aparatos para medir en el trabajo
Objetos de uso diario	Monedas vigentes
Los animales	Los animales y sus habitantes
Los animales	Voces onomatopéyicas
Materia: Lenguaje	
Asociación oración - imagen	Estructuras sintácticas sencillas
Asociación oración - imagen	Estructuras sintácticas de dificultad media

Materia: Lenguaje	
Asociación oración - imagen	Estructuras sintácticas de dificultad alta
Asociación oración - imagen	Uso e Interpretación de gestos funcionales
Cierre gramatical	Género y número con nombres
Cierre gramatical	Género y número con artículos determinantes
Cierre gramatical	Formulación de preguntas
Cierre gramatical	Recordar historias
Procesador semántico	Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad sencilla
Procesador semántico	Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad media
Procesador semántico	Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad alta
Materia: Memoria	
Memoria auditiva	Identificación de imagen por oración
Memoria auditiva	Identificación de imagen por narración
Juicio y razonamiento	Figura que debe ir en el cuadro vacío
Juicio y razonamiento	Figuras que pertenecen a una clasificación.
Memoria visual	Ver y recordar
Materia: Motricidad	
Coordinación motriz fina	Unión de puntos con una línea
Coordinación motriz fina	Sigue los caminos
Coordinación motriz fina	Colorea los dibujos
Coordinación motriz fina	Copia el modelo
Coordinación motriz fina	Cuerdas entrelazadas
Materia: Lecto Escritura	
Desarrollo léxico	Léxico con énfasis en la familia
Desarrollo léxico	Léxico con énfasis en la escuela
Desarrollo léxico	Léxico con énfasis en la comunidad
Desarrollo Léxico	Los rótulos del medio
Desarrollo léxico	Actividades de la vida diaria en el hogar, el salón y en la comunidad.

Materia: Lecto Escritura	
Complementación sintáctica	Palabras con silabas simples
Complementación sintáctica	Palabras con silabas con dificultad media
Complementación sintáctica	Frases significativas como: te amo, me ama, me mima.
Asociación palabra – imagen	Léxico con énfasis en la familia
Asociación palabra – imagen	Léxico con énfasis en la escuela
Asociación palabra – imagen	Léxico con énfasis en la comunidad
Asociación palabra – palabra	Léxico con énfasis en la familia
Asociación palabra – palabra	Léxico con énfasis en la escuela
Asociación palabra – palabra	Léxico con énfasis en la comunidad
Asociación fonema – imagen	Asociar fonemas sencillos
Asociación fonema – imagen	Asociar fonemas con mayor dificultad
Asociación fonema – grafema	Asociación de grafemas sencillos
Asociación fonema – grafema	Asociación de grafemas con mayor dificultad
Materia: Matemática	
Seriación	Completar secuencia forma
Seriación	Completar secuencias lógicas (color)
Seriación	Ordenación (tamaño)
Clasificación	Elemento que corresponde al conjunto
Clasificación	Elemento que no corresponde al conjunto
Clasificación	Formar grupo
Cantidad	Diferenciar entre más y menos (figuras iguales)
Cantidad	Diferenciar entre más y menos (figuras diferentes)
Cantidad	Conceptos de alguno, ninguno, un y unos
Cantidad	Conceptos de un y unos
Conteo de elementos	Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 5)
Conteo de elementos	Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 10)
Conteo de elementos	Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 20)
Conteo de elementos	Conteo del 1 al 50
Suma	Selección de sumando

Materia: Matemática	
Suma	Selección de total
Resta	Selección de sustraendo
Resta	Selección de la diferencia

C. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito.

Una vez identificados los factores claves de éxito, se deben establecer para cada uno de ellos los indicadores que servirán como mecanismo de monitoreo y control.

Para realizar la definición de cada indicador debemos partir de la identificación del tipo de control que se desea realizar sobre el factor clave de éxito, de esta manera se establece la naturaleza del indicador a construir.

Una vez definida la naturaleza del indicador, se procede a identificar las variables del sistema que serán evaluadas periódicamente para calcular el indicador, es decir:

- Cuando el factor clave de éxito se refiere a una condición de entrada, las variables estarán determinadas por los atributos de los elementos de entrada que son necesarios controlar, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$\text{Indicador}_{\text{Condición}} = \frac{\text{Atributo}_{\text{a Medir}}}{\text{Valor}_{\text{Esperado}}}$$

- Cuando el factor clave de éxito se refiere a un proceso primario y la naturaleza del control más apropiado es de eficiencia, las variables estarán relacionadas con el uso de los recursos por parte del proceso, como se presenta en la siguiente ecuación:

$$\text{Indicador}_{\text{de Eficiencia}_{\text{Proceso}}_X} = \frac{\text{Cantidad}_{\text{de Recurso}_{\text{Desperdiciado}}}}{\text{Cantidad}_{\text{de Recurso}_{\text{Utilizado}}}}$$

- Cuando el factor clave de éxito se refiere a un proceso primario y la naturaleza del control más apropiado es de eficacia, las variables estarán relacionadas con el cumplimiento de los resultados esperados por parte de dicho proceso, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$\text{Indicador_de_Efectividad_Proceso_X} = \frac{\text{Valor_Dato_de_Salida}}{\text{Valor_Dato_Esperado}}$$

Para este sistema el tipo de control que se usará para la medición de resultados en base del cumplimiento de los resultados esperados, es el siguiente:

$$\text{Indicador_de_Efectividad_Proceso_X} = \frac{\text{Valor_Dato_Ultima_Sesión}}{\text{Valor_Dato_Primera_Sesión}}$$

Donde:

Valor_Dato_Ultima_Sesión: es el número de iteraciones acertadas en la última sesión seleccionada.

Valor_Dato_Primera_Sesión: es el número de iteraciones acertadas en la primera sesión seleccionada.

Cabe mencionar que la fecha de la sesión primera seleccionada para rango de comparación no debe ser posterior cronológicamente a la última fecha de sesión seleccionada a fin de obtener un dato válido.

D. Determinar, para cada indicador el estado, el umbral y el rango de gestión.

Los indicadores serán mecanismos útiles de control si pueden ser comparados con valores de referencia establecidos previamente. Estos valores de referencia se

definen a partir de los objetivos y las condiciones del sistema que se desea monitorear y controlar. Los valores típicos de referencia son:

- Estado: Valor inicial o actual de un indicador.
Este valor corresponde al número de aciertos obtenidos en la última sesión.
- Umbral: Es el valor del indicador que se quiere lograr o mantener.
Dadas las circunstancias especiales que pueden rodear a cada niño, así como el grado de retardo mental que este posea, el maestro determinará los logros que se desean alcanzar para cada caso.
- Rango de gestión: Es el espacio comprendido entre los valores mínimo y máximo aceptables, que el indicador puede tomar.

Para efectos de conocer como debían ser hechas las evaluaciones de los ejercicios que pertenecen al sistema propuesto en este proyecto de tesis, se investigo tanto en el departamento de Educación Especial del Ministerio de Educación, como en Escuelas Especiales, la forma en que estas realizan las evaluaciones a sus alumnos, llegando al siguiente resumen:

No existe un rango de notas establecidos por el Ministerio de Educación sobre el cual calificar los resultados de los niños y niñas en las Escuelas de Educación Especial, ni tampoco se entregan notas a los padres de familia de manera promedio tal como se hace en la educación regular y esto es aceptable dados los objetivos que se persigue en la Educación Especial, el cual es lograr el mayor nivel de independencia de la persona con discapacidad ya sea física o mental no siendo tan importante el que pase o no una evaluación.

Cuando un maestro realiza una evaluación de un tema en específico toma en cuenta valores mas cualitativos que cuantitativos como los siguientes: ¿Cuál es el grado de retardo mental que tiene esta persona y como ha reaccionado frente a este nuevo reto?, ¿Cómo había reaccionado antes?, ¿Cuál es el antecedente de enseñanza que

tiene esta persona? ¿Había estado antes en una escuela de Educación Especial? ¿O ha pasado sus años en la casa?.

Para que un alumno pase de un nivel a otro superior el maestro observa a cada uno de sus estudiantes en los puntos mencionados anteriormente evaluando también su soltura en el medio, su capacidad para desenvolverse solo en diferentes circunstancias y en que medida llenó las expectativas de aprendizaje que se habían trazado para él de acuerdo a su nivel de retardo. Sin embargo es muy común que suceda que el estudiante no satisfizo estas expectativas planteadas para el, pero ya cumplió con la edad física requerida para pasar al siguiente nivel, lo cual obliga al maestro a ascenderlo.

Dada estas circunstancias no es recomendable que el sistema propuesto en esta investigación proporcione notas evaluativos de avances en cada ejercicio, sin embargo para efectos de crear estadísticas es necesario que almacene un conteo de las iteraciones acertadas y fallidas del estudiante en el sistema por cada ejercicio. De esta manera el maestro podrá comparar los resultados obtenidos en una fecha inicial a otros obtenidos posteriormente.

Sin embargo para efectos de realizar mediciones y de crear estadísticas sobre el avance de los estudiantes de las escuelas de Educación Especial se ha decidido que el de el porcentaje de aciertos y fallos por cada ejercicio.

E. Diseñar la Medición.

Finalmente, para el cálculo de cada indicador es necesario determinar las fuentes de información, la frecuencia de la medición de las distintas variables, la forma de tabulación, el análisis y la presentación de la información.

Para la herramienta de medición que contendrá el sistema, se deberá determinar para cada indicador: el estado, el umbral y el rango de gestión. Se tomará como referencia el objetivo propuesto, se establecen los valores de umbral y rango.

Tabla No. 14: Evaluación de Indicadores.

Materia: Percepción					
Indicador Área/Tema	Resultado fecha/Inicio	Resultado fecha/Fin	Mínimo	Máximo	Crecimiento
Forma/Completar grupo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Forma/Asociar figuras con patrón	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Forma/Asociar varias figuras con un patrón	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Forma/Coincidir figuras similares	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Forma/Diferenciar figuras	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Atención/Unión de mitades iguales	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Atención/Partes que forman una figura	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Atención/Rompecabezas	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Atención/Figuras ocultas	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Atención/Laberintos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Tiempo/Identificación de secuencias de actividades	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Tiempo/Conceptos de rápido, lento, antes y después	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Identificar dentro y afuera	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Identificar alto, grande y pequeño	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Conceptos de arriba y abajo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Conceptos de cerca y lejos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Conceptos encima – debajo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Espacio/Conceptos de largo y corto	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Materia: Percepción					
Posición/Grande – Mediano - Pequeño	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Posición/Lateralidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Posición/Perspectiva	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Posición/Doble orden	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Esquema Corporal/Diferenciar las partes del cuerpo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Esquema Corporal/Enseñar los desplazamientos del cuerpo humano	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Esquema Corporal/Expresión corporal	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Esquema Corporal/Identificación de sentimientos corporales	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Esquema Corporal/Uso de los sentidos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Color/Presentación de colores primarios	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Color/Presentación de colores	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Color/Selección de colores	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Materia: Salud y Medio Ambiente					
El entorno/Conocimiento del entorno	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/Sonidos básicos de la casa	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/Sonidos básicos de la escuela	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/Sonidos básicos de la comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/El tiempo atmosférico y sus elementos: el sol, las diferentes temperaturas, etc.	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/Las personas y sus profesiones	X%	Y%	0%	100%	Dif%
El entorno/Uso de frases de cortesía de uso diario	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Materia: Salud y Medio Ambiente					
El entorno/Riesgos del entorno: casa, escuela y comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Los alimentos/Los alimentos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Los alimentos/Usos del agua potable o hervida	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Objetos de uso diario/Objetos de uso común en la casa, escuela y comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Objetos de uso diario/Aparatos para medir en la escuela	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Objetos de uso diario/Aparatos para medir en el trabajo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Objetos de uso diario/Monedas vigentes	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Los animales/Los animales y sus habitantes	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Los animales/Voces onomatopéyicas	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Materia: Lenguaje					
Asociación oración- Imagen/Estructuras sintácticas sencillas	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación oración- Imagen/Estructuras sintácticas de dificultad media	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación oración- Imagen/Estructuras sintácticas de dificultad alta	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación oración- Imagen/Usos e Interpretación de gestos funcionales	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cierre gramatical/Género y número con nombres	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cierre gramatical/Género y número con artículos determinantes	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Materia: Lenguaje					
Cierre gramatical/Formulación de preguntas	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cierre gramatical/Recordar historias	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Procesador Semantico/Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad sencilla	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Procesador Semantico/Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad media	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Procesador Semantico/Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad alta	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Materia: Memoria					
Memoria Auditiva/Identificación de imagen por oración	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Memoria Auditiva/Identificación de imagen por narración	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Juicio y razonamiento/Figura que debe ir en el cuadro vacío	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Juicio y razonamiento/Figuras que pertenecen a una clasificación.	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Memoria Visual/Ver y recordar	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Materia: Motricidad					
Coordinación motriz fina/Unión de puntos con una línea	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Coordinación motriz fina/Sigue los caminos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Coordinación motriz fina/Colorea los dibujos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Coordinación motriz fina/Copia el modelo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Coordinación motriz fina/Cuerdas entrelazadas	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Materia: Lecto - Escritura					
Desarrollo Léxico/Léxico con énfasis en la familia	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Desarrollo Léxico/Léxico con énfasis en la escuela	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Desarrollo Léxico/Léxico con énfasis en la comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Los rótulos del medio : Damas, caballeros, alto, pelirrojo, etc.	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Desarrollo Léxico/Actividades de la vida diaria en el hogar, el salón y en la comunidad.	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Complementación Sintáctica/Palabras con sílabas simples	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Complementación Sintáctica/Palabras con sílabas con dificultad media	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Complementación Sintáctica/Frases significativas como: te amo, me ama, me mimas.	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación palabra – imagen/Léxico con énfasis en la familia	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación palabra – imagen/Léxico con énfasis en la escuela	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación palabra – imagen/Léxico con énfasis en la comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación palabra – palabra/Léxico con énfasis en la familia	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación palabra – palabra/Léxico con énfasis en la escuela	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Asociación palabra – palabra/Léxico con énfasis en la comunidad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación fonema – imagen/Asociar fonemas sencillos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación fonema – imagen/Asociar fonemas con mayor dificultad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación fonema – grafema /Asociación de grafemas sencillos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Asociación fonema – grafema /Asociación de grafemas con mayor dificultad	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Materia: Matemática					
Seriación/Completar secuencia forma	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Seriación/Completar secuencias lógicas (color)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Seriación/Ordenación (tamaño)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Clasificación/Elemento que corresponde al conjunto	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Clasificación/Elemento que no corresponde al conjunto	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Clasificación/Formar grupo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cantidad/Diferenciar entre mas y menos (figuras iguales)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cantidad/Diferenciar entre mas y menos (figuras diferentes)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cantidad/Conceptos de alguno, ninguno, un y unos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Cantidad/Conceptos de un y unos	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Conteo de elementos/Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 5)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Conteo de elementos/Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 10)	X%	Y%	0%	100%	Dif%

Materia: Matemática					
Conteo de elementos/Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 20)	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Conteo de elementos/Conteo del 1 al 50	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Suma/selección de sumando	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Suma/Selección de total	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Resta/Selección de sustraendo	X%	Y%	0%	100%	Dif%
Resta/Selección de la diferencia	X%	Y%	0%	100%	Dif%

5.7 Cronograma de Actividades del Sistema SANNEE.

5.7.1 Resumen de Actividades de Proyecto.

A continuación se presenta el resumen de las actividades definidas para el Sistema SANNEE.³

⁴² Ver detalle de las actividades del cronograma en Anexo 10

5.8 Costeo de la implementación del Proyecto como prueba piloto en una Escuela de Educación Especial.

Una de las actividades del proceso de gestión para la creación de un sistema o software es la estimación. Estimar es mirar al futuro, lo cual conlleva lógicamente cierto grado de incertidumbre. Aunque la estimación, es más un arte que una ciencia, es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada.

Al estimar, tomamos en cuenta no sólo el procedimiento técnico a utilizar en el proyecto, sino también los recursos, costos y planificación. El tamaño del proyecto es otro factor importante que puede afectar la precisión de las estimaciones. A medida que el tamaño aumenta, crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos del software.

Objetivos de la Planificación del Proyecto.

El objetivo de la planificación del proyecto de software, es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado, al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que este progresa.

El hardware proporciona una plataforma con las herramientas de software requeridas para obtener los productos que son el resultado de la buena práctica de la Ingeniería del Software. Un planificador de proyectos debe determinar la ventana temporal requerida para el Hardware y el Software, y verificar que éstos recursos estén disponibles.

La segunda tarea de la planificación del desarrollo de software, es la estimación de los recursos requeridos para el desarrollo de éste, no sólo se refiere a la sumatoria

de hardware y software, sino también a cada uno de los elementos necesarios para que el gran rompecabezas tome forma, entre ellos el recurso humano, la logística del proyecto y elementos de diseño gráfico, ente otros.

Cada recurso queda especificado mediante cuatro características:

- Descripción del Recurso.
- Disponibilidad.
- Fecha cronológica en la que se requiere el recurso.
- Tiempo durante el que será aplicado el recurso.

Hace algunos años, el costo del software constituía un pequeño porcentaje del costo total de los sistemas basados en computadoras. Hoy en día, el software es el elemento más caro de la mayoría de los sistemas informáticos. Un error en la estimación del costo puede ser lo que marque la diferencia entre beneficios y pérdidas. La estimación del costo y del esfuerzo del software nunca será una ciencia exacta; son demasiadas las variables: humanas, técnicas, de entorno y políticas, que pueden afectar el costo final del software y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

El Modelo COCOMO.

El Modelo Constructivo de Costos o COCOMO por sus siglas en inglés (“Constructive Cost Model”), es una jerarquía de modelos de estimación de Software, constituida de la siguiente manera:

- El Modelo COCOMO Básico:
Calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.
- El Modelo COCOMO Intermedio:
Calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la

evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto. En el caso del proyecto propuesto SANNEE, se ha costeado en base al tiempo de desarrollo, el equipo de trabajo y las herramientas utilizadas, que se consideran elementos externos indispensables para el funcionamiento del proyecto, así como los elementos gráficos, de audio y video. En cuanto a la evaluación subjetiva del producto, su costo se elevaría mucho más debido a la fase de análisis e investigación, la amplitud del proyecto y la cobertura académica de éste, sin tomar en cuenta los resultados que llegaría a tener.

- El Modelo COCOMO Avanzado:
Incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.) del proceso de ingeniería de Software.

Tabla No 15: Variables Consideradas en el Desarrollo del Proyecto

Variable	Valor
Recurso Humano / Tiempo	
Número de Estudiantes.	3
Duración del Proyecto (Meses).	11
Salarios Estimados	
Salario Estimado Asesor (Consultor Externo).	500.00
Salario Estimado por cada Ingeniero del Proyecto.	800.00
Equipo Necesario	
Computador Portátil.	1,072.00
PC Desarrollo.	500.00
PC Servidor Desarrollo.	700.00
Depreciación de Equipo en Meses.	24

Variable	Valor
Gastos Variables / Mes	
Acceso de Banda Ancha a Internet.	40.00
Papel, Tinta, Energía Eléctrica.	90.00
Viáticos.	150.00
Gastos Ocasionales.	
Alquiler de Cañón.	60.00
Gastos por Defensa.	30.00
Número de Defensas.	3
Costos Estimados Adicionales.	
Diseño Gráfico.	3,000.00
Horas de Grabación de Voces.	8.00
Costo por Hora Estudio de Audio.	100.00
Edición de Audio.	400.00
Arreglos Musicales.	100.00
Edición de Video.	200.00
Colaboradores Grabación de Audio.	200.00
Gastos Dominio del Sistema.	70.00
Networking.	
Router Inalámbrico.	70.00
Número de Tarjetas PCI WiFi.	2.00
Costo Tarjetas WiFi.	40.00
Tarjeta PCMCIA WiFi.	50.00

Servidor de Desarrollo	1,856.00
Servidor de Producción	6,676.00
Licencia y Soporte RedHat Enterprise ES	799.00

Valores Económicos expresados en dólares de los Estados Unidos de América

Tabla No 16: Costos del Desarrollo del Proyecto SANNEE

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	TOTAL
Salarios Ingenieros	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	26400
Salario Asesor	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5500
Costo de Hardware Equipo de Trabajo (Dep. 24 M)	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	115.5	1270.5
Gastos Variables	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	3080
Gastos Ocasionales	90	0	0	0	0	90	0	0	0	0	90	270
Implementación Red de Trabajo (Dep. 11 M)	18.1818	18.182	18.182	18.182	18.182	18.18	18.182	18.182	18.182	18.182	18.182	200
Diseño Gráfico	1200	0	0	0	0	900	0	0	0	0	900	3000
Grabación de Audio en Estudio	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Edición de Audio	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400
Arreglos Musicales	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Edición de Video	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100	200
Colaboradores de Audio	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	200
Dominio del Sistema	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	70
TOTAL	4603.68	3313.7	4183.7	3913.7	3513.7	4304	3313.7	3313.7	3313.7	3313.7	4403.7	41491

Valores Económicos expresados en dólares de los Estados Unidos de América

Otros Costos a Considerar.

Servidores y S.O. Recomendados a MINED	
Servidor de Desarrollo	1,856.00
Servidor de Producción	6,676.00
Licencia y Soporte RedHat Enterprise ES	799.00
TOTAL	9,331.00

Sumatoria Proyecto SANNEE y SW/HW MINED	
Servidores y S.O. Recomendados a MINED	9,331.00
Desarrollo del Proyecto SANNEE	41,490.50
TOTAL	50,821.50

Promedio Mensual Costo Desarrollo del Proyecto	3,771.86
---	-----------------

Costo Estimado de Fase de Investigación y Análisis	15,050.00
---	------------------

Tabla No 17: Costos varios

Se puede decir entonces que:

- El costo del proyecto es de \$41,490.00 USD.
- Si se consideran los elementos de Hardware y Software que el Ministerio de Educación deberá adquirir para implementar el proyecto, el costo aumentaría aproximadamente \$9,331.00 USD, haciendo una sumatoria de \$50,821.50 USD.
- El Costo promedio mensual del proyecto propuesto SANNEE es de \$3,771.86 USD.
- Si se considerara la fase de investigación y análisis que contempla este documento, el proyecto incrementaría en \$15,050.00 USD haciendo un gran total de \$65,871.50 USD considerando los elementos mencionados en el segundo punto y \$56,540.50 USD quitando dichos elementos.

Capítulo 6

Especificación y

Requerimientos del Sistema

6.1 Especificaciones de Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software.

6.1.1. Formulación Conceptual.

Las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) representan una alternativa viable para revolucionar los sistemas de enseñanza tradicionales mediante el uso de tecnología asequible y de fácil implementación. De tal forma que actualmente no es difícil apreciar los beneficios tangibles e intangibles que éstas aportan en cualquier área en la que se han implementado.

El sistema propuesto es una innovación necesaria y basada en los mismos objetivos que actualmente se han puesto en marcha por el Gobierno de El Salvador. Estos esfuerzos representan posibilidades importantes de llevarse a cabo. Este sistema busca apoyar los diferentes puntos en que se basan estos planes estratégicos por medio de:

- Integración a módulos de Contenido Educativo.
- Base de datos central con información centralizada y protegida de los educandos.
- Avances y estadísticas individuales, grupales y estratégicas.
- Información de/para padres y tutores.
- Configuraciones de Centros de Estudio.
- Información de/para Maestros.
- Noticias.
- Foros.

El proyecto consiste en implementar una red educativa, que permita conectar la información de los diferentes centros educativos especiales, a un sistema central que sea

el responsable de consolidar los resultados en informes dinámicos y cargar módulos desarrollados a manera de paquetes que pueden ser instalados en forma separada y altamente actualizables. Este sistema deberá presentar las siguientes características:

1. Una arquitectura con un servidor central en el que se efectuarán funciones administrativas, definir niveles de acceso y seguridad, al cual se conectarán los diferentes subsistemas dentro del sistema educativo especial.
2. El sistema central tendrá las siguientes funciones:
 - Consultas por centro educativo, distrito escolar, departamento, etc.
 - Mantenimiento del sistema: Seguridad, Respaldos de la base de datos, y actualizaciones.
 - Modificación de los materiales.
 - Servidor de aplicaciones.
3. El sistema central proveerá páginas únicas para el acceso por roles: educadores, directores, directora de educación especial, y Administradores del sistema. Cada uno con diferentes permisos y privilegios dentro del sistema; cumpliendo con los estándares de acuerdo a la tecnología utilizada.

Estructura funcional.

En esta parte se pretende especificar los requerimientos relacionados al diseño y operación de las funciones del sistema educativo especial.

El sistema base o sistema central será donde se agreguen los módulos adicionales permitiendo que sean desarrollados de manera separada. Pero además, comunicándose

por medio de estándares que faciliten el intercambio de información e independientes de la arquitectura en la que trabajen.



Figura 46. Diagrama conceptual. Presenta la idea general de como un sistema central puede manejar los diferentes módulos divididos por materias.

6.2 Jerarquía de funciones de la interfaz del cliente.

El sistema educativo especial poseerá 5 funciones principales, las cuales se agrupan según los servicios que brindan.

<i>Función General</i>	<i>Funciones específicas</i>
A. Información para usuarios de acuerdo a su rol dentro del sistema: maestros, director del centro educativo y MINED	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas de avance por grupo. • Consultas de avance por alumno. • Consultas consolidadas por centro educativo. • Estadísticas generales (MINED).
B. Transacciones dentro del sistema por parte de los usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de maestros al sistema. • Eliminación de maestros del sistema. • Ingreso de alumnos al sistema. • Eliminación de alumnos del sistema. • Actualización de la información de los alumnos.
C. Aplicaciones para los usuarios del sistema educativo especial.	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de aplicaciones. • Actualización del avance de los educandos en el sistema, en la base de datos. • Descargas de material didáctico para los Educadores.
D. Administración del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de permisos. • Verificación de la integridad de la información. • Respaldos

Tabla 18. Jerarquía de funciones de la interfaz del cliente

6.3 Acceso al sistema.

A. Pantalla de acceso al sistema.

Se desea que la pantalla de ingreso al Sistema Educativo Especial, presente la siguiente información:

- Instituciones pertenecientes al Sistema Educativo Especial.
- Logo del MINED e instituciones que colaboraron o forman parte del sistema.
- Icono para ingresar al sistema.

B. Pantalla de firma de contraseña (LOGIN).

La forma de autenticación de los usuarios al sistema será por medio de un nombre de usuario y contraseña.

El acceso de los diferentes usuarios del sistema será desde sitios diferentes, de acuerdo a sus roles:

Sitio Educandos:

Este permitirá a los educandos interactuar con el sistema y cargar los diferentes módulos a su sesión. Esta tendrá un menú principal, que deberá tener apariencia sencilla y que permita al educando ubicar los temas en forma fácil.

Sitio Profesores:

Este deberá contener material didáctico para los profesores, metodologías y juegos para utilizar con los educandos.

El sistema incluirá el avance de los educandos a cargo del profesor. El, además podrá ver las metodologías, acompañadas del ejercicio y sugerencias que podrá utilizar con los educandos a la hora de presentar un tema.

Sitio Directores:

Este deberá contener informes generados en forma dinámica acerca de todo el centro educativo a cargo de él, así como también consultas de avance por niño, grupo, nivel.

Sitio MINED:

Este será donde el Director de Educación Especial del MINED, recibirá sus reportes gerenciales que le darán una vista general de los avances obtenidos por medio del sistema, ordenados de la siguiente manera:

- Nacional
- Zona
- Departamento
- Distrito escolar
- Centro educativo

Sitio Administrador:

El administrador del sistema será responsable de velar por el correcto funcionamiento del sistema central y de los módulos que serán agregados al sistema central.

Entre las funciones dentro del sitio del administrador del sistema estarán:

- Agregar módulo
- Mantenimiento de módulos
- Respaldos de información
- Usuarios del sistema

6.4 Administración del sistema.

6.4.1 Login como administrador

El administrador del sistema deberá iniciar su sesión, dentro del mismo sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña.

Menú principal del administrador

El administrador, luego de autenticarse dentro del sistema, tendrá acceso a las siguientes opciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en otras específicas como sigue a continuación:

1. Funciones Administración.

Agrupar las opciones relacionadas con la administración del SIE.

2. Grupos.

- Esta es la función que le permite modificar los permisos que cada rol tiene dentro del sistema.

3. Contraseña administrador.

Aquí, el administrador del sistema puede modificar su contraseña. Lo usual es cambiar la contraseña cada vez que desee, por seguridad.

4. Respaldo Base de datos.

Es importante respaldar la base de datos cada día, para evitar pérdidas por falta de información y antes de cualquier mantenimiento en el hardware del sistema base.

5. Conectar módulos.

Aquí, se agregan los diferentes módulos que serán desarrollados. De esta manera, el sistema central se alimenta en forma periódica o cuando es necesario reemplazar un módulo completamente y no solo actualizarlo.

6. Actualizar módulos

Con esta función, el administrador podrá actualizar los diferentes módulos trabajando dentro del sistema base.

7. Eliminar módulos

A veces será necesario eliminar completamente un módulo, ya sea por dar paso a uno nuevo ó simplemente por ser innecesario.

8. Actualizar sistema central

Esta función permitirá agregar o modificar funcionalidades al sistema central, mejorar la seguridad del sistema, y cualquier otro cambio que se considere necesario.

9. Herramientas

Este menú contendrá diferentes herramientas para hacer cambios dinámicos en el sistema, sin necesidad de realizar programación de ningún tipo

10. Apariencia

Aquí se podrá modificar temas, combinación de colores, patrones, y estilos, escogiendo el sitio que se quiera modificar: sitio MINED, Maestros, Alumnos o Padres

11. Reportes

- Creación de reportes

Mediante un asistente, el administrador podrá crear reportes nuevos para los usuarios que tienen esta función, de tal forma que estos se estarán generando de acuerdo a los requerimientos de tales usuarios. Se definirá también que tipo de usuarios tendrá acceso a él.

- Eliminación de reportes

Aquellos reportes que se consideren no necesarios, por no representar utilidad para los usuarios dentro del sistema, podrán ser eliminados, de tal forma que éstos ya no se generen.

- Vista preliminar reportes

Aquí se podrá tener una vista preliminar de como se verá el reporte al ser generado en forma dinámica por el sistema.

12. Cerrar sesión

13. El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.4.2 Login como Maestro

El Maestro deberá iniciar su sesión dentro del sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal del Maestro

Al autenticarse el maestro dentro del sistema, tendrá acceso a las siguientes funciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en funciones específicas como sigue a continuación:

1. Administración.

Estas tareas constituirán parte fundamental para el maestro en su trabajo de enseñanza y una herramienta clave para el funcionamiento del SIE como tal.

2. Contraseña

Permite al usuario cambiar su contraseña.

3. Alumnos

- Ingresar.

Agregar alumnos al sistema.

- Eliminar.

Eliminar alumnos del sistema.

- Actualizar.

Actualizar información de un alumno dentro del sistema.

- Ver avance.

Ver avance del alumno separado por área, unidad y tema. Esto será solo de aquellos alumnos que le corresponden al maestro.

- Ver historial.

Podrá apreciar las diferentes actividades que el alumno ha realizado dentro del sistema.

4. Reportes Maestro

- Reporte por alumno

Podrá ver e imprimir los reportes de un solo alumno, en el que apreciará sus avances y actividades favoritas, si ha accedido al sistema desde su casa.

- Reporte por grupo

De esta forma podrá ver un reporte muy gráfico de como sus grupos han avanzado dentro del sistema y apreciar quienes de ellos presentan problemas en determinada área, unidad o tema.

5. Material didáctico

- Descargar

Aquí podrá descargar determinados libros para el maestro y libros para el alumno para que él lo pueda imprimir o revisar desde su ordenador.

- Leer Material en línea

Aquí podrá acceder en línea a diferentes recursos que el MINED considere que servirán al maestro en su labor de enseñanza.

6. Noticias MINED

- Nuevas

Se mostrarán noticias que pueden ser algún tipo de sugerencia o cambio de la currícula. Que sea información que impacte el trabajo del maestro.

- Archivo

Se verán noticias anteriores ordenadas por fecha.

7. Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.4.3 Administración MINED

Login como MINED

El Director MINED deberá iniciar su sesión dentro del sistema, ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal del MINED

La persona encargada del MINED, luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes opciones que se despliegan, utilizando funciones principales y luego desglosándose en otras más específicas como sigue a continuación:

1. Administración

- Contraseña

Permite al usuario cambiar su contraseña.

- Centro Educativo

- a) Agregar

Un asistente permitirá agregar Centro educativo al sistema pidiendo la información que el MINED procure conveniente.

- b) Actualizar

Se podrá modificar información de un Centro educativo en especial.

- c) Eliminar

Se podrá eliminar los registros pertenecientes a un centro educativo.

2. Material Didáctico

- Maestros

Agregar. Aquí, se subirá el material sugerido por el MINED, junto con las metodologías sugeridas.

Actualizar. Se podrán actualizar los materiales que se consideren no actualizados.

Eliminar. El material que se considere innecesario se podrá eliminar mediante esta opción

- Alumnos

Agregar. Los alumnos podrán descargar su material, para poder ejercitarse, también por medio de otros ejercicios, además de utilizar el ordenador.

Actualizar. Se podrán actualizar los materiales que se consideren desfasados.

Eliminar. El material que se considere innecesario se podrá eliminar mediante esta opción

3. Reportes MINED

- Reportes

En esta sección se podrá acceder a diferentes reportes de tipo gerencial con estadísticas, cuadros y gráficos, que darán un panorama del cumplimiento de los objetivos en el área especial. Los reportes se podrán realizar en las siguientes escalas:

- a. Nacionales
- b. Por Zona
- c. Distrito Escolar
- d. Centro Educativo
- e. Por alumno

4. Noticias

- Agregar noticias

Permite alimentar con noticias el sistema, para que los usuarios estén al tanto de los diferentes sucesos en el área educativa.

- Eliminar noticias

Elimina noticias que ya no son consideradas de actualidad.

5. Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema.

6.4.4 Director Centro Educativo.

Login como Director Centro educativo

El Director del Centro Educativo, deberá iniciar su sesión dentro del sistema, ingresando su nombre de usuario y contraseña, en un sitio web especial para este usuario.

Menú principal Director Centro Educativo

El Director del Centro Educativo, luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes funciones que se despliegan utilizando funciones principales y luego desglosándose en funciones específicas, como sigue a continuación:

a) Administración

Maestros

- Agregar. Ingresar maestros al sistema
- Actualizar. Actualizar la información del maestro
- Eliminar. Eliminar del sistema a los maestros.

b) Reportes

• Centro educativo

Presenta los reportes del centro educativo utilizando gráficas, cuadros y estadísticas.

• Maestros

Presenta por medio de reporte los resultados obtenidos por los maestros.

• Grupos

Presenta los reportes por grupo y los avances obtenidos por los estudiantes en evaluaciones, en el sistema y demás metodologías utilizadas para medirlo.

c) Noticias

Acceder a las noticias publicadas por el MINED

d) Contraseña

Permite al usuario cambiar su contraseña.

e) Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema.

6.4.5 Menú Alumnos

Login como alumno

Los alumnos deberán iniciar su sesión dentro del sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña; de ser posible esta labor se debe de automatizar desde una computadora donde el maestro habilitará las estaciones de trabajo para el grupo o alumnos que seleccione, de tal manera que esta labor no represente problemas para el alumno. Como en todos los roles dentro del sistema, el maestro de forma diferente.

Menú principal del alumno

El alumno luego de autenticarse dentro del sistema tendrá acceso a las siguientes funciones generales, desglosándose en otras más específicas como sigue a continuación:

a) Actividades

- Por Área

Aquí se listan las diferentes áreas en las que el educando puede comenzar a hacer ejercicios.

- Por Unidad

Se listan las unidades y el alumno puede escoger trabajar sus ejercicios por unidad.

- Por Tema

Se listan los diferentes temas y el alumno debe elegir en que tema desea trabajar.

b) Cerrar sesión

El usuario cierra su sesión dentro del sistema

6.5 Requerimientos de Equipo.

Entre los principales enfoques operativos de las tecnologías de la información están la seguridad de los datos y la información, así como la eficiencia en los procesos.

Para cumplir con estas metas es necesario que entre la infraestructura para el funcionamiento del sistema basado en Web, las siguientes especificaciones en las computadoras de los usuarios:

Mínimos de Hardware

- Computadora personal o portátil IBM/PC (También Macintosh).
- Adaptador de video de 8 MB con aceleración gráfica 2D (Compatible con el sistema operativo utilizado, con bastante énfasis en la multimedia y los gráficos vectoriales y 2D).
- Tarjeta de sonido de 16 bits.
- Memoria RAM 16 MB.
- Disco duro 4 GB (o de acuerdo a la necesidad de paquetes utilizados por los educadores).
- Tarjeta de red 10/100.
- Conexión a Internet.

Mínimos de Software

- Sistemas operativos para arquitectura x86: Windows, Unix, GNU/Linux, Solaris
- Navegadores basados tanto en Mozilla 5.0 como en MS Internet como en Internet Explorer 6.0

- Plug-ins para poder reproducir Shockwave de Macromedia.

Hardware Recomendados:

- Computadora personal o portátil IBM/PC (También Macintosh).
- Adaptador de video de 64 MB con aceleración gráfica 2D (Compatible con el sistema operativo utilizado, con bastante énfasis en la multimedia y los gráficos vectoriales y 2D).
- Tarjeta de sonido de 16 bits.
- Memoria RAM 256 MB.
- Disco duro 10 GB (o de acuerdo a la necesidad de paquetes utilizados por los educadores).
- Tarjeta de red 10/100.
- Conexión a Internet.

Software Recomendados.

- Sistemas operativos para arquitectura x86: Windows, Unix, GNU/Linux, Solaris.
- Navegadores basados tanto en Mozilla 5.0 como en MS Internet Explorer 6.0
- Plug-ins para poder reproducir Shockwave de Macromedia.

6.6 Diccionario de objetos.

A continuación se presenta el diccionario de objetos propuesto para el sistema. El diccionario esta dividido en dos grupos: Imágenes y sonidos.

6.6.1 El diccionario de imágenes.

Las imágenes que han sido clasificadas en dos grupos: genéricas y específicas.

1. **Las imágenes genéricas:** son aquellas que son usados en más de un ejercicio porque llenan los requisitos necesarios para ser implementadas.

Las imágenes genéricas están subdivididas en grupos de acuerdo a la clase o diversidad al que pertenece. Los grupos son los siguientes:

- Grupo A: personas y animales
- Grupo B: frutas y verduras
- Grupo C: Objetos varios
- Grupo D: figuras geométricas y colores.

Así mismo estas imágenes enes pueden pertenecer a uno de dos tamaños: pequeña o mediana

La tabla con las imágenes específicas contiene las siguientes columnas descritas a continuación:

Grupo: tamaño y grupo de clasificación al que pertenece

Nombre: nombre de la imagen dentro del diccionario

Tamaño de referencia: tamaño de la imagen

Resolución: resolución de la imagen

2. **Imágenes específicas:** estas corresponden a un ejercicio en particular. La tabla que contiene estas imágenes posee las siguientes columnas:

Materia: número de materia

Área: número de área

Tema: número de tema

Nombre: nombre de la imagen dentro del diccionario

Tamaño de referencia: tamaño de la imagen

Resolución: resolución de la imagen

Para ver el diccionario de imágenes referirse al anexo 11

6.6.2 El diccionario de Sonidos.

En el diccionario de sonidos esta estructurado en los siguientes campos:

Materia/ Tipo: numero de materia o tipo de sonido (Felicitación o Corrección) al que pertenece

Área: numero de área dentro de la materia

Tema: numero de tema dentro del área

Nombre: nombre del sonido para el diccionario

Descripción: descripción del sonido

Especificaciones: duración del sonido

El diccionario de sonidos forma parte del diccionario de objetos del anexo 11

6.7 Análisis de Tecnología para Desarrollo de Software del Proyecto.

El desarrollo de software propuesto en el Plan de Acción requiere un análisis de tecnología que abarca un estudio del hardware y de software para seleccionar el sistema operativo, la base de datos y la plataforma de desarrollo de la aplicación web.

De cada elemento se describe la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad, se evalúan las funciones del ámbito y en algunos casos se refinan para dar más detalles antes del comienzo de la estimación. Las restricciones de rendimiento abarcan los requisitos de tiempo de respuesta y procesamiento, identifican los límites del software originados por el hardware externo, por la memoria disponible y por otros sistemas existentes.

6.7.1 Sistemas Operativos

Concepto

Un sistema operativo (SO) es un conjunto de programas o software destinado a permitir la comunicación del usuario con una computadora y gestionar sus recursos de manera cómoda y eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende la computadora, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos.¹

Un sistema operativo es como una capa compleja entre el hardware y el usuario, concebible también como una máquina virtual, que facilita al usuario o al programador las herramientas e interfaces adecuadas para realizar sus tareas informáticas. Por ejemplo, un usuario normal simplemente abre los archivos grabados en un disco, sin preocuparse por la disposición de los bits en el medio físico, los tiempos de espera del motor del disco, la posición de un cabezal, el acceso de otros usuarios, etc.

Sistemas operativos a evaluar:

3. Windows 2003
4. Solaris
5. Linux
 - a. Red Hat
 - b. SuSE Profesional
 - c. Debian

Características a Evaluar

Seguridad

La seguridad en un sistema operativo para servidor debe cerciorar la integridad de su información por medio de diferentes características como: Administración de archivos, comunicación de datos, autenticación de usuarios y asignaciones de permisos. Hoy en día la seguridad es un elemento esencial para empresas y corporaciones que gastan miles de dólares en firewalls, antivirus corporativos, sistemas de respaldo, procedimientos,

sistemas de encriptación y por supuesto profesionales que aseguren que todos los sistemas funcionen de manera correcta e incluso pongan a prueba su seguridad.

Plataforma

Plataforma es precisamente la base, ya sea de hardware o software, sobre el cual un programa puede ejecutarse. Ejemplos típicos incluyen: arquitectura de hardware, sistema operativo, lenguajes de programación y sus librerías de tiempo de ejecución. Para este caso las arquitecturas que soporta el sistema operativo.

Networking

Esta característica implica qué tan preparado está el sistema para el trabajo con redes de computadoras, inclusive determina su funcionalidad como servidores de aplicaciones, gestor de recursos, herramientas para Red y trabajo en grupo.

Estabilidad y Robustez

Pretende saber qué tan preparado está un sistema para independizar los diferentes programas en ejecución, de manera que el fallo de uno no afecte a los demás. La Robustez se ve reflejada en que los servidores estén preparados para trabajar con datos críticos.

Facilidad de Uso

Este, aunque importante desde el punto de vista del usuario final y como parámetro para evaluar el sistema, no implica que no se necesite aprendizaje previo como requisito para poder utilizar cualquier producto tecnológico. Se hace referencia al diseño desde la instalación, mantenimiento y administración del sistema.

¹ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo, Wikipedia La Enciclopedia Libre 2006.

Portabilidad

Se refiere a que si existe la posibilidad de poder llevar un sistema o programa a otra plataforma o sistema, ésto puede implicar sólo la necesidad de recompilar el código para su exportación.

Windows Server 2003

Windows Server 2003 ofrece una forma eficiente de administrar y controlar el acceso a recursos locales y remotos, facilitando la extensión de conectividad, control a identidades, ubicaciones, datos, y aplicaciones empresariales.

Windows Server 2003 habilita escenarios nuevos que implican la administración de servidores para escritorio, la estrecha colaboración entre usuarios, y la administración eficiente de la capacidad de almacenamiento. Por otra parte, supone mejoras en términos de seguridad, confiabilidad y rendimiento, provistas por Windows Server 2003.

Ediciones de Microsoft Windows Server 2003:²

- Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition.

El sistema operativo ideal para satisfacer las necesidades diarias de empresas de todos los tamaños, proporcionando la solución óptima para compartir archivos e impresoras, conectividad segura a Internet, implementación centralizada de aplicaciones y un entorno de trabajo que conecta eficazmente a empleados, usuarios y clientes. Soporta hasta 4 procesadores y 4 GB de Memoria RAM.

- Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition.

² <http://www.microsoft.com/latam/windowsserver2003/evaluation/overview/family.aspx>, *Microsoft Windows*

Es la plataforma generalmente usada por grandes compañías y medianas empresas para implementar aplicaciones de forma segura, así como servicios Web. Integrándose en infraestructuras aportando fiabilidad, mejores rendimientos. Se presenta tanto en 32 como en 64 bit. Soporta hasta 8 procesadores, hasta 64 GB de memoria RAM y permite clustering (o agrupamiento de recursos) de hasta 8 nodos (computadores que se conectan en el clustering).

- Microsoft Windows Server 2003 Datacenter Edition.

Es el servidor escogido para aplicaciones críticas de negocio así como las consideradas de misión crítica, que exigen los más altos niveles de disponibilidad, escalabilidad y fiabilidad. Se presenta en las versiones de 32 y 64 bit. Así también permite escalar por encima de las 8 vías o procesadores alcanzando hasta 64 procesadores en paralelo.

- Microsoft Windows Server 2003 Web Edition.

Optimizado específicamente para almacenar y servir páginas web, manteniendo las funcionalidades esenciales que garantizan la fiabilidad, seguridad y facilidad de gestión características de Windows Server. Es la edición adecuada para implementar servidores web dedicados a bajo coste.

Características a evaluar:

Seguridad

Actualmente es el sistema operativo que se considera más vulnerable contra virus y otras amenazas. Es necesario que el administrador esté pendiente de bajar las actualizaciones y parches de seguridad para asegurar que el sistema está en óptimas condiciones.

Como punto negativo podría citarse que durante su existencia se han conocido muchas vulnerabilidades debido a errores de diseño o implementación. La no disponibilidad de forma pública de su código fuente, hace imposible auditar sistemas basados en Windows

NT/2000 para garantizar su seguridad. Un problema que en ocasiones es más grave aún y también está relacionado con el hecho de ser un producto propietario y cerrado es que existe la posibilidad de puertas traseras. Por esta razón algunas instituciones y gobiernos han desechado su uso en determinadas situaciones.

Plataforma

Unidamente utiliza plataformas Intel i386-32 bits y 64 bits

Networking

Windows Proporciona servicios DHCP para asignación dinámica de direcciones IP, DNS para la administración de nombres de dominio, WINS como sistema que determina la dirección de IP asociada con una computadora de red en particular. Esto se denomina resolución del nombre y directorio entre otros. Así mismo, Windows proporciona el servicio de acceso remoto y servicios para compartir aplicaciones en la red. Además, Windows provee el manejo de políticas empresariales para usuarios de la red simplificando la resolución de problemas de administración de Windows. Sin embargo, muchos de esos problemas se deben a la asignación de permisos que por defecto tienen los usuarios de los sistemas operativos Windows.

Robustez y estabilidad

Con la familia de Windows Server 2003, las organizaciones se benefician de una plataforma poderosa y robusta. Las herramientas poderosas de administración y configuración en Windows Server 2003 le permiten a empresas y organizaciones implementar y administrar sistemas tan fácil y eficientemente como sea posible. La compatibilidad con aplicaciones heredadas y productos de otras compañías, hará que las organizaciones no pierdan su inversión de infraestructura existente.

Facilidad de Uso

Posee herramientas de administración más sencillas que los demás sistemas operativos, su facilidad de uso es innegable, aunque no posee la variedad de opciones que presentan los sistemas abiertos. Windows Server 2003 proporciona una guía preceptiva y de fácil uso para soluciones que permitan poner rápidamente la tecnología a trabajar.

Portabilidad

Su código no es portable hacia otras plataformas que las soportadas. Actualmente sus aplicaciones están basadas en un área de trabajo, lo que permite que no importe el lenguaje, puedan comunicarse mediante un conjunto de librerías comunes (CLR).

Solaris.

Es el sistema operativo de la empresa Sun Microsystems³ basado inicialmente en el sistema UNIX BSD de la Universidad de Berkeley. Solaris prácticamente es un sistema operativo basado en System V, el cual es una variante del sistema operativo UNIX desarrollada por AT&T.

Solaris funciona principalmente sobre la arquitectura SPARC en 32 y 64 bits llamada también UltraSparc y sobre la arquitectura Intel, aunque en esta última se suele usar con fines didácticos, y escasamente en entornos de producción. Desde sus primeros años ha brindado un excelente soporte para aplicaciones de red en protocolos IP, y ha sido el primer entorno que desarrolló el sistema Java, donde sigue teniendo un excelente rendimiento.

³ www.sun.com, *Sun Microsystems*

Proporciona prácticamente todas las funcionalidades típicas de los sistemas UNIX en entorno servidor como: Sockets⁴, Multitarea, Threads⁵, y un entorno de escritorio basado en la interfase gráfica X-Window, en el que se incluye también diferentes escritorios como Open Look, CDE o más recientemente Sun Java Desktop System que esta basado en otra famosa interfase gráfica como es GNOME.

Sun Microsystems tiene productos que permiten ejecutar programas de Linux en Solaris.

Características a evaluar:

Seguridad

Solaris cuenta con el accesorio ASET (Automated Security Enhancement Tool), el cual incrementa la seguridad porque permite a los administradores de sistemas revisar archivos de éste, incluyendo permisos, pertenencia, y contenido del archivo. El ASET alerta a los usuarios acerca de problemas de seguridad potencial y donde es apropiado colocar el sistema de archivos automáticamente de acuerdo a los niveles de seguridad especificados.

Plataforma

Posee soporte para 2 tipo de arquitecturas: SPARC (Procesadores de SUN Microsystems) e Intel 32 y 64 bits.

Networking

El Sistema Solaris ofrece una variedad de herramientas nuevas para el administrador como lo son:

- Dispositivo de Información: a través de estos accesorios opcionales se para obtener

⁴ Método de comunicación entre el servidor y el cliente, es una librería de programación que permite interactuar a otras aplicaciones con el protocolo TCP/IP

⁵ Threads o Hilos son similares a los procesos en que ambos representan una secuencia simple de instrucciones ejecutada en paralelo con otras secuencias. Los hilos son una forma de dividir un programa en dos o más tareas que corren simultáneamente.

información sobre dispositivos instalados incluyendo nombres, atributos y accesibilidad.

- Sistema de Administración de Archivo: permiten crear, copiar, amontonar, depurar, reparar, desmontar sistemas de archivos, crear y remover cadenas de archivos y nombrar tuberías o pipes, y manejar volúmenes o unidades de discos duros.
- Manejo de Proceso: Usando estos accesorios, administradores pueden generar reportes sobre el desempeño, entrada de identificación, ubicación del acceso a discos, y buscar la manera de afinar el desempeño del sistema.
- Usuarios y el manejo del grupo: Con estos accesorios, se puede crear y eliminar entradas en grupos, entradas de identificación del sistema, y asignar grupos e identificaciones de usuario.

Facilidad de Uso

Posee herramientas de administración que facilitan bastante las tareas comunes del administrador de sistemas. Su interfaz es muy sencilla por lo cual el usuario se familiariza rápidamente.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el Sistema Operativo sino también su software.

Redhat Linux

Es una distribución de Linux creada por la compañía RedHat⁶, la cual lleva el mismo nombre. Red Hat es la primera distribución que usó RPM (RedHat Package Manager) como su formato de paquete o instalador de aplicaciones, además de haber servido como

el punto de partida para varias otras distribuciones, tales como las orientadas hacia PCs de escritorio como Mandrake Linux (originalmente Red Hat Linux con KDE) y Yellow Dog Linux. Este sistema operativo es una de las distribuciones Linux de "Mediana Edad", su versión 1.0 fue presentada el 3 de noviembre de 1994.

Desde el 2003, la compañía Red Hat ha desplazado su enfoque hacia el mercado de los negocios con la distribución Red Hat Enterprise Linux, luego con la versión Red Hat Linux 9, se llegó oficialmente al final de su vida útil el pasado 30 de abril de 2004, aunque se continúan publicando actualizaciones.⁷

Red Hat Linux es instalado con un ambiente gráfico llamado *Anaconda*, diseñado para su fácil uso por novatos. También incorpora una herramienta llamada *Lokkit* para configurar las capacidades de Firewall o cortafuegos.

Características a evaluar:

Seguridad

El suministro de sofisticadas funciones de seguridad ha sido uno de los focos específicos de desarrollo de la versión Red Hat Enterprise Linux v.4. Entre las nuevas características se incluyen:

- **Mandatory Access Control (Control de acceso obligatorio):** proporciona una infraestructura de red controlada por un identificador físico almacenado de fábrica, denominado MAC address (Dirección de Control de Acceso a Dispositivos). Ello previene que aplicaciones errantes puedan comprometer la seguridad del sistema.
- **Mejoras en la gestión de memoria:** varias características se combinan para prevenir que las aplicaciones sean blanco de ataques como el desborde de buffer.
- **El chequeo de consistencia en la compilación y el tiempo de ejecución:** nuevas técnicas de validación de buffer en el compilador reducen en gran medida el riesgo de aplicaciones erróneas.

⁶ <http://www.redhat.es>, Red Hat 2006

Multiplataforma

Posee soporte para 2 tipos de arquitecturas: Intel 32 y 64 bits e IBM PowerPC para Macintosh (PPC)

Networking

Linux dispone de varios protocolos como PPP, SLIP, TCP/IP, PLIP, entre otros, para la transferencia de archivos entre plataforma. Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten controlar navegar a través de Internet y administrar correo electrónico. Posee grandes alternativas de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

Numerosas ventajas han sido incorporadas a RedHat Enterprise Linux para incrementar la escalabilidad y rendimiento en los subsistemas de almacenamiento de datos. Dichas mejoras incluyen:

- Rendimiento Ext3: Block Reservations y Hash Tree Directories incrementan el rendimiento de lectura/escritura de los dispositivos de Entrada/Salida y las operaciones de búsqueda en directorios.
- Escalabilidad Ext3: permiten la expansión de sistemas de archivos dinámicos y los sistemas de archivos de hasta 8 Tera Bytes.
- Administrador de volúmenes lógicos: Provee nuevas características tales como lectura/escritura instantánea y la actualización transaccional de metadata o información no estructurada, al tiempo que ofrece una interfaz (GUI) de administración nueva y flexible. La introducción de mejoras en mirroring (copia espejo) y localización múltiple.
- Escalabilidad: las mejoras del gestor de almacenamiento posibilitan la configuración de grandes subsistemas de almacenamiento.

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Red_Hat_Linux, Wikipedia La enciclopedia Libre 2006

- Montaje automático (automounting): la introducción de AutoFSv4 proporciona un sofisticado control de acceso a los dispositivos, permitiendo el soporte de características como montaje desde el navegador y los servidores de replicación.

Facilidad de Uso

Se ha prestado un importante énfasis para proporcionar un entorno de escritorio rico en características y fácil de usar

- Entorno de usuario: a través de numerosas ventajas de GNOME 2.8 proporciona un aspecto gráfico más consistente además de exhaustivas herramientas de administración (por ejemplo los gestores de impresión y de red y las aplicaciones de sesión compartida basadas en gestores terminales remotas como VNC)
- Interoperabilidad: Tecnologías que permiten la autenticación de inicio de sesión de diferentes sistemas con mayor facilidad.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el Sistema Operativo sino también su software.

SuSE LINUX Professional.

Entre las principales virtudes de este sistema operativo, se encuentran que sencillo de instalar y administrar, ya que posee varios asistentes gráficos para completar diversas tareas lo cual ha hecho que sea una de las distribuciones de Linux mas conocidas existentes a nivel mundial.

Su nombre "SuSE" es el acrónimo del alemán "Software und System Entwicklung", el cual formaba parte del nombre original de la compañía y que se podría traducir como

"Desarrollo de Software y Sistemas". El nombre actual de la compañía es SuSE LINUX, habiendo perdido el primer término su significado (al menos oficialmente).

El 4 de noviembre de 2003, la compañía multinacional estadounidense Novell ⁸anunció que iba a comprar SuSE LINUX. La adquisición se llevó a cabo en enero de 2004. Luego en el año 2005, siguiendo los pasos de RedHat Inc., se anunció la liberación de la distribución SuSE Linux, para que sea la comunidad la encargada del desarrollo de esta distribución, que ahora se denomina OpenSuSE.

SuSE incluye un programa único de instalación y administración llamado YaST2 que permite realizar actualizaciones, configurar la red y el Firewall o cortafuegos, administrar a los usuarios, y muchas más opciones, todas ellas integradas en una sola interfaz. Usa además, el sistemas de paquetes RPM (RedHat package manager) aunque no guarda relación con RedHat

Los escritorios con los cuales se puede trabajar en SuSe son GNOME y KDE, siendo éste último el escritorio por omisión. Así mismo se añaden herramientas necesarias para redistribuir el espacio del disco duro permitiendo así la coexistencia con otros sistemas operativos existentes en el mismo.

Características a evaluar:

Seguridad

SuSE cuenta con una completa gama de servicios de seguridad fundamentales para aplicaciones de alto nivel:

- Gran variedad de opciones de gestión de usuario, autenticación y control de acceso.
- Compatible con sistemas de archivos cifrados.

⁸ www.novell.com, Novell 2006

- Métodos sencillos de autorización y gestión de certificados.
- Red privada virtual.
- Cortafuegos y servicios Proxy integrados.
- Sistema de archivos y permisos heredado de UNIX.
- Vigilancia y detección de intrusos automatizada.

Multiplataforma

Posee soporte para 2 tipos de arquitecturas: Intel 32 y 64 bits e IBM PowerPC para Macintosh (PPC)

Networking

SuSE ofrece numerosas posibilidades de desarrollo de software mediante servicios y protocolos de red incorporados, entre ellos CUPSD, DNS, DHCP, IMAP, NTP, SLP , Postfix, PXE, Proxy, Samba, SNMP y SMTP.

Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten la administración de accesos Internet y protocolos para enviar y recibir correo electrónico. Posee gran variedad de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

SuSe es bastante estable, aunque implica como todo sistema operativo que el administrador del sistema esté adiestrado en su buen uso; posee además una variedad de herramientas para trabajo en red como compatibilidad y terminales para otros sistemas.

Facilidad de Uso

SuSE incorpora las siguientes herramientas:

- YaST permite instalar y configurar de forma sencilla el sistema operativo, los servicios de red, los sistemas de almacenamiento, los clusters e incluso las aplicaciones.
- AutoYast permite implantar Linux en toda la infraestructura de red sin tener que tocar ninguno de los equipos.
- Las interfaces de programa de aplicación abiertas (API) y la compatibilidad con el estándar Common Information Model (CIM o modelo de información común) permiten la integración con soluciones de gestión de terceros.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no solo el sistema operativo sino también su software.

Debian.

Debian no es nada parecido a cualquier otra distribución, Aparte de tener la más grande colección de paquetes de software libre. Debian se ejecuta sobre 11 plataformas. De manera singular, casi única, Debian es un proyecto no comercial desarrollado por voluntarios de todo el mundo. Los esfuerzos de toda esta gente se unen para producir una distribución bien afinada.⁹

El modelo de desarrollo es independiente para cada empresa, siendo creado por los propios usuarios, sin depender de ninguna manera de necesidades comerciales. Debian no vende directamente su software, lo pone a disposición de cualquiera en Internet, aunque sí permite a personas o empresas distribuir comercialmente este software mientras se respete su licencia.

⁹ <http://www.debian.org/index.es.html>, Debian 2006

Debian es una distribución caracterizada por tener una bien desarrollada estabilidad, algo preparado para que no falle por lo cual es la favorita de muchos para implementar servidores. Eso hace que, en muchas ocasiones, los programas contenidos dentro de la distribución Debian oficial no son precisamente modernos. Eso es así debido a la fiabilidad que el sistema operativo ha adoptado, ya que para que un programa pase a ser considerado como estable ha de pasar por muchas pruebas.

Hoy en día los entornos de escritorio más modernos son KDE 3.3 y Gnome 2.8; sin embargo, al instalar Debian el usuario se encontrará con un KDE 2.x y una Gnome 1.2.

Existen tres variantes de Debian:

- **Distribución Stable:** se trata de una distribución en la que todos los paquetes han sido probados al extremo y que a pesar de no encontrarse en sus últimas versiones gozan de una robustez y estabilidad ejemplares. Actualmente la distribución que se encuentra en este estado es Debian Sarge.
- **Distribución Testing:** es una distribución en la que aparecen paquetes más modernos y que se consideran como bastante estables. Sin embargo, éstos no han pasado aún todos los controles de calidad como para pasar a la distribución Stable. Actualmente, con esta distribución se tiene casi lo último en actualizaciones de software y aplicaciones, por ejemplo: Si las últimas KDE y Gnome son las 3.3 y 2.8 respectivamente, las que trae la versión testing de Debian son las 3.2 y la 2.4. Esta distribución se caracteriza por tener un nuevo instalador mucho más automatizado y fácil que el anterior. Actualmente la distribución que se encuentra en este estado es Debian Etch.
- **Distribución Unstable:** es el ideal para usuarios que prueban tecnología de punta. Contiene paquetes de última generación sobre los que apenas se han hecho pruebas. Es muy probable que funcionen bien, aunque también se podría dar lo contrario. La distribución unstable del momento es Debian Sid.

Características a evaluar:

Seguridad

Es considerado entre todas las distribuciones de Linux como el más maduro dada su gran cantidad de estándares y confiabilidad, existiendo una versión estable (Sarge), versión en prueba (Etch) e inestable (Sid). Como cualquier distribución, posee pocas vulnerabilidades, dado que al ser de código abierto permite que su código sea examinado para analizar posibles errores o vulnerabilidades. Debian está en desarrollo continuo y utiliza software GNU lo que en cierto modo limita las herramientas de administración.

Multiplataforma

Posee soporte para 11 tipos de arquitecturas: Alpha, Arm, HPPA, i386-32 bits, IA64, M68k, Mips, Mipsel, Powerpc, Sparc, IBM S390.

Networking

Linux dispone de varios protocolos como PPP, SLIP, TCP/IP, PLIP, entre otros para la transferencia de archivos entre plataforma. Tiene a su disposición multitud de aplicaciones de libre distribución que permiten controlar, navegar a través de Internet y administrar correo electrónico. Posee grandes alternativas de comunicación interna entre usuarios que se encuentren ubicados en distintas estaciones de trabajo.

Robustez y Estabilidad

Realmente es la alternativa más viable hoy por hoy de una distribución de Linux para servidores a nivel empresarial con alto soporte de especialistas

Facilidad de Uso

Posiblemente sea la instalación más difícil, dado que hasta el momento es una interfaz basada en texto, aunque muy asistida a pesar de eso. A pesar que la mayoría de las

configuraciones se realizan desde modo texto y posiblemente la detección de dispositivos no comunes es algo tediosa, posee gran soporte además del sistema “apt” que nos permite instalar paquetes, descargando de Internet en forma automática todas las dependencias.

Portabilidad

El código se puede recompilar y ejecutarse en una diferente arquitectura, no sólo el Sistema Operativo sino también su software.

Criterios de Selección de Software

Según la consultora Mexicana Milenium,¹⁰ una adecuada elección de software puede garantizar la protección, integridad, confidencialidad, accesibilidad de la información y mencionan que los tres principales criterios para la selección de software son:

- i. El grado de satisfacción de requerimientos
- ii. Calificación del proveedor y soporte
- iii. El Costo del software

Estos tres criterios pueden variar de acuerdo al proyecto a implementar debido a la posibilidad de un gran número de escenarios y formas de solución.

Así mismo una investigación educativa española menciona que debe resaltarse la necesidad de contar con buenos instrumentos de evaluación de software para consensuar aspectos y evidenciar criterios mínimos de satisfacción de requerimientos. Indica en general, que los criterios que se utilizan en la evaluación son cualitativos y no presentan una estandarización definida pues dependen de cada proyecto de desarrollo de software.

A continuación se presenta un cuadro resumen con las principales características de desempeño que requiere el sistema SANNEE. Estas características han sido evaluadas se la siguiente manera:

1. Calificación en escala de 3 puntos: Muy bueno, Bueno y Regular
2. Asignación de peso relativo según la importancia para el proyecto SANNEE. La sumatoria de los pesos hace un 100%
3. Al combinar la calificación y el peso relativo de la característica en análisis para el proyecto, aparece un puntaje que permite resaltar la herramienta adecuada para la aplicación web.

¹⁰http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/espanol/seleccion_de_software.htm, Consultora Mexicana Milenium 2006.

² http://www.ice.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-08.htm Universidad de Extremadura España, Evaluación de medios informáticos: una escala de evaluación para software educativo

Cuadro Comparativo de los Sistema Operativos

Características	Windows Server 2003	RedHat Linux	SuSE Linux	Debian GNU/Linux	Solaris
Seguridad	Regular	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Multiplataforma	N/a	Buena	Buena	Buena	Buena
“Networking”	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena
Facilidad de uso	Muy buena	Buena	Buena	Regular	Buena
Robustez y Estabilidad	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena
Precio aprox.	\$799	\$110	\$100	GPL	\$100

Análisis

Características	Peso Total	Windows 2003		RedHat Linux		SuSE Linux		Debian GNU/Linux		Solaris	
Seguridad	10	1	10	3	30	3	30	3	30	3	30
Multiplataforma	10	1	10	2	20	2	20	3	30	2	20
Networking	15	2	30	2	30	2	30	2	30	3	45
Facilidad de uso	15	3	45	2	30	2	30	1	15	2	30
Robustez y Estabilidad	20	1	20	2	40	2	40	3	60	3	60
Precio	10	1	10	2	20	2	20	3	30	2	20
Soporte	20	3	60	3	60	2	40	1	20	1	20
Total	100	12	185	16	230	15	210	16	215	16	225

Tablas No 23 y No 24: Analisis comparativo de Sistemas Operativos.

Conclusión

A primera vista, Windows es un sistema operativo lo suficientemente bueno para la implementación del sistema; sin embargo, basándonos en las demás características como seguridad, estabilidad, robustez, además de soporte y precio, Linux presenta una mejor opción. Por esto se ha seleccionado RedHat Linux, el cual posee abundante documentación, además de dar soporte por un año al comprar el producto y ventajas en descarga de actualizaciones, ofreciendo una gama de software y servicios que Windows no posee o que depende del esquema de licenciamiento. Su facilidad de uso presenta una curva de aprendizaje mucho menor que la de las otras distribuciones.

6.7.2 Bases de Datos

Concepto

Una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su uso posterior. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.¹¹

En una base de datos la información esta almacenada de forma correlativa de la cual posteriormente se puede extraer uno o varios datos necesarios. Uno de los modelos más usados hoy en día es el relacional con el cual como bien dice su nombre, relacionar unos datos con otros también a la hora de realizar una búsqueda. Otro modelo muy usado es el orientado a objetos.

Para hacer la selección de la base de datos, propuesta en el desarrollo del sistema, se compararán las siguientes.

- MySQL
- PostgreSQL
- DB2
- Oracle
- SQL Server 2005

¹¹ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos, Wikipedia La enciclopedia Libre, 2006.

Características a Evaluar

Seguridad.

Hoy en día, las bases de datos son componentes vitales de cualquier aplicación informática, permitiendo que las que son basadas en web provean contenido dinámico. Debido a que información catalogada sensible o secreta puede ser almacenada en una base de datos, se debe considerar seriamente la protección de la base de datos.

Entre más acciones se tomen para incrementar la protección de la base de datos, menor será la probabilidad de que un atacante tenga éxito exponiendo o abusando de cualquier información almacenada. Un buen diseño del esquema de la base de datos y de la aplicación basta para lidiar con esos temores.

Soporte de transacciones.

Las transacciones representan una unidad de trabajo atómica. Todos los cambios en los datos por medio de una transacción son aplicados juntos. Hay un número de sentencias SQL y PL\SQL (Programming Language SQL) que permiten al programador controlar las transacciones.

Estabilidad.

Se refiere a las herramientas que permiten a la base de datos mantenerse en línea o protegerse en caso de un error en el servidor de pérdida de datos o corrupción de la información.

Escalabilidad.

Se trata de analizar qué tan flexible es la tecnología a crecer, de acuerdo a las necesidades, y poder cumplir en diferentes ambientes de trabajo.

Plataforma.

Se evalúa la variedad de plataformas de Hardware con las cuales es compatible la Base de Datos.

MySQL 5.0

MySQL 5.0 es la última versión de una de las bases de datos libres más usadas en la actualidad. Esta presenta una interesante alternativa de bajo costo que ofrece una tecnología completa de base de datos. Características como velocidad, escalabilidad y seguridad han hecho que en la actualidad sea una de las bases de datos más populares.¹²

Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y llaves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación o copia en múltiples medios
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

Características a evaluar:

Seguridad.

Un poderoso sistema de autenticación y autorización propio. Así como soporte SSH y SSL, que se encargarán de proteger la información.

Soporte de transacciones.

MySQL es uno de los más poderosos gestores de Bases de datos del mercado, provee completo ACID (Atomic, Consistent, Isolated, Durable) que son consideradas las características dominantes del tratamiento transaccional de un gestor de base de datos, o DBMS y sin las cuales la integridad de la base de datos no puede ser garantizada.

¹² Tomado de <http://www.mysql.com/products/database/mysql/mysql-ds-50.pdf>, MySQL 2006

En el soporte de transacciones está contemplado el servicio de Recuperación de Caídas, Soporte para alta seguridad de concurrencia, soporte de consistencia de lectura.

Estabilidad.

MySQL ofrece completa integridad, consistente soporte para lectura. La exclusiva separación del procesador central y el manejador de tablas, permite funcionar a MySQL bajo estricto control de transacciones o con acceso a discos para elementos estructurados y no estructurados de forma rápida.

Escalabilidad.

De acuerdo a estudios independientes MySQL es líder tanto en Costo/beneficio, Query caching, velocidad y escalabilidad. Este gestor de base de datos puede crecer simplemente agregando más servidores MySQL con la comodidad de un bajo costo en licencias.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

Sistemas Operativos:

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Apple: Mac OS
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- IBM PowerPC
- Sun SPARC

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD que cuenta con más de quince años de funcionamiento y probada arquitectura que le ha permitido ganar una sólida reputación en cuanto a confiabilidad e integridad de datos. Corre en la mayoría de sistemas operativos incluyendo Linux, Unix (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), y Windows.¹³

PostgreSQL es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

Características a evaluar:

Seguridad.

Un poderoso sistema de Autenticación y autorización. Así como soporte SSH y SSL, que se encargarán de proteger la información.

Soporte de transacciones.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos de código abierto más potente que existe y es por tanto la alternativa a MySQL cuando se necesitan características avanzadas como transacciones, procedimientos almacenados, triggers, vistas, etc.

Estabilidad.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos más utilizado por los programadores de servlets de Java y, en general, por todos aquellos que realizan aplicaciones cliente servidor complejas o críticas en el mundo Linux/Unix.

¹³ Tomado de <http://www.postgresql.org/about/>. PostgreSQL 2006

Escalabilidad.

Para aplicaciones Windows, PostgreSQL es una alternativa económica a SQL Server, pues su coste por MB es menor y tiene similares prestaciones. Esta diferencia económica es especialmente sustancial si se necesita un Servidor Dedicado de bases de datos.

Plataforma.

- Ofrece versiones de 32 y 64 bit;
- Sistemas Operativos:
- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- Sun SPARC

DB2

DB2 es la base de propiedad de IBM¹⁴ que incluye todo lo necesario para implementar una replicación de datos, permitiendo realizar gestiones sobre bases de datos y garantizando un cierto nivel de seguridad respecto a autorización y autenticación. Permite además utilizar la conectividad que ofrece Java en su paquete JDBC (Java Data Base Connectivity).

Con DB2 se puede implementar una solución de replicación de datos en cualquier tipo de ambiente distribuido o heterogéneo, pues permite enviar los datos a cualquier sitio para

¹⁴ <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v8/index.jsp?topic=/com.ibm.db2.udb.doc/core/c0008278.htm>, IBM 2006

cubrir todos los requerimientos de una empresa, desde oficinas centrales a sucursales, usuarios móviles, proveedores, clientes y socios de negocios.

Recientemente IBM adquirió Informix con lo que el mercado de las bases de datos comerciales en UNIX (Linux) quedó entre IBM y Oracle.

Características a evaluar:

Seguridad.

DB2 utiliza una combinación de seguridad externa y control interno de acceso a proteger datos. DB2 guarda sus datos contra la pérdida, acceso desautorizado, o entradas inválidas.

Soporte de transacciones.

DB2 provee las características de administración de datos necesarias para almacenar y acceder a los datos operacionales, facilitando las actividades de reunir, administrar, analizar y compartir informaciones para fines estratégicos en un tiempo corto.

Estabilidad.

La administración de DB2 se puede realizar desde cualquier puesto de trabajo. La mayoría de los usuarios que utilizan equipos IBM, utilizan DB2 porque es confiable y tiene un muy buen soporte técnico.

Escalabilidad.

El DB2 distribuye y recuerda la ubicación de cada pista donde se encuentra la información. En el contexto de una larga base de datos, este sistema de partición hace que la administración sea mucho más fácil de manejar que una base de datos de la misma medida no particionada.

La base de datos se puede programar para tener una exacta cantidad de particiones que contienen la información tales como el usuario, índice, clave de transacción y archivos de

configuración. De esta forma, los administradores definen grupos de nodos, que son una serie de particiones de la base, lo que posteriormente facilita cualquier búsqueda.

Plataforma.

Sistemas Operativos: Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian
- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- AS-400
- IBM 390
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron
- IBM AS-400

Oracle.

Es el sistema de administración de base de datos fabricado por Oracle Corporation¹⁵. En la actualidad se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completo y destacado por su buen desempeño en características como: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y multiplataforma.¹⁶

¹⁵ <http://www.oracle.com/global/es/database/index.html>, Oracle España 2006

¹⁶ Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Oracle>, Wikipedia La enciclopedia libre 2006

Para muchos desarrolladores y administradores de Bases de Datos, el mayor problema que presenta es su enorme precio, que es de varios miles de dólares (según versiones y licencias). Otro aspecto que ha sido criticado por algunos especialistas es la seguridad de la plataforma, y las políticas de suministro de parches de seguridad, que incrementan el nivel de exposición de los usuarios.

Oracle ha tenido un dominio casi total en el mercado de servidores empresariales hasta hace poco; sin embargo, recientemente sufre la competencia de IBM DB2, SQL Server de Microsoft y de la oferta de otros RDBMS con licencia libre como PostgreSQL, MySql o Firebird.

Como dato importante a mencionar es el hecho que las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo Linux.

Características a evaluar:

Seguridad.

Oracle pone al alcance del DBA varios niveles de seguridad:

Seguridad de cuentas para la validación de usuarios.

Seguridad en el acceso a los objetos de la base de datos.

Seguridad a nivel de sistema para la gestión de privilegios globales.

El primer paso en la seguridad de la base de datos es afirmar la plataforma en la cual está reside, con Oracle no se puede acceder a la base de datos a menos que se acceda primero al servidor en el cual se está ejecutando ésta. Una vez que la base de datos está protegida, se debe considerar la seguridad del sistema operativo; para esto, Oracle utiliza una serie de archivos a los que los usuarios no tienen acceso de manera directa, por ejemplo, los archivos de datos son escritos y leídos sólo por los procesos Oracle.

Oracle también presenta políticas de seguridad en cuanto a los siguientes:

- Usuarios: éstos deben tener una cuenta asignada a través de la cual entren en la base de datos y manipulen los objetos de ésta.
- Privilegios: se necesita permiso para realizar una operación determinada, esto gracias a una mayor especificación en la definición de privilegios en el sistema permitiendo adaptarlo a las necesidades del trabajo.
- Roles: grupos de privilegios agrupados bajo un nombre permite realizar una administración más efectiva cuando existe un gran número de usuarios.
- Perfiles: límites que permiten compartir recursos en la base de datos entre los usuarios.

Soporte de transacciones.

Estabilidad.

Oracle es una de las bases de datos con mayor madurez en el mercado, su estabilidad no solo reside en las características del servidor donde reside, sino también de su poderosa estructura de datos. Su alta disponibilidad, replicación y su soporte a múltiples fuentes de procesamiento, almacenamiento, redundancia de memoria y poder, le dan la estabilidad y confiabilidad que por tanto tiempo le ha afamado el medio informático.

Escalabilidad.

Posee tecnología para “Clustering” (múltiples fuentes de procesamiento y redundancia) incorporada. Lo cual permite elevar el nivel de trabajo mediante esta herramienta, además de las posibilidades que ofrece de poderse hacer con software libre al implementarse en un servidor Linux.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

Sistemas Operativos:

- Linux: RedHat, SuSE, Fedora, Debian

- Unix: Solaris, HP-UX, AIX, SCO
- BSD: FreeBSD
- Windows: 2000, 2003, XP
- Novell: NetWare

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- RISC (Reduced Instruction Set Computer)
- Alpha

SQL Server 2005

SQL Server 2005, es la base de datos de Microsoft diseñada para ayudar a las empresas a proporcionar a sus empleados, clientes y socios de negocios acceso coherente a datos . SQL Server 2005 es la solución de gestión de la información de Microsoft para la próxima generación, que procurará mayor escalabilidad, disponibilidad y seguridad a la información empresarial y las aplicaciones de análisis al tiempo que simplificará su creación, implantación y gestión.

Se pretende proporcionar una solución integrada de gestión de la información que ayude a empresas de cualquier tamaño a:

- Desarrollar e implantar aplicaciones empresariales más escalables, fiables y seguras.
- Reducir la complejidad en la creación, implantación y administración de las aplicaciones de bases de datos.
- Crear un entorno de trabajo flexible que aumente las capacidades de crear bases de datos más seguras.
- Compartir datos a través de múltiples plataformas, aplicaciones y dispositivos para facilitar la interconexión entre sistemas internos y externos.

- Ofrecer soluciones de inteligencia empresarial que ayuden a tomar decisiones con fundamento y aumentar la productividad para toda la empresa.

Características a evaluar:

Seguridad.

Con mejoras tales como ajustes de configuración predeterminados y un modelo mejorado, se facilita el logro de un nivel de seguridad bastante bueno de la información empresarial.

Soporte de transacciones.

SQL ofrece muchas características evanzadas orientadas a mejorar el nivel de transacciones como: integridad de la base de datos, triggers, vistas y un completo soporte ACID.

Estabilidad.

Algunas características innovadoras que aumentan la disponibilidad de los datos, como las operaciones de reflejo (mirroring) de la bases de datos, la configuración en clúster de conmutación tras error (failover) y las mejoras en las operaciones en línea minimizan los tiempos de inactividad y ayudan a garantizar que los sistemas más importantes se mantienen accesibles.

Escalabilidad.

SQL ofrece buenas alternativas a este respecto, como la visión de partición de tablas, el aislamiento de instantáneas y el soporte de 64-bits permitiendo desarrollar e implementar las aplicaciones más complejas del medio. La partición de tablas e índices mejoran sensiblemente el resultado de las consultas, al contrario de lo que ocurre con bases de datos muy extensas.

Plataforma.

Ofrece versiones de 32 y 64 bit;

- Windows: 2000, 2003, XP

CPUs:

- Intel x86, IA32, IA64
- AMD Opteron

Para la selección de la base de datos se tomaron los criterios de selección establecidos en la página 236.

Cuadro comparativo de las bases de datos

Características	MySQL	SQL Server 2005	Postgre SQL	DB2	ORACLE
Seguridad	Muy Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena
Soporte de transacciones	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Estabilidad	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Escalabilidad	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena
Plataforma	Multi Plataforma	Limitado solo a MS Windows	Multi Plataforma	Multi Plataforma	Multi Plataforma
Precio	GPL	Desde \$900	BSD	Desde \$5000	Desde 10,000

Características	Peso Total	My SQL		SQL Server 2005		Postgre SQL		DB2		Oracle	
Seguridad	5	3	15	2	10	3	15	3	15	3	15
Soporte de Transacciones	10	2	20	2	20	2	20	3	30	3	30
Estabilidad	20	2	40	2	40	2	40	3	60	3	60
Escalabilidad	20	2	40	2	40	2	40	3	60	3	60
Plataforma	10	3	30	1	10	3	30	3	30	3	30
Precio / Soporte	35	3	10	1	5	2	70	1	35	1	35
Total	100	15	250	10	155	14	215	16	230	16	230

Tablas No 25 y No. 26: Análisis comparativo de Bases de Datos

Conclusión

Para el sistema propuesto, dado que no contiene información crítica pero sí es importante tener herramientas administrativas, y la posibilidad de realizar Clustering para almacenamiento de información Multimedia y para una mayor disponibilidad, podemos utilizar tecnología libre como MySQL Server.

De esta manera nuestra aplicación tendrá una base de datos robusta, y con las suficientes funcionalidades para obtener un sistema que cumpla con las expectativas sin incurrir en costos de licenciamiento.

6.7.3 Lenguajes de Desarrollo de Aplicaciones Web.

Hoy en día hay una estrategia que está emergiendo de las empresas proveedoras de software, esta es proveer acceso vía web al software. Para aplicaciones previamente distribuidas como de escritorio, esto puede requerir el desarrollo de una totalmente nueva aplicación o simplemente adaptar la aplicación para usar una interfaz web.

Estos programas permiten al usuario pagar una cuota mensual o anual para usar la aplicación, sin necesidad de instalarla en la computadora del usuario. Las compañías que siguen esta estrategia son llamadas Proveedores de Aplicaciones de Servicio (ASP por sus siglas en inglés), este modelo de negocios está atrayendo la atención de la industria del software.

Lenguajes a Evaluar:

- ASP.NET
- PHP
- JSP

Características a Evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Evalúa si el costo de la plataforma es significativo y si esto es una limitante para poder desarrollar el proyecto.

Velocidad

Implica la velocidad en que resuelve las instrucciones a la hora de ejecutarse en el servidor

Eficiencia

Se analizará si además de resolver el problema hace un buen uso de los recursos del servidor.

Seguridad

Es de importancia que el lenguaje sea compatible con los estándares de seguridad, que podamos confiar que ofrece la seguridad que la aplicación necesita.

Plataforma

La flexibilidad de la tecnología para ser soportada por diferentes plataformas y sistemas operativos es sumamente importante; esto dará el respaldo para que se pueda migrar la aplicación o el sistema, sin mucha dificultad, de una plataforma a otra.

Fortaleza de la plataforma

Es necesario verificar que al ser implementado se haga de manera segura y con soporte para transacciones en ambientes seguros y que ofrezca buenas oportunidades de crecimiento y herramientas para soportar la aplicación.

Programación Orientada a Objetos

La Programación Orientada a Objetos (POO ú según siglas en inglés) es una metodología de diseño de software y un paradigma de programación que define los programas en términos de "clases de objetos", los cuales son entidades que combinan estado, es decir datos y comportamientos (procedimientos o métodos). La programación orientada a

objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que se comunican entre ellos para realizar tareas.

Actualmente esto es un estándar que se maneja en la programación por permitir código más limpio y menos redundante.

Manejo de excepciones

Es una estructura de control de los lenguajes de programación, diseñada para manejar condiciones anormales que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla.

Por ejemplo, un programa puede admitir como aceptable cierto número de errores en el formato de los datos y continuar su proceso de manera de producir el mejor resultado posible en lugar de producir una salida aparatosa con condiciones de error, probablemente incomprensible para el usuario. Muchas veces la acción asociada a una excepción es simplemente producir un mensaje informativo y terminar, otras veces; es sólo indicación de la necesidad de un cambio en la estrategia de resolución del problema.

Compatibilidad con multimedia

La cualidad necesaria es la de un sistema o documento que utilice más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como texto, imagen, animación, vídeo y sonido. Dado que el sistema propuesto en este documento debe dar soporte a multimedia, ya sea en creación de imágenes, subida de material como audio, video y animaciones que lo haga verdaderamente una herramienta poderosa para la programación Web.

PHP

PHP es un lenguaje de scripting que permite la generación dinámica de contenidos en un servidor web. Su nombre oficial es PHP: HyperText Preprocessor. Entre sus principales características se puede destacar su potencia, alto rendimiento y su facilidad de aprendizaje. PHP es una herramienta de desarrollo para los programadores web, ya que proporciona elementos que permiten generar de manera rápida y sencilla sitios web dinámicos.

PHP fue originalmente creado por Rasmus Lerdorf como un conjunto de utilidades (llamadas PHP/FI y posteriormente PHP 2.0) para añadir dinamismo a las paginas web. Este conjunto de herramientas ganó rápidamente popularidad y fue posteriormente completamente rediseñada por Zeev Suraski y Andi Gutmans y rebautizado como PHP 3.0.¹⁷

El fácil uso y la similitud con los más comunes lenguajes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas con una curva aprendizaje muy suave. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones y prácticas.

Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario o GUI, utilizando la PHP-GTK. También puede ser usado desde la Línea de comandos, como Perl o Python.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, enriquecida con código PHP, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución, antes de enviar el resultado a la computadora del cliente.

¹⁷ Francisco Javier Gil Rubio. *Creación de Sitios web con PHP 4*. Osborne McGraw Hill. Primera Edición.

Al nivel más básico, PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI (Common Gateway Interface / Interfase de Acceso Común). Programas usados para hacer llamadas a rutinas o controlar otros programas o bases de datos desde una página Web. También pueden generar directamente HTML, procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies.

Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir una interfaz vía web para una base de datos es una tarea simple con PHP. Las siguientes bases de datos están soportadas actualmente: Adabas D, Ingres Oracle (OCI7 and OCI8), dBase Internase, PostgreSQL, Empress FrontBase, Solid, FilePro mSQL Sybase, IBMDB2, MySQL, Velocis, Informix, Unixdbm,

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

No es necesario realizar ningún desembolso económico para desarrollar sistemas de información empleando este versátil lenguaje. Además, tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de web más populares.

Esto le permite un costo dependiendo de las necesidades de la aplicación, para este caso permite usar 100% Software Libre, haciendo cero los costos por licenciamiento.

Velocidad

En lo general PHP permite una rápida ejecución de las instrucciones, incluyendo en las que intervienen bases de datos. Proporciona gran cantidad de librerías muy útiles y bien documentadas que ahorran mucho trabajo al programador.

Eficiencia

PHP es suficientemente versátil y potente como para hacer, tanto aplicaciones complejas que necesiten acceder a recursos de bajo nivel del sistema, como pequeños scripts que envíen por correo electrónico un formulario llenado por un cliente. Además de c

Si bien es cierto que hay ciertas características avanzadas que presentan las plataformas J2EE o .NET y que PHP no las tiene, no todas las aplicaciones Internet ameritan tal grado de complejidad. PHP fácilmente puede cubrir más del 75% de las necesidades del mercado.

PHP de consumir pocos recursos del servidor, por lo que con un equipo relativamente sencillo es posible desarrollar interesantes aplicaciones.

Seguridad

Dado que PHP capaz de acceder a ficheros, ejecutar comandos y programas, establecer comunicación con otras maquinas, acceder a los recursos de la maquina es evidente que todo esto añade un factor riesgo desde el punto de vista de la seguridad del sistema pero para revertir esto se puede optar por utilizar el modo CGI para poder emplear recubrimientos (wrappers) que ejecutan instrucciones `chroot ()` y `seguid ()`¹⁸ para establecer los entornos mas adecuados para su scripts.

Incluso cuando PHP se ejecuta en modo CGI, el interprete ha sido diseñado para prevenir posibles ataques que intenten acceder a ficheros del sistema o al cualquier fichero dentro del árbol de directorios del servidor web.

Por otra parte, cuando PHP se ejecuta como modulo interno del servidor Apache, forma parte del propio servidor y por lo tanto tiene exactamente los mismos privilegios que el servidor web. Esto conlleva que, en principio, este tipo de instalación no añade nuevos agujeros potenciales de seguridad al sistema.

¹⁸ Las instrucciones `chroot ()` y `seguid ()` permiten en los sistemas operativos tipo Unix asignar la raíz del sistema de ficheros y el identificador de usuario (`uid`) para delimitar los derechos de acceso de un proceso a los recursos del sistema.

Plataforma

PHP es portable y multiplataforma, es decir existen versiones del interprete para múltiples plataformas (Windows, Unix, Linux, etc). Esto permite que las aplicaciones puedan ser portadas de una plataforma a otra sin necesidad de modificar ni una sola línea de código.

Fortaleza de la plataforma

Es compatible con Unix/Linux que son sistemas operativos orientados para servidores y que actualmente es donde más se ejecutan los servidores web que hay en Internet. Esto y las bases de datos robustas, tanto libres como comerciales, permiten escoger qué tan robusta puede ser la instalación del servidor de aplicaciones y bases de datos.

Excepciones

PHP 5 tiene un modelo de excepciones similar al de otros lenguajes de programación. Una excepción puede ser lanzada, intentada o capturada en PHP. Un bloque de intento (try) debe incluir por lo menos un bloque de captura (catch). Los bloques de captura múltiples pueden ser usados para diferentes tipos de clases; la ejecución continuará después del último bloque definido. Las excepciones pueden ser lanzadas dentro de bloques de captura.

Cuando es lanzada una excepción, la siguiente línea de código no será ejecutada y PHP intentará encontrar el primer bloque de captura de excepciones. Si una excepción no es capturada se despliega un error fatal de PHP con un mensaje de que la excepción no fue capturada, a menos que exista un manejador de errores definido como "set_exception_handler".

Programación Orientada a Objetos

Presenta un ambiente de programación orientada a objetos mucho más completo al de la versión 4.

Multimedia

Es posible utilizarlo para generar archivos PDF, Flash o JPG, etc. y presenta en su codificación instrucciones especiales para el manejo de información no estructurada como imágenes, video, sonido, entre otros

Java Server Pages

Java Server Pages (JSP) es la tecnología para generar páginas web de forma dinámica en el servidor, desarrollado por Sun Microsystems, basado en scripts que utilizan una variante del lenguaje Java. La tecnología Java se puede encontrar en redes y dispositivos que comprenden desde Internet y supercomputadoras hasta portátiles y teléfonos móviles; Como parte de la tecnología Java, JSP permite el rápido desarrollo de aplicaciones web independientes de plataformas.

A través de JSP se puede implementar de manera sencilla toda la potencia de Java en aplicaciones WEB. Como su nombre indica, Java Server Pages, Páginas de Servidor en Java, es decir, paginas que cuando son llamadas ejecutan código Java en el lado del servidor y nos devuelven una respuesta en función de la ejecución de las mismas.

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que permite integrarse con clases Java (.class) lo que permite separar en niveles las aplicaciones web, almacenando en clases Java las partes que consumen más recursos así como las que requieren más seguridad, y dejando la parte encargada de formatear el documento html en el archivo jsp.

Debido a esto, la tecnología JSP, así como Java está teniendo mucho peso en el desarrollo web profesional (sobre todo en intranets). Microsoft, la más directa competencia de Sun, ha visto en esta estrategia de Sun una amenaza, lo que le ha llevado a que su plataforma .NET incluya su lenguaje de scripts ASP.NET, que permite ser integrado con clases .NET (ya estén hechas en C++, VisualBasic o C#) del mismo modo que jsp se integra con clases Java.

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Puede ser implementado tanto en plataformas abiertas como comerciales, lo cual le da una enorme ventaja, dado que también es compatible con Bases de datos Opensource.

Velocidad

Debido a que corre detrás de una máquina virtual, su desempeño no es igual de rápido que PHP, aunque con la potencia de los servidores actuales, esto no sea algo tan considerable.

Eficiencia

Java es un lenguaje más potente y escalable que los lenguajes de Script. Las páginas JSP son compiladas en Servlets por lo que actúan como una puerta a todos los servicios Java de Servidor y librerías Java para aplicaciones http. Java hace el trabajo más fácil ayudando a proteger el sistema contra las "caídas", también ayuda en el manejo de la memoria protegiendo contra fallos de pérdida de punteros de memoria, que pueden hacer mas lento el funcionamiento de una aplicación.

Seguridad

Es considerado muy seguro, un ejemplo de esto es que actualmente es un estándar para la banca privada a nivel mundial para el desarrollo de aplicaciones.

Plataforma

JSP se puede ejecutar en los sistemas operativos y servidores web más populares, como por ejemplo Apache, Netscape o Microsoft IIS; mientras que ASP sólo tiene soporte nativo para los servidores IIS y Personal Web Server, que son los dos servidores web para sistemas Microsoft; el primero con tecnología NT y el segundo para sistemas Windows 98 y similares.

Fortaleza de la plataforma

Como es compatible con Unix/Linux que son sistemas operativos muy orientados para servidores y que en la actualidad en donde por lo general corre son en los servidores web que hay en Internet, esto y las bases de datos solidas tanto libres como comerciales permiten a los usuarios escoger que tan robustas puede ser la instalación del servidor de aplicaciones y bases de datos.

Excepciones

Los programadores de cualquier lenguaje se esfuerzan por escribir programas libres de errores, sin embargo, es muy difícil que los programas reales se vean libres de ellos. En Java, las situaciones que pueden provocar un fallo en el programa, se denominan excepciones.

Java lanza una excepción en respuesta a una situación poco usual. El programador también puede lanzar sus propias excepciones. Las excepciones en Java son objetos de clases derivadas de la clase base Exception. Existe toda una jerarquía de clases derivada de la clase base Exception. Estas clases derivadas se ubican en dos grupos principales: Las excepciones en tiempo de ejecución ocurren cuando el programador no ha tenido cuidado al escribir su código. Por ejemplo, cuando se sobrepasa la dimensión de un array se lanza una excepción `ArrayIndexOutOfBoundsException`. Cuando se hace uso de una referencia a un objeto, que no ha sido creado, se lanza la excepción `NullPointerException`. Estas excepciones le indican al programador qué tipos de fallos tiene el programa y que debe arreglarlo antes de proseguir.

El segundo grupo de excepciones, es el más interesante, ya que indican que ha sucedido algo inesperado o fuera de control.

Programación Orientada a Objetos

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, de propósito general, que presenta características especiales que lo hacen ideal para su uso en Internet, esto gracias a las applets, las cuales son programas dinámicos e interactivos que se ejecutan dentro de una página Web.

El mecanismo de herencia que posee Java se denomina herencia sencilla. Cada clase Java sólo puede tener una superclase o clase padre. Java posee un mecanismo que le permite simular la herencia múltiple, a través de interfaces. Un interfaz es una colección de nombres de métodos sin definiciones reales, que indican que una clase tiene un conjunto de comportamientos, además de los que la clase hereda de sus superclases. Por lo tanto, un interfaz es una lista de métodos sin ninguna implementación. La palabra reservada `implements` es utilizada en la declaración de una clase para indicar que implementa los métodos de un interfaz determinado.

Multimedia

Es posible utilizarlo para manejar imágenes, sonido y video auxiliado de aplicaciones adicionales.

ASP.NET

ASP.NET es una plataforma de programación construida en un lenguaje común que puede ser usado para construir poderosas aplicaciones web. La primera versión de ASP.NET ofrece importantes cambios sobre los anteriores modelos de programación Web de Microsoft. ASP.NET 2.0 innova agregando excelentes características en las áreas de productividad, administración, extensibilidad y productividad.¹⁹

Una de las flexibilidades de este lenguaje es la de elegir el lenguaje de programación a seguir; CScript, JScript, PerlScript y Python, así como lenguajes compilados tales como VB, C#, Cobol y LISP.

La fortaleza de ASP.NET se encuentra en su diseño limpio y de fácil implementación. Otra ventaja la constituye el ambiente de desarrollo. Además de contar con la ventaja de del

¹⁹ <http://www.asp.net/QuickStart/aspnet/doc/whatsnew.aspx>, Asp.net. 2005

soporte de una gran comunidad de desarrolladores de esta tecnología, se añaden las características sofisticadas de depuración de errores son muy evolucionadas.

Características a evaluar:

Costo de la plataforma requerida

Ya que solo funciona con servidores con tecnología NT de Microsoft esto supone un costo inicial de licenciamiento, el cual limita de acuerdo a la licencia. El costo de una licencia de Windows XP/2000/2003 oscila entre \$130 y \$2,000.

Velocidad

Actualmente la potencia de los servidores, permite tener aplicaciones con una excelente velocidad de respuesta para ASP.NET.

Eficiencia

ASP.NET corre código *compilado* sobre el entorno NGWS (New Generation Windows Services, o sea, "Servicios de la Nueva Generación de Windows) en el servidor. Distinto a sus predecesores interpretados, ASP.NET usa amarres tempranos ("early binding"), así como compilación justo a tiempo ("just-in-time compilation"), optimización nativa, y servicios de caché, sin configuración adicional. Con ASP.NET es posible reducir significativamente la cantidad de código y los detalles a la hora de construir un sitio web.

Seguridad

La seguridad de los sitios Web es una cuestión de importancia fundamental, además de compleja. La protección de un sitio requiere la elaboración cuidadosa de un plan; por consiguiente, se debe comprender perfectamente las opciones para proteger los sitios. ASP.NET funciona junto con Microsoft .NET Framework y Servicios de Microsoft Internet Information Server (IIS) para ayudar a proporcionar aplicaciones Web seguras. A fin de proteger la seguridad de una aplicación ASP.NET, se deben realizar las dos funciones principales que se describen en la siguiente tabla.

Tabla No 27: Funciones de Seguridad

Función de seguridad	Descripción
Autenticación	Ayuda a comprobar que el usuario es precisamente quien dice ser. La aplicación obtiene las credenciales (diversas formas de identificación, como nombre y contraseña) de un usuario, y las valida consultando a una autoridad determinada. Si las credenciales son válidas, se considera a la entidad que ha enviado las credenciales como una identidad autenticada.
Autorización	Limita los derechos de acceso mediante la concesión o negación de permisos específicos a una identidad autenticada.

Es importante mencionar que IIS ha presentado un historial de agujeros de seguridad los cuales han dejado una mala impresión, por lo que muchas compañías optan por otros servidores para aplicaciones críticas.

Plataforma

Actualmente no existen planes de migrar su tecnología a otras plataformas que no sean las propias, esta falta de flexibilidad limita a la hora de escoger cómo se implementará el proyecto.

Fortaleza de la plataforma

Windows es considerada una plataforma segura para aplicaciones de importancia no tan crítica, es decir, que para bancos e instituciones que requieren un buen nivel de seguridad en sus aplicaciones se han decidido por otras plataformas.

Excepciones

ASP.NET este es su fuerte dado que todos sus lenguajes soportan el uso de excepciones. Una de las principales características de las ASP.NET es el manejo de errores. El principio es simple: En la vida de una aplicación web existen muchos puntos susceptibles de ser causa de errores al margen de nuestro código. Factores como el tráfico, las acciones del usuario, la PC cliente, etc. pueden hacer que una aplicación no se porte como debiera. En este documento trataremos sobre por qué es importante administrar estos errores y cómo se hace esto en el mundo de las ASP.NET.

Programación Orientada a Objetos

ASP.NET ofrece una verdadera programación orientada a objetos (POO), herencia, polimorfismo y encapsulamiento son otros de los métodos soportados. La clase .NET está organizada en clases heredables divididas o estratificadas para tareas determinadas, para trabajar con código XML por ejemplo.

Multimedia

No existen librerías o métodos predefinidos para generar archivos como PDF, Sock Wave Flash o imágenes; hasta el momento es necesario tener otros componentes de cómo MS Office instalado o comprar librerías de terceros.

Para seleccionar la herramienta de desarrollo ideal para las necesidades propias de el sistema propuesto en se tomaron los criterios de selección definidos en la pagina 236

Cuadro de comparación entre los diferentes lenguajes de desarrollo

Herramientas de Desarrollo

Características	JSP	PHP 5	ASP.NET
Precio de Software	Gratuita	Libre	Gratuita
Precio de la plataforma	Muy Bueno	Muy Bueno	\$\$\$
Velocidad	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Eficiencia	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Seguridad	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Plataforma	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno
Plataformas	Muy Bueno	Muy Bueno	Regular
Código fuente disponible	SI	SI	NO
Excepciones	SI	SI	SI
OOP	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
Multimedia	Bueno	Muy Bueno	Bueno

Análisis

Características	Peso Total	JSP		PHP 5		ASP.NET	
Precio de Software	5	3	15	3	15	3	15
Precio de Plataforma	5	3	15	3	15	1	5
Velocidad	15	3	45	3	45	2	30
Eficiencia	15	3	45	3	45	2	30
Seguridad	10	3	30	3	30	2	20
Plataforma	5	3	15	3	15	2	10
Plataformas		3	0	3	0	1	0
Código fuente disponible	5	3	15	3	15	1	5
Manejo de Excepciones	5	3	15	3	15	3	15
OOP	15	3	45	3	45	3	45
Manejo de Multimedia	20	2	40	3	60	2	40
Total	100	32	280	33	300	22	215

Tablas No 28 y No 29: Análisis comparativo de Lenguajes de Desarrollo.

Conclusión

Para poder seleccionar cualquier lenguaje es necesario escoger primero qué aspectos son de peso para el sistema a desarrollar.

Dado que el sistema propuesto interactuará con multimedia es importante un lenguaje que pueda comunicarse con contenido como flash, video e imágenes. Al hacer esta consideración solo PHP posee funciones que permiten manipular imágenes, sonido e interactuar con Flash directamente.

Para el caso de ASP.NET y JSP en la mayoría de los casos hay que comprar productos de terceros con ciertas limitaciones de plataforma. PHP cumple siendo un lenguaje de rápida ejecución y compatible con la mayoría de plataformas por lo cual es el lenguaje de desarrollo propuesto.

6.8 Características a Evaluar en Hardware para Servidores Propuestos.

Para el sistema que se esta proponiendo en éste proyecto, no solo es necesario evaluar para el servidor los requerimientos de software, sino también el hardware que almacenará y ejecutará la aplicación web por desarrollar.

La palabra servidor se deriva del termino "proveedor o suplidor de servicios"²⁰, tales como: almacenamiento para archivos, impresión, bases de datos, correo electrónico, sitios web, entre otros.

Las grandes compañías como IBM, HP, Sun y Dell dominan el mercado de servidores de altas prestaciones de hardware y a través de éste, el de sistemas operativos para estos servidores com AIX, HP-UX, Solaris, Tru64, Windows o Linux.

A continuación se muestra parte de la evolución de ellos con el sistema operativo de Linus Torvalds.

²⁰ <http://www.rae.es/>. *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española 2006*

El caso de IBM

IBM parece haberse posicionado más claramente a favor de Linux en los últimos años. Toda su gama de servidores (desde la mas baja a la mas alta) se ofrecen con opción de sistemas operativos Linux tanto en sus servidores eSeries basados en procesadores Intel, como en sus servidores pSeries basados en procesadores RISC.

Creando alianzas con compañías como RedHat, Caldera, SuSE y TurboLinux:

- IBM contribuye al desarrollo de software libre.
- Mantienen sitios para desarrolladores como DeveloperWorks y Open Source Developer Labs.
- Portan sus aplicaciones a Linux como: Lotus Domino, Tivoli, DB2, WebSphere y MQ-Series
- Ofrecen soporte a través de Global Services

El caso de Sun

Durante mucho tiempo renuente a Linux, pero en febrero del 2002 da un giro radical adoptando Linux con los servidores de nivel de entrada, apartando Solaris x86, el cual pasa a ser utilizado con fines didácticos.

Así mismo:

- Sun ha desarrollado herramientas de desarrolla para migración automática de Linux a Solaris
- Ha integrado librerías de software libre a Solaris
- Integra el entorno gráfico GNOME adicional al CDE de Solaris.

El caso de HP

Incluyen Sistema Operativo Linux o Windows en sus servidores de nivel de entrada, en los sistemas de gran escala siguen apostando por HP-UX.

También:

- A partir del 2003 incrementan soporte a Linux
- Inician el desarrollo de aplicaciones de seguridad en Linux
- Además de productos con Linux pre-instalado, ofrecen compatibilidad de su PDA iPaq con Linux
- Hace partes de su software libre y promociona proyectos: opensource.hp.com
- Alianzas con RedHat, Mandriva y SuSE.

El caso de Dell

Dell ha mantenido una larga relación como distribuidor de productos Microsoft, quien ha presionado a Dell para abandonar Linux debido a que los fabricantes originales de equipo con software Microsoft (OEM²¹) no deben crear demanda de otros sistemas operativos.

Sin embargo:

- Para Dell, Linux es su tercer sistema operativo global, detrás de Windows y Novell.
- Lo soporta en algunas de sus soluciones de hardware como: PowerEdge, PowerApp, Precisión, Desktop PC's, y algunas Laptops.
- Esta certificado para sistemas operativos RedHat y TurboLinux.
- En junio 2002, crea alianza con RedHat y Oracle.

Perspectivas para Linux

Hoy en día Linux sigue siendo el sistema operativo con mayor crecimiento, no solo en servidores web, sino también en usuarios que están adoptando el mundo del software libre. Según la consultora internacional Gartner, Linux tiene en el mercado de servidores una porción de mercado equivalente a mas de \$12 billones de dólares y de acuerdo con pronósticos de IDC²², el mercado Linux experimentará un crecimiento espectacular en los próximos años, una tasa anual de crecimiento del orden de 44%, y para 2008 ese

²¹ Original Equipment Manufacturer, en español sería Fabricante Original de Equipo

²² Firma Consultora de Inteligencia de Mercado que analiza tendencias, eventos y servicios de de industrias de Tecnologías de Información y telecomunicaciones. www.idc.com

mercado, comprendido por equipos de escritorio, servidores y software empaquetado; se estimará en alrededor de los \$36 billones de dólares.

Servidores propuestos para el SANNEE

Para albergar el sistema operativo seleccionado, se han propuesto dos servidores para el proyecto, uno como servidor de desarrollo o pruebas y otro como servidor de producción.

Entre los factores estudiados en este documento tenemos:

1. Tipos de Disco Duro
2. Arreglo de Discos
3. Procesador
4. Memoria Ram
5. Fuente de Poder Redundante

1. Tipos de Disco Duro

Entre los tipos de HDD mas populares en el mercado se tienen:

SCSI:

La interfase de almacenamiento SCSI posee la arquitectura de arreglo de datos más robustos y seguros, es por eso que ha sido la interfase preferida por la mayoría de soluciones de servidores. Su desventaja es el costo más elevado por GigaByte.

IDE:

La interfase IDE es originalmente diseñada para aplicaciones menos robustas, pero a veces es usada en soluciones para servidor de nivel de entrada.

SATA:

La interfase IDE (o también llamado PATA por ATA Paralelo), está rápidamente migrando para la tecnología SATA (ATA Serial). El bus serial ofrece una serie de

características donde aumenta la velocidad de la transferencia de datos, y permite el compartimiento de conectores y cables con el SCSI Serial en el futuro.

2. Arreglo de Discos

Consiste en una serie de sistemas para organizar varios discos como si se tratara de uno solo, pero haciendo que trabajen en paralelo para aumentar la velocidad de acceso y la seguridad frente a fallos del hardware.

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks): es una forma de obtener discos duros más grandes, más rápidos, más seguros y más baratos aprovechando la potencia del CPU para tareas que necesitarían circuitos especializados y caros. Así el sistema operativo, aparenta ser un sólo disco duro lógico.

Así mismo RAID es una forma de almacenar los mismos datos en distintos lugares (por tanto de modo redundante) en múltiples discos duros. Al colocar los datos en discos múltiples, las operaciones de entrada/salida pueden superponerse de un modo equilibrado, mejorando el rendimiento del sistema.

Las soluciones de arreglos basadas en hardware son principalmente implementadas mediante el uso de controladoras SCSI (Small Computer System Interface) especializadas, las cuales a menudo están dotadas de procesadores propios para liberar al CPU del sistema de la tarea de control y de cachés para mejorar aún más el desempeño.

El uso de arreglos de discos pone a disposición los siguientes beneficios:

- Aumento de la velocidad.
- Aumento de la capacidad de archivo.
- Gran eficacia en recuperarse de un fallo del sistema.

Tipos de RAID más comunes:

RAID 0

La información se graba y se lee en paralelo entre varios discos. Como no hay redundancia el riesgo de fallos aumenta, pero el rendimiento es muy bueno.

RAID 1: Mirrored Disk Array (MDA) Conjunto de discos en espejo:

La configuración de nivel 1 de RAID o disco en espejo incluye dos unidades de disco:

Una unidad de datos y una unidad de replica. Cuando se describen datos en una unidad, también se escriben en la otra. El disco redundante es una replica exacta del disco de datos, por lo que se conoce también como disco espejo.

RAID 3

Sistemas de disco en paralelo con disco de paridad para corrección de errores. Conocido también como Striping con paridad delicada.

Propone un alto rendimiento para aplicaciones de velocidad de transferencia alta y gracias al disco de paridad podemos recuperar datos. Sin embargo si se pierde el disco de paridad, se pierde toda la información redundante que tenía almacenada

RAID 5

Propone un sistema de discos independientes con disco de corrección de errores, esto permite recuperar la información en caso de fallo de uno de los discos de trabajo. A diferencia del RAID 4, en el RAID 5 el disco que graba el código de corrección se va alternando, evitando de esta manera que si se pierde el disco de paridad, no se pierda toda la información redundante que se tenía. RAID 5 es rápido, seguro, y sólo pierde la capacidad de un disco, por lo que necesita al menos 3 discos.

Integridad y costo:

Normalmente llegaremos a una solución RAID que asegure la integridad de los datos del disco, ya que de esta manera tendremos preservados, nuestros datos sobre posibles errores del disco .El RAID 0 es el único nivel que no proporciona integridad.

Costo:

El costo vendrá marcado por nuestro poder adquisitivo será uno de los factores mas importantes a la hora de seleccionar nuestro disco .No solo tenemos que pensar en la integridad de los datos, sino en cuando se estropee un disco tenemos que apagar el sistema y para ello existe varios dispositivos como Hot Swap, Hot Spare, Duplex Controler, Redundant Power Supplies.

La siguiente tabla muestra las opciones más acertadas, a la hora de elegir el nivel RAID que mejor se adapte a nuestras necesidades teniendo en cuenta todos estos factores:

Costo	Rendimiento	Integridad	Nivel RAID
-	X	-	RAID 0
-	X	X	RAID 1
X	-	X	RAID 3
X	X	X	RAID 5

Tabla No 30: Principales características de niveles de RAID.

Para el servidor de desarrollo, se propone un RAID 1 o espejo y para el servidor de Producción se propone un RAID 5

3. Procesadores

El procesador Intel Itanium 2, ofrece una plataforma de servidor confiable y con alto desempeño. Intel promete aumentar la productividad mediante una innovación continua de las plataformas 64 bits con una inspiración verdadera, y acceder a un mundo de soluciones optimizadas a un costo menor que el que pueden alcanzar las otras plataformas.

Los procesadores Intel Xeon, brindan la potencia para evolucionar de forma manejable. Con la tecnología de doble núcleo, los servidores basados en los procesadores Intel Xeon proporcionan los estándares, la estabilidad y la escalabilidad tan buscada en plataformas de 32 bits.

Características y Beneficios

Los procesadores Intel de doble núcleo estimulan el crecimiento en procesamiento de información gracias a un mayor margen de ampliación y escalabilidad del desempeño en las plataformas de servidor de 64 bits más populares. Compatible con los procesadores Intel de 32 y 64 bits de la actualidad, ayudan a proteger la inversión en las aplicaciones y la infraestructura existentes.

Diseñados para la compatibilidad con la más amplia gama de aplicaciones de 64 bits y de 32 bits, los servidores basados en el procesador Intel ofrecen la flexibilidad y el margen de ampliación de aplicaciones que permiten el desempeño sobresaliente de hoy, a la vez que permanecen ágiles para la migración a los entornos operativos de 64 bits del futuro.

Procesadores de múltiples Núcleos

Con 17 diseños de procesadores de múltiples núcleos en camino, Intel se prepara para ofrecer, a paso acelerado, procesadores de múltiples núcleos en grandes volúmenes para todas las familias de plataformas, incluso los sistemas clientes, servidores y de comunicaciones. Un procesador de múltiples núcleos para servidores incluye dos o más núcleos de ejecución completa por cada procesador físico, lo que permite que las plataformas de servidor puedan manejar simultáneamente más tareas, aplicaciones o subprocesos de software.

El primer procesador Intel de doble procesador se lanzó al mercado de los equipos de escritorio en abril de 2005, e Intel ya está trabajando en una arquitectura de múltiples núcleos que pueden tener, con el tiempo, docenas o incluso cientos de núcleos de procesadores en un solo chip. También hay planes en camino para desarrollar núcleos especializados y configurables que ofrecerán un rendimiento optimizado para algunas de las tareas más importantes del mañana, por ejemplo, la recopilación de datos y el procesamiento avanzado de imágenes y voz y video.

4. Memoria RAM

Es primordial que en los servidores se usen memorias con funciones de ECC (Código para Corrección de Errores), y para servidores más avanzados, las memorias sean de ECC Registrada (o ECC Buffered).

En los servidores más nuevos, se requiere que los módulos de memoria sean instalados por pares. Es decir, que para obtener una memoria de sistema de 1GB, se instala dos módulos de 512MB. Esto trata la tecnología denominada “Interleave” con el propósito de acelerar el procesamiento de los datos por medio de las memorias. El subsistema basado en la memoria DDR2-400 de bajo consumo energético ofrece un mayor desempeño, un menor consumo de energía y sólidas características de fiabilidad en comparación con la generación anterior de tecnologías basadas en la tecnología DDR.²³

5. Fuentes de Poder Redundantes

Las fuentes de poder dan energía a todos los componentes electrónicos. Es importante que las fuentes de poder puedan contar con suficiente energía para soportar todos los componentes, y también llevar alguna protección de redundancia.

Para cada dispositivo que tenga una tasa de falla relativamente más alta, se ha pensado que sea soportado con el mismo dispositivo como de respaldo; a eso se le llama redundancia. Por ejemplo, las fuentes de poder por tener partes mecánicas que tienden a fallar en cierto plazo de tiempo, es muy común de encontrar fuentes de poder “redundantes”. La redundancia es sumamente importante para soluciones de misión crítica, y soluciones de alta disponibilidad. No solo existe redundancia en fuentes de poder, sino también en memorias RAM, discos duros, procesadores, conluso tarjetas principales o madre formando “cluster” de servidores trabajando en paralelo.

²³ Double Data Rate. Tipo de memoria que trabaja al doble de velocidad en la transferencia de datos.

Comparación de Precios

Tabla 31: Servidor de Alto Desempeño

Características	HP	Dell	IBM
Modelo	ProLiant ML370 G4	PowerEdge 2800	iSeries 520
Procesador	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz
Procesador Adicional	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz	Dual Core Intel Xeon 2.8 Ghz
Sistema Operativo	No incluido	No incluido	No incluido
Memoria	4 GB	4 GB	4 GB
Arreglo de Discos	RAID 5	RAID 5	RAID 5
Disco Duro #1	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Disco Duro #2	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Disco Duro #3	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM	146 GB SCSI 10,000 RPM
Controladora de Discos	RAID Controller	RAID Controller	RAID Controller
Network Adapter	HP NC320T 1000T	Intel Pro/1000T	Intel Pro/1000T
CD/DVD	CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive	CDRW/DVD ROM Drive
Tipo	Torre	Torre	Torre
Fuente de Poder	Redundante	Redundante	Redundante
Soporte Local	Sistemas C&C	RAF	GBM
Servicio de Soporte	3 años	3 años	3 años
Precio USD	8,530.00	6,676.00	10,626.00

Aunque los servidores IBM tienen más tiempo adoptando soluciones Linux, obviamente el nivel de precios hace que la balanza se incline hacia un servidor

de alto desempeño Dell, que también provee fuertes prestaciones para un aplicativo web y uso de multimedios.

Tabla No 32: Servidor de Nivel de Entrada

Características	HP	Dell	IBM
Modelo	ProLiant ML350 G2	PowerEdge 1800	xSeries 236
Procesador	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz
Procesador Adicional	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz	Intel Xeon 2.8 Ghz
Sistema Operativo	No incluido	No incluido	No incluido
Memoria	2 GB	2 GB	2 GB
Arreglo de Discos	N/A	N/A	N/A
Disco Duro #1	146 GB SCSI 10,000 RPM	160 GB SATA 7,200 RPM	146 GB SCSI 15,000 RPM
Disco Duro #2	N/A	N/A	N/A
Disco Duro #3	N/A	N/A	N/A
Controladora de Discos	SCSI On Board	N/A	SCSI
Network Adapter	Broadcom 5721 10/100/1000T	Intel Pro/1000	Intel Pro/1000
CD/DVD	CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive	24X CDRW/DVD ROM Drive
Tipo	Torre	Torre	Torre
Fuente de Poder	No Redundante	No Redundante	No Redundante
Soporte Local	Sistemas C&C	RAF	GBM
Servicio de Soporte	1 año	3 años	3 años
Precio USD	2,623.00	1,856.00	3,098.00

Los servidores de nivel de entrada muestran un comportamiento de precios similar a los de alto desempeño. Por lo tanto la elección recomendada para el servidor de desarrollo o servidor de pruebas de la aplicación web multimedios se dirigen hacia el servidor Dell.

Capítulo 7

Estándares Y Métricas

7.1 La Calidad en la Creación de Software.

En este capítulo se hace referencia al proceso de calidad en la creación de software estándares, medidas referentes a la calidad etc.

Dado que el Plan de Acción es un proyecto diseñado para tener un alcance nacional y satisfacer un amplio número de usuarios, es importante tener el conocimiento previo de algunos conceptos, medidas y normas referentes a la calidad, como por ejemplo: conocer qué son los estándares de software y como trabajan, qué se necesita para cumplir con un estándar de calidad etc.

La información de este capítulo está dirigida al grupo u organismo que tendrá a su cargo el desarrollo de los módulos de este Plan de Acción; Con dicha información se pretende que el software que se diseñe en los diferentes módulos cumpla con requisitos de calidad y satisfaga un estándar.

7.1.1 La gestión de la Calidad.

La gestión de la calidad se puede entender, por una parte, como el conjunto de actividades y medios necesarios para definir e implementar un sistema y, por otra, responsabilizarse de su control, aseguramiento y mejora continua. El control está dirigido al cumplimiento de requisitos, el aseguramiento a inspirar confianza en que se cumplirá el requisito pertinente y al mejoramiento al aumento de su eficiencia y eficacia.

La actual tendencia internacional está fundamentada en la aplicación y certificación sobre la base de las normas ISO 9000 que suponen un lenguaje común, adoptado ya por un elevado número de países.

Además de las normas ISO 9000, para lograr una efectiva gestión de la calidad es necesario compatibilizarlas con otras normas específicas adecuadas al tipo de actividad que desarrollan. Tal es el caso de las empresas de la industria del software donde se usan metodologías tan extendidas como el CMM (Modelo de Madurez de Capacidades por sus siglas en inglés) con la cual el mundo del software ha creado

su propia línea de trabajo en la gestión de la calidad, trabajando sobre los procesos de producción de software como medio de asegurar la calidad del producto final.

La naturaleza intangible de este negocio y el hecho de que el software constituye un producto del conocimiento de difícil estandarización, hace necesaria la aplicación de otros modelos que prevén la inclusión de la gestión del conocimiento y su integración a los modelos de calidad.

7.1.2 Estándares y Métricas.

Para Crear un sistema web que involucre a diferentes personas e instituciones y que interactúe con una gran cantidad de niños y maestros, como es el caso del Plan de Acción propuesto en este documento, es necesaria la definición de estándares a nivel de toda la aplicación.

Según *The American Heritage Dictionary*, el término **estándar** significa: “Un grado o nivel de requerimiento, excelencia o logro”. Como adjetivo significa: “Ampliamente reconocido como un modelo de autoridad o excelencia”.¹

En el contexto en que se utiliza generalmente el término en Ingeniería, un estándar es una especificación formal de cómo llevar a cabo una determinada actividad, aceptada voluntariamente y de manera consensuada por un universo específico de personas e instituciones relacionadas con el desarrollo de tal actividad, motivados por beneficios comunes.

Como ejemplos conocidos de estándares se tiene: el uso de corriente alterna de 110 v en aparatos electrodomésticos; el uso del sistema métrico decimal para expresar medidas de longitud, superficie, volumen, peso, masa, etc.; las reglas ortográficas y sintácticas de un idioma; la calificación de exámenes académicos con notas de 1.0 a 10.0, las convenciones de la programación orientada a objetos entre otros.

¹ <http://www.houghtonmifflinbooks.com/ahd/100words.shtml>, *American Heritage Dictionary*, 2005

Para la administración de estándares existen instituciones corporativas, nacionales e internacionales, encargadas de la formulación y el mantenimiento de estándares.

Entre estas instituciones se tiene:

NBS National Bureau of Standards.

Es una división del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos que tiene bajo su responsabilidad directa el desarrollo de estándares para uso del gobierno federal. Todos los suministros al gobierno se sujetan a estos estándares.

CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Es una institución salvadoreña autónoma que tiene dentro de sus funciones el definir estándares técnicos y más específicamente de calidad, como las ISO-9000, para la comunidad empresarial salvadoreña. Es el representante de El Salvador ante ISO.

ANSI American National Standards Institute.

Es una reconocida institución estadounidense que se encarga de coordinar las propuestas y discusiones sobre nuevos estándares; y de coordinar los estándares vigentes y voluntariamente aceptados en los Estados Unidos.

Es una federación de más de 150 gremios empresariales y asociaciones profesionales; junto con más de 1000 empresas que le pagan membresías anuales para apoyar sus actividades. Provee las facilidades necesarias para el desarrollo y aprobación de estándares que gozan de un consenso nacional.

Desde su nacimiento, ANSI ha publicado mas de 3,000 estándares nacionales para los Estados Unidos, decenas de los cuales están directamente relacionados con la industria de las computadoras. ANSI es el representante de los Estados Unidos ante ISO.

ISO International Standards Organization.

Es una institución semejante a la ANSI; pero aceptada a nivel internacional.

La necesidad y los beneficios de formalizar y documentar los procesos administrativos de una empresa, es algo que está relativamente claro para todo el mundo desde hace mucho tiempo. Sin embargo, no es tan común en las prácticas de desarrollo de software.

7.1.3 Utilidad de los estándares en proyectos informáticos.

Al implementar el Plan de Acción, será necesaria la documentación de los procesos informáticos para asegurarse que éstos sean entendidos por los otros elementos que interactúan con el sistema en su desarrollo, mantenimiento y ejecución.

Algunos beneficios para el administrador del proyecto, al hacer uso de estos estándares, son los siguientes:

- Mejoran la comunicación del equipo de trabajo, independientemente de la ubicación y labor específica de cada uno de ellos.
- Establecen formalmente índices para medición del proyecto.
- Proveen las bases para una gestión administrativa y técnica del proyecto.

Al equipo de trabajo que se encuentre desarrollando el proyecto en cada una de sus fases, le es de gran utilidad percibir estándares y métodos de gestión administrativa interna que sean: claros, consistentes y documentados. Algunos beneficios son:

- Claridad. Saber específicamente hacia donde se dirigen bajo una dirección clara y consistente.

- Productividad al tener la facilidad de desempeñar sus actividades dentro de un marco aceptado, lo que normalmente le permitirá tener mayor efectividad, eficiencia y productividad.

7.1.4 Tipos de estándares a considerar.

Estándares internos. Cómo el equipo de trabajo tiene que operar, tiempos de ejecución, metodología y lenguajes de programación entre otros.

Estándares de Hardware. Estructuras de medios magnéticos, de medios ópticos, nomenclatura de teclados, tipos de arquitectura de hardware a considerar.

Estándares de Intercambio de información. Estos son destinados a facilitar el intercambio de información electrónicamente registrada, entre puntos de captura de información e instalaciones de procesamientos de datos. Cubren aspectos como estructuras de archivos; estructuras de codificación, protocolos de transmisión de datos etc.

Estándares de Métodos.

Se trata de la documentación, de cómo hay que hacer las actividades propias del sistema o en este caso del Plan de Acción. La estandarización de métodos tiene diversas utilidades que deben ser del conocimiento del administrador del proyecto.

- **Control de Calidad.** La calidad de los servicios que provee el sistema, puede ser delimitada y controlada a través de definir pasos específicos con que el programador, el analista y el operador deben seguir para obtenerlos; y la manera en que deben documentarlos.
- **Uniformidad.** De esta forma se pueden intercambiar datos y códigos entre individuos, ya que todos tienen el mismo marco de referencia.

- **Claridad.** Facilita las funciones de supervisión, el establecimiento de objetivos de corto plazo y la entrada en acción de nuevos integrantes del equipo de trabajo.
- **Reducción de Costos.** Se reducen los costos de desarrollo, operación y mantenimiento del sistema y de los módulos creados.
- **Intercambio de Información.** Cuando varias instituciones o grupos de usuarios programadores usan los mismos estándares, el intercambio de información se facilita.
- **Comunicaciones.** Se facilitan al usar los mismos métodos y tecnologías en todo el proyecto informático.

Estándares de rendimiento.

Son valores que indican cuál es la producción mediana esperada, normalmente por unidad de tiempo. Por ejemplo cantidad de formularios digitados por hora, módulos de baja complejidad programables por semana.

La razón principal de desarrollar estándares de métodos es permitir el desarrollo de estándares de rendimiento. Es claramente imposible desarrollar un estándar de rendimiento para determinada actividad, si las personas que la ejecutan no lo hacen de manera compatible con la de otros individuos asignados a la misma actividad.

Los estándares de rendimiento son deseables para varios propósitos:

- **Estimación de costos.** Esto es vital para estar correctamente informados del costo de los requerimientos.
- **Programación de actividades.** Esto es esencial para poder establecer duraciones razonables y para presupuestar los recursos requeridos.
- **Control de tiempos y costos.** Permite al administrador del proyecto elegir entre variar los costos o la duración del proyecto para cumplir con sus metas.

- **Asignación de Costos.** Los estándares de rendimiento permiten estimar los costos de las actividades del proyecto y distribuirlos razonablemente entre los usuarios o instituciones que tendrían relación.

7.2 Estándares para el análisis y desarrollo del sistema.

La idea fundamental detrás del énfasis en el establecimiento y mantenimiento de estándares y documentación, es la necesidad de contar con una metodología determinada, entendiendo ésta como el conjunto de operaciones específicas que permiten conocer con acierto la manera y secuencia con la que deberá efectuarse un determinado trabajo.

7.2.1 La Normalización.

La necesidad de normalizar actividades en un proyecto de sistemas o un centro de cómputo presenta las siguientes características y ventajas:

- Es una solución lógica y natural para contrarrestar el caos normal de las primeras etapas.
- Es un prerrequisito ineludible para la descentralización.
- Incrementa la posibilidad de éxito en el proyecto bajo sus tres variables; características del sistema, tiempo y dinero.
- Garantiza que se pueda dar la continuidad debida a los proyectos.
- Asegura el buen funcionamiento de la operación diaria.
- Provee un mejor o más rentable control de consumo de recursos.

Por lo tanto, la normalización de todas las actividades normalizables de un proyecto o unidad informática debe ser objetivo constante a cualquier tarea que se realice. Una actividad es normalizable y debe ser lo normal si:

- Se repite periódicamente de igual o similar forma.
- Es realizada por distintas personas, en diferentes momentos y ubicaciones.
- Exige un procedimiento ordenado y único.
- Tiene la posibilidad de ser retomada por una persona diferente a quien la comenzó.
- Es susceptible a ser diagramada, escrita o enumerada.
- Obedece a una política interna de trabajo.
- Forma parte de una serie de actividades o elementos de igual naturaleza.
- Demanda un estricto control por el consumo de recursos
- En general, se sabe o se presume que debe llevarse a cabo en forma similar o compatible por diversas personas, con diferente preparación y experiencia, en distintas ocasiones y posiblemente en varios lugares.

No obstante, para que la normalización sea funcional, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Se debe involucrar en su establecimiento al personal idóneo en cada caso, solicitándole un primer borrador y discutiéndolo con esas personas, y otras relevantes para obtener en la medida de lo posible un consenso.
- No debe ser tan complicada, ni oscura que impida su correcta aplicación por todos.
- Debe mantenerse lo más breve, sencilla y acorde a los recursos e idiosincrasia de la institución donde se usará.
- Debe ser paulatina, con un orden de prioridades establecido por el administrador, de forma que se pueda llevar a la par de las tareas normales.
- Debe ser clara y sin posibilidad de interpretaciones ambiguas.

7.2.2 La Documentación.

La documentación es un caso especial de la normalización o fijación de estándares, por cuanto guarda precisamente el conocimiento, generado interna o externamente

que ayuda a la buena marcha del proyecto informático y garantiza la continuidad del mantenimiento de aplicaciones.

Se debe asignar a un responsable de administrar la documentación, sobre todo de los sistemas generados internamente o por consultores externos, pero es muy importante que cada analista o programador que desarrolle o de mantenimiento a un sistema, elabore o actualice, según sea el caso, la documentación pertinente, siguiendo los estándares establecidos para tal fin.

La documentación de sistemas, si bien debe complementarse con un manual de operación y de usuario, desde el punto de vista del analista exclusivamente, incluye, entre otras cosas, lo siguiente:

- Diagrama funcional de todo el sistema.
- Descripción de procesos, detallando las entradas, salidas y el proceso mismo.
- Diagramas de flujo de los procesos y algoritmos fundamentales.
- Diagramas entidad-relación.
- Esquema de los modelos semánticos asociativos.
- Estructura de datos y características físicas y lógicas de los archivos usados.
- Detalles de las condiciones especiales de ejecución, tales como banderas, palabras clave, prerequisites, uso de recursos específicos.
- Descripción de interfaces con otros sistemas o aplicaciones.
- Bitácora de cambios, dentro de los mismos códigos fuente con responsables, fecha y descripción del cambio.

Por su parte el manual del usuario deberá incluir, al menos:

- Descripción general del sistema.
- Objetivos del sistema.
- Definiciones de los usuarios.
- Convenciones utilizadas y consideraciones generales.
- Conceptos generales a utilizar.

- Guía de operación, que incluye la jerarquía de funciones y la ejecución de menús, de forma escrita y gráfica.
- Mensajes de error y acciones correctivas.
- Glosario de términos técnicos.

7.3 Creación de módulos de software.

7.3.1 Herramientas para la creación de módulos.

Paginas Web

Página Web: Archivo hecho con el lenguaje de programación HTML. Generalmente, contiene textos y especificaciones que le indican en donde se deben desplegar las imágenes o los archivos multimedia. Cada página Web es un archivo creado en HTML con su propia dirección en Internet (URL). La Web (o world wide web) es hoy en día el principal servicio de Internet. Permite que sus páginas sean vistas por muchas personas, con diferentes tipos de computadoras, con diferentes sistemas operativos y en cualquier parte del mundo.

Servicios Web (Web Services):

Un servicio Web es una colección de protocolos y estándares que sirve para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programaciones diferentes y ejecutadas sobre cualquier plataforma pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) y W3C (World Wide Web Consortium) son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web.

7.3.2 Estándares empleados en la creación de módulos.

XML (eXtensible Markup Language, lenguaje de marcado ampliable o extensible)

Es un subconjunto simplificado del SGML (Lenguaje de Marcación Generalizado) el cual fue diseñado principalmente para documentos Web. Deja a los diseñadores crear sus propias “etiquetas” o “tags” (Ej: <libro>), habilitando la definición, transmisión, validación, y la interpretación de datos entre aplicaciones y entre organizaciones. Es con toda probabilidad el futuro estándar para el intercambio de información.

SOAP (Simple Object Access Protocol, Protocolo de Acceso de Objeto Simple)

Es un protocolo estándar creado por el W3C que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

WSDL (Web Services Description Language, Lenguaje de Descripción de Servicios Web)

Es un formato XML que se utiliza para describir servicios Web. WSDL describe la interfaz pública a los servicios Web. Está basado en XML y describe la forma de comunicación, es decir, los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en su catálogo. Las operaciones y mensajes que soporta se describen en abstracto y se ligan después al protocolo concreto de red y al formato del mensaje.

Porqué utilizar Paginas Web, Servicios Web y XML.

Paginas Web

Las ventajas de utilizar Paginas Web para la creación de módulos son las siguientes:

- Pueden desarrollarse en cualquier lenguaje de programación, plataforma o sistema operativo.
- Pueden alojarse en cualquier plataforma o sistema operativo.
- Pueden utilizarse en cualquier plataforma o sistema operativo.

Las páginas Web deben ser generadas dinámicamente según sea la interacción que se da con el usuario. Para generar páginas dinámicamente existen muchos lenguajes de programación que se encarga de ello, por ejemplo asp y jsp.

Dado que en el usuario con lo que interactúa es con páginas Web, es posible que no todos los módulos tengan que ser desarrollados con el mismo lenguaje de programación. Esto es una gran ventaja para la generación de módulos ya que el desarrollador no está obligado a aprender un nuevo lenguaje para crear módulos.

Servicios Web.

Ya que las páginas Web pueden generarse desde cualquier lenguaje de programación, es necesario que la comunicación entre los módulos y el sistema central sea independiente también del lenguaje y sistema operativo. Para esto es necesario utilizar los servicios Web.

Archivos XML.

Para que cada módulo pueda exponer que es lo que realiza, cuántos ejercicios tiene, que niveles posee, el nombre del módulo y mucha más información es necesario que este guardada en alguna parte. Una alternativa es por medio de bases de datos, otra es por texto plano y otra es por medio de archivos XML. La ventaja de utilizar el XML es que es un estándar entonces es posible guardar en cualquier sistema operativo, además que la mayoría de lenguajes de programación puede entenderlos.

7.3.3 Estándares usados en el funcionamiento interno.

Para poder hacer el enlace Sistema Central – Módulo son necesarios tres elementos:

1. Una dirección URL de donde se encuentra alojado el módulo.
2. El nombre del módulo para poder generar el hipervínculo.
3. Una imagen alusiva al módulo para también poder generar un hipervínculo.

Con la dirección URL el Sistema Central podrá acceder al archivo info.xml para generar un menú contextual que presentara el contenido del modulo, ejercicios disponibles, etc.

Este archivo debe estar ubicado en la raíz de la dirección URL del modulo, además deberá seguir el siguiente estándar para que el Sistema Central pueda leerlo sin dificultad:

Modulo:

ModuloID: Código de identificación del modulo.

Nombre: Nombre del modulo.

URLImagen: Ubicación de la imagen identificativa del modulo.

Descripción: Amplia descripción de lo que hace el modulo.

Área: Área a la que pertenece el modulo educativo.

Tema: Tema al que pertenece el modulo educativo.

Ejercicio

EjercicioID: Código de identificación de los ejercicios que posee el modulo.

Nombre: Nombre del ejercicio

Nivel: El nivel de dificultad.

URL: Ubicación física, dirección URL, en la que se encuentran la página de inicio del ejercicio.

Los servicios Web publicados en el Sistema Central son los siguientes:

1. InfoUsuario:

UsuarioID: Código de identificación del usuario

Nombre: El nombre del usuario,

2. ResultadoUsuario:

UsuarioID: Código de identificación del usuario

ModuloID: Código de identificación del modulo

EjercicioID: Código de identificación del ejercicio realizado

Resultado: Resultado del ejercicio

Distribución de carpetas.

Se recomienda trabajar cada ejercicios de forma modulada es decir que cada carpeta tenga la misma distribución y nombre de carpetas.

- Directorio bdd.
Donde se guardara información como base de datos
- Directorio img.
En esta carpeta se guardarían todas las imágenes que necesiten las páginas Web.
- Directorio cmp.
Componentes que se utilizarían para generar páginas Web dinámicamente, estos componentes pueden ser archivos con extensión .dll para herramientas .net o archivos de extensión .class para tecnología java.
- Archivo index.html.
Para iniciar todos los ejercicios con una pagina del mismo nombre.

7.4 Las Normas ISO 9000 y CMM.

Dos de las normas de estandarización y certificación de la calidad del software son las ISO 9000 y CMM, las cuales se presentan a continuación con el propósito de conocer las mejores prácticas de las empresas que desarrollan software de alta calidad a nivel internacional y tomar buenas prácticas para el desarrollo del proyecto.

7.4.1 ISO 9000.

ISO 9000 proviene de un organismo internacional creado en Ginebra, Suiza, en 1946 y cuyo nombre en inglés es *International Organization for Standardization*² (cuyo

² <http://www.iso.org>, International Organization for Standardization 2006

acróstico sería IOS), pero sus fundadores prefirieron darle el nombre griego ISO que significa Igual, para facilitar la comprensión del significado que sus creadores quisieron darle.

La idea es: ofrecer un modelo de aseguramiento de la calidad, capaz de garantizar que la empresa que lo utilice pueda entregar, cuantas veces le ponga en operación, productos de la misma calidad.

Para lograr la estabilidad de los procesos, ISO desarrolla un conjunto de cinco normas, cada una con un área específica. Las normas 9001, 9002, 9003 o 9004.

- La Norma 9001 es un modelo de aseguramiento de la calidad para compañías que se dedican al diseño, desarrollo, producción, instalación de productos y servicios. Esta es la norma utilizada en el desarrollo de software de calidad.
- La Norma 9002 es un modelo de aseguramiento de la calidad para compañías que se dedican a los mismos procesos de la 9001, pero que no incluyen el diseño y desarrollo de productos.
- La Norma 9003 es aplicable a empresas que se dedican a inspecciones y pruebas finales, como edificios de prueba, ensayos térmicos o simples contratos de agregación de valor.
- La Norma 9004 es una guía para la implementación de un sistema de gerencia de calidad.

Cada uno de estos procedimientos reúne suficientes requisitos para que, adecuadamente usados, permitan la perfecta repetitividad de los procesos de elaboración de los productos y servicios que interesan a sus clientes.

La finalidad de las ISO es asegurar que las empresas tengan un eficiente grado de control en sus procesos productivos y de calidad.

7.4.1.1 Estructura de las normas ISO-9000.

Para lograr la confiable repetitividad de los procesos, se requiere a lo menos cuatro condiciones básicas para desarrollar un sistema de calidad que involucra la estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos y recursos de implementación.

1. Una determinación firme de la gerencia general del proyecto.
2. Un sistema de procedimientos que especifique quien debe hacer que y cuando
3. Instrucciones de trabajo sobre como hay que hacer cada tarea.
4. La forma en que todo lo anterior debe documentarse.

En el ciclo de calidad del sistema propuesto en este trabajo de investigación se han identificado los siguientes aspectos:

- Comunicar los objetivos del proyecto a cada una de las áreas o personas involucradas que vayan en busca de la calidad del sistema.
- Organizar los recursos a utilizar acordes a la política de calidad de cada una de las fases del proyecto.
- Reconocimiento de la necesidad de garantizar la calidad del sistema.
- Asegurar cumplimiento de los objetivos a corto plazo de cada entidad relacionada al proyecto.
- Medir, auditar, evaluar los resultados y tomar acciones correctivas de las no conformidades entre lo descrito y la práctica diaria.

7.4.2 CMM.

El Modelo de Madurez de Capacidades, es un modelo para la mejora organizacional que describe una serie de normas para planear, desarrollar y administrar el desarrollo y mantenimiento del software. Es una guía desarrollada por un grupo de profesionales donde quedan reflejados conceptos de administración de proyectos y mejoramiento de la calidad del software. No es una descripción de la organización

ideal, ni algo que reemplace a una buena administración o a gente capaz, pero su aplicación a las áreas clave de una organización de tecnología mejora la oportunidad de la organización para cumplir con sus compromisos de costos, calendario, funcionalidad y calidad del producto.³

La meta del modelo es tener procesos que sean repetibles, definidos, administrables y optimizados.

Algunos de los beneficios que provee son: un proceso de desarrollo estándar, una mejora en la comunicación, dar consistencia entre las diferentes actividades, reduce rehacer el trabajo y mejora la predicción de la organización en la ejecución de sus proyectos.

Al desarrollar bajo procedimientos estandarizados, se posee la capacidad y la infraestructura de Ingeniería de Software necesarias para desarrollar los proyectos tecnológicos, de manera conjunta, integrando partes de un proyecto de mayor envergadura, o bien realizarlos de manera integral e individualmente; capitalizando experiencias y aportando soluciones rápidas y confiables para cualquier tipo de demanda puntual.

7.4.2.1 Niveles del CMM.

El CMM está compuesto de 316 prácticas claves agrupadas en 18 áreas y distribuidas en una jerarquía de cinco niveles, a través de los cuales una organización progresivamente alcanza mayor calidad, productividad y menores costos en el desarrollo de software. Los niveles progresan desde el 1, que representa el estado caótico, hasta el nivel 5, que representa el estado de optimización continua.

³ <http://www.sei.cmu.edu/>. Software Engineering Institute 2006

Estos niveles son:

1. Inicial
2. Repetible
3. Definido
4. Administrado
5. Optimizado

Una organización en nivel 1, en el cual se encuentran la mayoría de los grupos de desarrollo en el mundo, produce software utilizando una aproximación de tanteo y error. Una organización en nivel 5 utiliza las mejores prácticas de ingeniería disponibles en el planeta, hace uso de procesos controlados, medibles y en continuo mejoramiento. Es altamente madura y sistemáticamente está en capacidad de producir software de alta calidad. Según estadísticas del SEI, el tiempo promedio para avanzar entre los niveles de madurez es el siguiente:

- De nivel 1 a nivel 2, 23 meses
- De nivel 2 a nivel 3, 22 meses
- De nivel 3 a nivel 4, 28 meses
- De nivel 4 a nivel 5, 17 meses

Cada uno de los niveles del CMM se orienta a un aspecto específico y explica detalladamente las áreas clave del proceso que se deben considerar. El nivel 2, se enfoca hacia la administración de proyectos; el nivel 3, hacia la definición e integración de un proceso consistente; el nivel 4, en la calidad del producto y el proceso, así como en la realización de mediciones exhaustivas; el nivel 5, se enfoca al mejoramiento continuo del proceso y a la prevención de defectos que pudieran causar riesgos en la operación.

Los cinco niveles pueden ser descritos brevemente como:

Nivel 1. Inicial. En este nivel, los procesos y métodos de ingeniería no se encuentran definidos. Por esa razón, los proyectos son adelantados de manera incoherente, incontrolada y poco profesional. Carencia de procedimientos formales,

estimaciones de costo, planes del proyecto, mecanismo de administración para asegurar que los procedimientos se siguen. El éxito es eventual y depende del comportamiento heroico de algunos individuos, cuando estos poseen algún nivel de conocimiento. La mayoría de los grupos de desarrollo de software en el mundo operan a este nivel.

Nivel 2. Repetible. Se establecen algunos procesos y métodos de ingeniería a nivel de proyectos, aún rudimentarios. Son establecidas las actividades básicas para la administración de proyectos de software para el seguimiento de costos, programación y funcionalidad. El éxito está en repetir prácticas que hicieron posible el éxito de proyectos anteriores. Por lo tanto hay fortalezas cuando se desarrollan proyectos similares y gran riesgo cuando se enfrentan nuevos desafíos. Involucra las siguientes áreas

- Administración de requerimientos.
- Aseguramiento de calidad del software.
- Sub-contratación de desarrollo de software
- Administración de proyectos.
- Administración de la configuración.
- Seguimiento y control de proyectos.

Nivel 3. Definido. Los procesos, actividades y métodos relacionados con la ingeniería y administración de proyectos se encuentran documentados, estandarizados y construidos alrededor de un marco integrado para toda la compañía. Todos los integrantes de la organización los utilizan en su trabajo diario. Involucra las siguientes áreas

- Enfoque a los procesos de software.
- Definición de los procesos de la organización.
- Programa de entrenamiento.
- Administración integrada del software.
- Ingeniería de software.
- Coordinación intergrupala.
- Revisión entre pares.

Nivel 4. Administrado. La compañía opera bajo control estadístico de procesos, tanto en procesos como en productos, las medidas detalladas de las actividades del procedimiento y calidad del producto son registradas. Los resultados de los procesos y la calidad de los productos son predecibles. El proceso de software y el producto entregado son cuantitativamente entendidos y controlados. Involucra las siguientes áreas:

- Administración cuantitativa del proceso
- Administración de la calidad del software

Nivel 5. Optimizado. En este nivel, las organizaciones se encuentran en un proceso de mejoramiento continuo. Todos los procesos y técnicas modernas están en pie, lo mismo que la administración cuantitativa. La recolección de datos es automatizada y usada para identificar elementos más débiles del proceso, se hacen rigurosos análisis de causas y prevención de defectos. Las organizaciones se enfocan en el mejoramiento a través de técnicas y procesos de prevención de defectos, cambios en tecnología y cambios en procesos. Involucra las siguientes áreas

- Prevención de defectos.
- Administración de tecnología.
- Administración de cambios al proceso.

7.4.3 CMMI.

El CMMI que es una evolución de CMM y que integra los distintos modelos de calidad.

- Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C,
- Electronic Industries Alliance Interim Standard (EIA/IS) 731
- Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) v0.98.

7.4.3.1 Niveles del CMMI.

CMMI propone 5 distintos modelos de madurez de las organizaciones:

1. Inicial - Estado inicial donde el desarrollo se basa en la heroicidad y responsabilidad de los individuos.

- Los procedimientos son inexistentes o localizados a áreas concretas.
 - No existen plantillas definidas a nivel corporativo.
2. Gestionado - Se normalizan las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos (en base a la experiencia y al método).
- En este nivel consolidado, las buenas prácticas se mantienen en los momentos de estrés.
 - Están definidos los productos a realizar.
 - Se definen hitos para la revisión de los productos.
3. Definido - La organización entera participa en el proceso eficiente de proyecto software.
- Se conoce de antemano los procesos de construcción de software.
 - Existen métodos y plantillas bien definidas y documentados.
 - Los procesos no solo afectan a los equipos de desarrollo sino a toda la organización relacionada.
 - Los proyectos se pueden definir cualitativamente.
4. Cuantitativamente Gestionado
- Se puede seguir con indicadores numéricos (estadísticos) la evolución de los proyectos.
 - Las estadísticas son almacenadas para aprovechar su aportación en siguientes proyectos.
 - Los proyectos se pueden pedir cuantitativamente.
5. Optimizado
- En base a criterios cuantitativos se pueden determinar las desviaciones más comunes y optimizar procesos.
 - En los siguientes proyectos se produce una reducción de costes gracias a la anticipación de problemas y la continua revisión de procesos conflictivos.

7.4.4 Combinación de ISO 9000 y CMM para el Desarrollo de Software.

Para acometer la gestión de la calidad con resultados intermedios que permitan a la empresa ir obteniendo madurez en la medida en que avanza la implantación de las normas, se propone definir 3 niveles, ya no específicos al proceso de desarrollo del producto como da cuenta el CMM, sino referentes a la gestión de la calidad a nivel de toda la organización:

1. Nivel inicial
2. Nivel de proyecto.
3. Nivel de gestión total de calidad

Nivel inicial.

Toda empresa de software aplica al menos un mínimo control de la calidad de sus productos y establece algunos parámetros mínimos como requisitos del producto.

Las empresas que trabajan a este nivel se caracterizan por:

- Definición de políticas elementales de contratación.
- Obtención de las especificaciones de los clientes.
- Formación empírica de equipos de trabajo de acuerdo a la disponibilidad de personal que se tenga.
- Compromisos de plazos de entrega sin criterios bien fundamentados.
- Uso de herramientas de ingeniería de software a voluntad de los desarrolladores.
- Empleo de los lenguajes de programación en que se tiene experiencia, al no ser que el cliente exija lo contrario.
- Mínima documentación.
- Acta de aceptación del cliente quien generalmente no está en condiciones de evaluar adecuadamente el producto.
- Deficiente organización del mantenimiento posventa del producto.

Nivel de proyecto.

En este nivel se incluyen: evaluaciones, revisiones y auditorias, normas, procedimientos de control y seguimiento de errores, así como el registro de la información como vía de retroalimentación para la calidad del proyecto. Algunas acciones importantes que no pueden dejar de realizarse son: asegurar que los procesos de ingeniería de software sean usados durante todo el ciclo de vida del proyecto; evaluar mediante métricas, los requerimientos de calidad de los productos; chequear mediante métricas las condiciones anormales en los procesos y eliminarlas antes de terminar el producto; analizar las pérdidas de calidad para definir acciones para el mejoramiento continuo del proceso de desarrollo de software.

A este nivel pudiera organizarse la actividad de la forma siguiente:

1. Establecer políticas y procedimientos generales para: negociación del proyecto, decisión de plazos de entrega, formación del equipo de proyecto, decisión de plataformas de trabajo y lenguajes de programación, documentación mínima necesaria, herramientas comunes e imagen corporativa implícita en el software a desarrollar.
2. Planificar y organizar las tareas a ejecutar, definiendo las métricas del proyecto, los hitos, las pruebas a realizar en cada uno.
3. Ejecución del proyecto.
4. Control de calidad en cada uno de los hitos definidos y al final. (el control incluye la verificación y corrección).

Nivel de gestión total de calidad.

El control de calidad en cada uno de los hitos debe realizarse por personal especialmente dedicado a esta función. Debe escogerse los técnicos de mayor experiencia.

El control de calidad al final, se recomienda lo realicen círculos de calidad creados ad hoc para cada proyecto.

La separación de las actividades de análisis, programación e implantación es de gran ayuda al permitir lograr de forma natural una contrapartida permanente que sirva de

retroalimentación durante todo el proceso de desarrollo. Sin mencionar otros beneficios como el incremento de los niveles de productividad.

Una vez superada la etapa de lograr la calidad en los proyectos, la empresa estará en condiciones de revisar las normas ISO 9000 de manera detallada y comenzar a adecuar sus actividades y procesos a los requisitos mínimos que ellas establecen.

7.5 Planificación del Proyecto.

El propósito de la planificación es establecer un plan razonable para el desarrollo y administración de cualquier proyecto. Los planes razonables están basados en estimaciones realistas del trabajo que permitan establecer los compromisos necesarios para desarrollar el proyecto. La planificación incluye pasos para estimar la cantidad de trabajo y los recursos necesarios.

Supervisión y seguimiento.

El propósito del seguimiento y supervisión del proyecto es establecer una visibilidad adecuada del progreso real de este, para que la gestión pueda tomar acciones efectivas cuando el proyecto se desvía significativamente de la planificación realizada.

Aseguramiento de calidad.

El propósito del aseguramiento de la calidad de un proyecto involucra una revisión y análisis del producto de software y las actividades, para verificar que cumplen con los procedimientos y estándares aplicados.

Administración de la configuración.

El propósito de la administración de la configuración es establecer y mantener la integridad de los productos de software, a través de su ciclo de vida. Esto significa controlar los cambios de los productos, registrar y mantener las bibliotecas de programas.

Conclusiones.

- El plan de acción presentado a partir del análisis de la tecnología actual y de las necesidades educativas especiales de miles de niños y niñas de El Salvador, ha propuesto el desarrollo de un Sistema de Apoyo a Niños con Necesidades Educativas Especiales “SANNEE” que sirva como herramienta para el maestro, apegado a la currícula del Ministerio de Educación y que fortalezca las habilidades de pensamiento, abstracción y desarrollo mental de los educandos aplicando conocidos métodos y modelos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje.
- Este documento pone a disposición un plan detallado de actividades para el desarrollo de un sistema que tenga alcance nacional, que sea actualizable en el tiempo y aplicable a niños con necesidades educativas especiales. El Plan de acción propone una solución integral y novedosa para la problemática del uso de herramientas no adecuadas, sustituyendo los esfuerzos aislados por una estrategia nacional con el uso de Tecnologías de Información.
- Mediante el estudio realizado en este proyecto, se pudo observar la carencia de software pedagógico en el área de Educación Especial. Así mismo se dio a conocer que las pocas instituciones educativas que utilizan programas de software como refuerzo de sus clases lo hacen de manera inconsistente, utilizando aplicaciones de software obtenidas de Internet, que tienen diferentes metodologías, diferentes objetivos, que no generan estadísticas y que no se adaptan al programa de estudios impartido en las instituciones nacionales. En base a lo anterior se adoptó, crear un Plan de Acción que integre y combine el esfuerzo que realizan diferentes entidades nacionales a favor de la Educación Especial, para que realmente se convierta en una herramienta enfocada al desarrollo de estos niños y de soporte al maestro al complementar las clases del salón, facilite y agilice su tarea educacional y motive a familiares y amigos a unir esfuerzos en la búsqueda de la autorrealización de las personas con necesidades educativas especiales.

- El Plan de Acción elaborado, cubre cada una de las áreas pedagógicas del Programa de Estudios para las Escuelas de Educación Especial elaborado por el Ministerio de Educación y cuenta con la validación de instituciones como FUNPRES, Escuelas de Educación Especial y otras relacionadas al Sector Educativo Especial en cuanto a metodologías a usar, recursos necesarios y todo lo relacionado requerimientos de software necesarios que debe tener un sistema elaborado para el área educativa especial para que pueda satisfacer sus propósitos de implementación, permitiendo así concretar todo esto en el diseño de una solución conjunta con posibilidades de crecimiento y éxito en el tiempo.
- El sistema propuesto cubre siete materias, treinta y cinco áreas y ciento doce temas debidamente estructurados, organizados y validados por especialistas en educación especial. Así mismo se han considerado metodologías utilizadas a nivel mundial, usando lo mas adecuado de éstas para la educación especial haciendo así una adaptación ecléctica que promete grandes resultados en los avances de cada niño. Además se indago en cual es la opinión, visión, y sentimiento del maestro de Educación Especial frente a la incorporación de las tecnologías de Información a las aulas.
- Se ha preparado un análisis riguroso de la tecnología que se debe utilizar para el desarrollo de software multimedia con fines pedagógicos, de tal manera que sean definidos los tipos de servidores, sistemas operativos, bases de datos, herramientas de desarrollo de software y formas de interconexión con otros módulos para el crecimiento de la aplicación. Todo esto bajo la óptica de ser implementado en las Escuelas de Educación Especial
- La solución de software propuesta es independiente de la plataforma de desarrollo para fortalecer la colaboración de diferentes áreas en la creación de software, mantenimiento, actualización y crecimiento de la misma. El planteamiento y diseño lógico proponen un funcionamiento modular que se comunica por medio de servicios web independientes. Esto a su vez permite un trabajo asíncrono y garantiza la evolución progresiva, es flexible al uso de nuevas

herramientas de desarrollo, migraciones de datos y promete dar resultados visibles que permitan ampliar el horizonte de los niños especiales de El Salvador.

- El plan de acción se ha documentado adicionalmente en un disco compacto interactivo, que permite la fácil asimilación del plan y contenido de este trabajo, a su vez facilita la distribución y da ideas de los objetos a utilizar en el desarrollo de software multimedia. El CD interactivo será una guía práctica para el desarrollo y comprensión del sistema propuesto y permite mayor portabilidad y distribución del plan a las personas o entidades involucradas.

Recomendaciones

- Como primer paso a la implementación de este proyecto a nivel nacional las autoridades de la Universidad Don Bosco podrían presentar esta propuesta al Departamento de Educación Especial del Ministerio de Educación, donde se realizaría una especie de alianza entre dichas instituciones, en la cual la universidad quedaría organizando la realización del módulo central y de los módulos iniciales a ser incorporados.
- La Universidad Don Bosco podría delegar la realización del sistema SANNEE a estudiantes egresados como trabajo de graduación. De ésta manera se podría dar continuidad un proyecto que no solo pondría a prueba los conocimientos y experiencia de ingenieros de sistemas de alta calidad, sino también a un proyecto con alta proyección social.
- Será necesario realizar una implementación piloto del proyecto en una escuela autorizada por el Ministerio de Educación, promocionar el proyecto a nivel nacional, con las personas que tomen decisiones y lanzar en un corto plazo la utilización de la herramienta a nivel nacional. Así mismo, instituciones como FUNPRES, la Secretaría Nacional de la Familia se encargarían de gestionar los

procesos administrativos necesarios para solicitar capacitación técnica para los maestros en las herramientas a incorporarse a la escuela.

- Este proyecto esta acorde a la visión que se tiene para la Educación Especial en nuestro país según Plan de 2021, sin embargo para que el Gobierno de la República conozca esta propuesta tecnológica de la Universidad Don Bosco, será necesario buscar paralelamente el apoyo del Vice-Ministerio de Tecnología en el MINED.
- Cada materia del sistema educativo deberá evaluar a los educandos de la forma mas apropiada según el contenido y procedimientos propios de la misma. Por tal motivo, los profesionales que desarrollen la aplicación web propuesta, deberán ampliar la comprensión del proceso validando con los pedagogos y maestros de las escuelas de educación especial la ejecución de cada ejercicio.

Glosario.

- **Ad- hoc:**

Palabra en latín que significa “Para este propósito”, algo así como “Específicamente para esto/eso”, “exclusivamente para esto/eso”. Ejemplo:

Una comisión ad-hoc es una comisión creada específicamente para un propósito con personas que cumplen un perfil requerido.

Una solución ad-hoc es una solución que responde específicamente a un problema determinado, ad-hoc es algo a la medida personalizado

- **Alfabetización Científica:**

Relacionada con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración social.

- **Alzheimer:**

Demencia presenil que se caracteriza por un deterioro intelectual profundo acompañado de un desorden espacio-temporal.

- **Contenido Educativo:**

Se refiere al contenido de materias que son impartidas por una institución en general para el desarrollo del curso.

- **Deficiencia:**

Perdida permanente o transitoria, de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.

- **Dificultad de Aprendizaje:**

Se refiere a las dificultades que en mayor grado presentan algunos alumnos para acceder a los aprendizajes comunes, en relación con sus compañeros de la misma edad.

- **Discapacidad:**
Restricción permanente o transitoria de una función psicológica o anatómica como resultado de una deficiencia orgánica.
- **Educación Especial:**
Es el conjunto de apoyos y servicios educativos requeridos, temporal o permanentemente, por los alumnos con necesidades especiales.
- **Educación Inclusiva:**
Opción educativa que permite que los niños con necesidades especiales se eduquen en el centro educativo regular de su barrio o comunidad, en la misma aula que sus compañeros no discapacitados de su misma edad, recibiendo un programa que tiene los mismos objetivos, pero distintas estrategias pedagógicas y sociales que las que se aplican a estos.
- **Efectividad:**
Medida en la que un programa efectúa los cambios deseados o logra sus objetivos por medio de la prestación de servicios.
- **Eficiencia:**
Medida en la que un programa utiliza apropiadamente los recursos y cumple las actividades en forma oportuna.
- **Habilitación:**
Se refiere a todo lo relacionado con el proceso de volver capaz o apto para las actividades de la vida diaria, a alguien que nunca antes había adquirido esas capacidades. Se aplica principalmente a los niños con discapacidades. Es el equivalente, en los niños, de la rehabilitación en los adultos.
- **HTML:**
El html, acrónimo inglés de **H**ypertext **M**arkup **L**anguage (lenguaje de marcación de hipertexto), es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar

textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Explorer o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

- **Interfaz:**

Una interfaz es la parte de un programa informático que permite a éste comunicarse con el usuario o con otras aplicaciones permitiendo el flujo de información.

- **Independencia Física:**

Es la capacidad del sujeto para habitualmente llevar una existencia independiente efectiva.

- **Metodología:**

Metodología se refiere a los métodos de investigación en una ciencia.

- **Multimedia:**

Multimedia es todo aquello que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios de comunicación en la presentación de la información, como imágenes, animación, vídeos, sonido y texto. Básicamente, multimedia es la cualidad de un sistema o documento que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo

- **Necesidades Educativas Especiales:**

Es aquel estudiante que presenta condiciones de aprendizaje diferentes o dificultades en el aprendizaje mayores que el promedio de los alumnos que le dificultan o impiden acceder al currículo correspondiente para su edad, de forma que requiere para compensar dichas diferencias en una o varias áreas del currículo

- **Patologías:**
Descripción de las enfermedades
- **Parámetro:**
En matemática y psicología es una constante arbitraria cuyo valor caracteriza aquellas expresiones matemáticas en las que participa.
- **Sistema:**
Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con su ambiente, para lograr objetivos comunes, operando sobre información, sobre energía o materia u organismos para producir como salida información o energía o materia u organismos. Un sistema aislado no intercambia ni materia ni energía con el medio ambiente.
- **Usuario:**
Un usuario es la persona, organización u otra entidad que depende de los servicios de un computador o sistema computacional para obtener un resultado deseado.
- **XML:**
Es el acrónimo del inglés e**X**tensible **M**arkup **L**anguage, lenguaje de marcado ampliable o extensible, desarrollado por el World Wide Web Consortium.

Fuentes de Información.

a. Bibliografía.

- “Metodología de la investigación”.
Bernal T, Cesar Augusto.
Editorial Prentice Hall, Colombia, 2002.
- “Diagnostico sobre la situación actual de Educación Especial en la atención de necesidades educativas especiales en El Salvador.”
FUNPRES
Editores: Ministerio de educación, Equipo 1, USAID, Excell y FUNPRES
Junio 2004
- “Programa de Estudio para Escuelas de Educación Especial”.
Ministerio de Educación.
Febrero 2002.
- “Política Nacional y Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad”.
CONAIPO, SNF y OPS EL SALVADOR
Publicado por OPS/OMS, Representación en El Salvador, mayo 2000.
- “Metodología de la Investigación”
Roberto Hernández Sampieri.
Carlos Fernández Collado
Pilar Baptista Lucio
Editorial Mc Graw Hill , Tercera Edición.
- “El niño con síndrome Down”
Sylvia Garcia escamilla
Editorial Diana, 11a. Impresión 1997.
- Jugando Aprendemos 1

Rosario Ahumada
Alicia Montenegro
Guadalupe Ahumada
Editorial Trillas sexta reimpresión, febrero 1996.

- Jugando Aprendemos 2
Rosario Ahumada
Alicia Montenegro
Guadalupe Ahumada
Editorial Trillas sexta reimpresión, febrero 1996.
- Jugando Aprendemos 3
Rosario Ahumada
Alicia Montenegro
Guadalupe Ahumada
Editorial Trillas sexta reimpresión, febrero 1996.
- Juega con las matemáticas 3
Angela Rossbachh P.
Marcela Hinojosa C.
Editorial Trillas segunda reimpresión, mayo 1994
- Diseño y desarrollo de un sistema informático de apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje para la asignatura de estudios sociales de tercer grado de educación básica utilizando metodologías y recursos multimedia.
Autores
Karen Yamileth Hernandez Reyes
Miriam Eugenia Mejia Reyes
Ruth Maday Flores Oseguera
Septiembre 2004

- Desarrollo de un prototipo de software educativo para educación especial en el área de necesidades cognitva moderada
Aleyda Maricela Arevalo Hernández
Ixia Ivana Casraneda Castellanos
Iris Jeannette Duran Bautista
- Plan Nacional de educación 2021
Ministerio de Educación
Impresa en Procesos gráficos Primera edición
- Metodología de la investigacion
Cesar Augusto Bernal T.
Editorial Prentice Hall Colombia 2002
- Programa de Estudios para Escuelas de Educación Especial
Ministerio de educación, febrero 2002
- Estadística I Elementos de estadística descriptiva y probabilística
Gildaberto Bonilla
UCA editores, séptima edición
- Indicadores de Gestión
Jesús Mauricio Beltrán Jaramillo
3R editores.
- Organizational Transformation and Learning, A Cybernetic Approach to System Management
Raúl Espejo,
Werner Schuhmann
Markus Schwaninger
Ubaldo Bilello
hon Wiley & Sons, 1996.

- **Visión Cibernética de los Sistemas de Control de Gestión**
Angélica María Carmona O
Universidad de los Andes, 1996.
- **Juegos Didácticos en Informática, como Apoyo Educativo en Niños Educativo en Niños y Niñas con Retardo Mental Leve”**
Ana Claudia Eleonor Sánchez de Castro
Rosa del Carmen Benítez Benítez
Tesis, Universidad Evangélica, Febrero 2002.
- **El arte del Juego, El Método Mind Lab para padres y docentes**
Nadav Egozi
Grupo Mind Lab, 2005.

b. Sitios de Internet

- http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/72_sp.htm
Oficina del Alto comisionado para los Derecho Humanos
Ginebra Suiza, 2002
Rubro: portal de noticias
- <http://www.conaipd.gob.sv/conaipd/index.htm>
Consejo Nacional de atención integral a la persona con discapacidad
Actualizada enero 2005
Rubro: salud, educación.
- <http://www.campus-oei.org/quipu/salvador/>
Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura.
Actualizada enero 2005
Rubro: ciencia, cultura y salud.

- <http://members.tripod.com/educac/legislac/logse.htm>
Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo,
Agosto 2005 Portal de informacion
- <http://www.sei.cmu.edu/products/courses/intro/intro.to.p-cmm.html>
Instituto de ingeniería de software
Estándares para el desarrollo de Software
Rubro: Ingenieria de Software
- http://www.psl.com.co/esp_news_cmm.htm
CMM es el máximo estándar en ingeniería de software
Rubro: noticias
Actualización: 09/08/2005(diariamente)
- <http://www.teraquest.com/>
Pagina de borland/teraquest
Rubro: Desarrollo de aplicaciones y base de datos
Actualización: 07/07/2005(diariamente)
- <http://www.pragma.com.ar/>
Pagina de empresa consultora
Rubro: consultoria
Actualización: 23/07/2005 (diariamente)
- <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/11/11hacia.html>
Revista Educar
Rubro: Educación
- <http://www.famma.org/discapacidades/paralisis.htm>

Federación de Asociaciones de Minusválidos Físicos y Orgánicos de la Comunidad de Madrid. FAMMA

Rubro: noticias, septiembre 2005

- http://www.pasoapaso.com.ve/GEMAS/gemas_178.htm
Fundación Paso a Paso
Rubro: actividades formativas, 2005-09-10

- <http://www.uned.es/escuela-ajedrez/revista/numero5/articulo/>
Universidad Nacional de Educación a Distancia
Rubro: Educación 2005

- http://cied.rimed.cu/revistaselec/pr/Oct_Dic_02/Articulo6.htm
Revista Científica Pedagógica
Rubro: noticias

- <http://www3.usal.es/~inico/actividades/ponenciasuruquay.htm>
III Congreso “La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo”.
Universidad de Salamanca. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (INICO)

- <http://dewey.uab.es/pmarques/dioe/clauidaretraso.doc>
Universidad de Valencia , Claudia Grau Rubio 1998

- http://religiones.caribeinside.com/formacion/no_01/01_02.jsp
Caribe Inside
Rubro: Portal de noticias
Actualización diaria
 - <http://es.wikipedia.org>
Wikiedia
Rubro: enciclopedia libre

Actualización: diaria

- <http://www.redhat.es/software/rhel/features/>
Red Hat. Inc.
Rubro: educación
- http://www.afina.es/productos/novell/pdf/SUSE_LINUX_ENTERPRISE_SERVER.pdf
www.novell.com
Rubro: educación
- http://www.marianitu.net/2004/10/probando_ubuntu_1.php
Marianitu
Rubro: educativo
Actualización: octubre 2004
- <http://www.arsys.es/ayuda/guias/comparativa.htm>
Arsys Internet S.L.
Rubro: educación
- <http://www.microsoft.com/spain/technet/jornadas/DescubreSQL2005/default.aspx>
Microsoft
Rubro: educación
Actualización: diaria
- <http://www.visualpr.net/Catalogo/tabid/72/CatalogItemID/53/CatalogID/1/psnavcmd/CatalogItemDetails/Default.aspx>
Visual Programming
Rubro: educación
Actualización: diaria

- <http://www.aulaformativa.com/cursos/php.htm>
Aula Formativa
Rubro: educación
- <http://asp.com-e.net/codigo/aspnet.asp>
ASP en Español
Rubro: educación
- <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1330.php?manual=48>
Desarrollo Web
Rubro: educación
- www.ibm.com/linux
IBM
Rubro: tecnología
- www.sun.com/linux
Sun Microsystems
Rubro: tecnología
- www.dell.com/linux
Dell Inc.
Rubro: tecnología
- www.hp.com/linux
Hewlett-Packard Development Company, L.P
Rubro: tecnología
- www.dwheeler.com/oss_fs_why.html
David A Wheeler's Personal Home
Rubro: educación

Glosario.

- **Ad- hoc:**

Palabra en latín que significa “Para este propósito”, algo así como “Específicamente para esto/eso”, “exclusivamente para esto/eso”.

Ejemplo:

Una comisión ad-hoc es una comisión creada específicamente para un propósito con personas que cumplen un perfil requerido.

Una solución ad-hoc es una solución que responde específicamente a un problema determinado, ad-hoc es algo a la medida personalizado

- **Alfabetización Científica:**

Relacionada con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración social.

- **Alzheimer:**

Demencia presenil que se caracteriza por un deterioro intelectual profundo acompañado de un desorden espacio-temporal.

- **Contenido Educativo:**

Se refiere al contenido de materias que son impartidas por una institución en general para el desarrollo del curso.

- **Deficiencia:**

Perdida permanente o transitoria, de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.

- **Dificultad de Aprendizaje:**

Se refiere a las dificultades que en mayor grado presentan algunos alumnos para acceder a los aprendizajes comunes, en relación con sus compañeros de la misma edad.

- **Discapacidad:**

Restricción permanente o transitoria de una función psicológica o anatómica como resultado de una deficiencia orgánica.

- **Educación Especial:**

Es el conjunto de apoyos y servicios educativos requeridos, temporal o permanentemente, por los alumnos con necesidades especiales.

- **Educación Inclusiva:**

Opción educativa que permite que los niños con necesidades especiales se eduquen en el centro educativo regular de su barrio o comunidad, en la misma aula que sus compañeros no discapacitados de su misma edad, recibiendo un programa que tiene los mismos objetivos, pero distintas estrategias pedagógicas y sociales que las que se aplican a estos.

- **Efectividad:**

Medida en la que un programa efectúa los cambios deseados o logra sus objetivos por medio de la prestación de servicios.

- **Eficiencia:**

Medida en la que un programa utiliza apropiadamente los recursos y cumple las actividades en forma oportuna.

- **Habilitación:**

Se refiere a todo lo relacionado con el proceso de volver capaz o apto para las actividades de la vida diaria, a alguien que nunca antes había adquirido esas capacidades. Se aplica principalmente a los niños con discapacidades. Es el equivalente, en los niños, de la rehabilitación en los adultos.

- **HTML:**

El html, acrónimo inglés de **H**ypertext **M**arkup **L**anguage (lenguaje de marcación de hipertexto), es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Explorer o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

- **Interfaz:**

Una interfaz es la parte de un programa informático que permite a éste comunicarse con el usuario o con otras aplicaciones permitiendo el flujo de información.

- **Independencia Física:**

Es la capacidad del sujeto para habitualmente llevar una existencia independiente efectiva.

- **Metodología:**

Metodología se refiere a los métodos de investigación en una ciencia.

- **Multimedia:**

Multimedia es todo aquello que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios de comunicación en la presentación de la información, como imágenes, animación, vídeos, sonido y texto. Básicamente, multimedia es la cualidad de un sistema o documento que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo

- **Necesidades Educativas Especiales:**

Es aquel estudiante que presenta condiciones de aprendizaje diferentes o dificultades en el aprendizaje mayores que el promedio de los alumnos que le dificultan o impiden acceder al currículo correspondiente para su

edad, de forma que requiere para compensar dichas diferencias en una o varias áreas del currículo

- **Patologías:**

Descripción de las enfermedades

- **Parámetro:**

En matemática y psicología es una constante arbitraria cuyo valor caracteriza aquellas expresiones matemáticas en las que participa.

- **Sistema:**

Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con su ambiente, para lograr objetivos comunes, operando sobre información, sobre energía o materia u organismos para producir como salida información o energía o materia u organismos. Un sistema aislado no intercambia ni materia ni energía con el medio ambiente.

- **Usuario:**

Un usuario es la persona, organización u otra entidad que depende de los servicios de un computador o sistema computacional para obtener un resultado deseado.

- **XML:**

Es el acrónimo del inglés eXtensible Markup Language , lenguaje de marcado ampliable o extensible, desarrollado por el World Wide Web Consortium.

Fuentes de Información.

Bibliografía.

Bernal T, Cesar Augusto. “Metodología de la Investigación”. Editorial Prentice Hall, Colombia, 2002.

FUNPRES. “Diagnostico Sobre la Situación Actual de Educación Especial en la Atención de Necesidades Educativas Especiales en el Salvador.”. Editores: Ministerio de Educación, Equipo 1, USAID, Excell Y FUNPRES. Junio 2004

Ministerio de Educación. “Programa de Estudio para Escuelas de Educación Especial”. Febrero 2002.

CONAIPO SNF Y OPS EL SALVADOR. “Política Nacional y Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad”. Publicado por OPS/OMS, Representación en El Salvador. Mayo 2000.

Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio
“Metodología de la Investigación”. Editorial Mc Graw Hill , Tercera Edición.

Sylvia Garcia Escamilla. “El Niño con Síndrome Down”. Editorial Diana, 11a. Impresión 1997.

Rosario Ahumada, Alicia Montenegro, Guadalupe Ahumada. “Jugando Aprendemos 1”. Editorial Trillas Sexta Reimpresión. Febrero 1996.

Rosario Ahumada, Alicia Montenegro, Guadalupe Ahumada. “Jugando Aprendemos 2”. Editorial Trillas Sexta Reimpresión. Febrero 1996.

Rosario Ahumada, Alicia Montenegro, Guadalupe Ahumada. “Jugando Aprendemos 3”. Editorial Trillas Sexta Reimpresión. Febrero 1996.

Angela Rossbachh P., Marcela Hinojosa C.. “Juega Con Las Matemáticas 3”, Editorial Trillas Segunda Reimpresión. Mayo 1994.

Karen Yamileth Hernandez Reyes, Miriam Eugenia Mejia Reyes, Ruth Maday Flores Oseguera. “Diseño y desarrollo de un Sistema Informático de Apoyo al Proceso de Enseñanza- Aprendizaje para la Asignatura de Estudios Sociales de Tercer Grado de Educación Básica Utilizando Metodologías y Recursos Multimedia.”. Septiembre 2004.

Aleyda Marisela Arévalo Hernández, Ixia Ivana Castañeda Castellanos, Iris Jeannette Duran Bautista. “Desarrollo de un Prototipo de Software Educativo para Educación Especial en el Área de Necesidades Cognitiva Moderada”.

Ministerio de Educación. “Plan Nacional de Educación 2021”. Impresa en Procesos Gráficos Primera Edición.

Cesar Augusto Bernal T. “Metodología de la Investigación”. Editorial Prentice Hall Colombia 2002.

Ministerio de Educación. “Programa de Estudios para Escuelas de Educación Especial”. Febrero 2002.

Gildaberto Bonilla. “Estadística I Elementos de Estadística Descriptiva y Probabilística”. UCA Editores, Séptima Edición, Jesús Mauricio Beltrán Jaramillo, Indicadores de Gestión, 3R Editores.

Raúl Espejo, Werner Schuhmann, Markus Schwaninger, Ubaldo Bilello. “Organizational Transformation and Learning, a Cybernetic Approach To System Management”, Hon Wiley & Sons, 1996.

Angélica María Carmona O. “Visión Cibernética de los Sistemas de Control de Gestión”. Universidad De Los Andes, 1996.

Ana Claudia Eleonor Sánchez De Castro, Rosa Del Carmen Benítez Benítez
“Juegos Didácticos en Informática, como Apoyo Educativo en Niños Educativo en Niños Y Niñas con Retardo Mental Leve”. Tesis, Universidad Evangélica. Febrero 2002.

Nadav Egozi. “El Arte del Juego, El Método Mind Lab para Padres y Docentes”
Grupo Mind Lab, 2005.

Sitios de Internet

[Http://Www.Unhchr.Ch/Spanish/Html/Menu3/B/72_Sp.Htm.](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/72_sp.htm) Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos. Ginebra Suiza, 2002, Rubro: Portal De Noticias.

[Http://Www.Conaipd.Gob.Sv/Conaipd/Index.Htm.](http://www.conaipd.gob.sv/conaipd/index.htm) Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad. Actualizada Enero 2005, Rubro: Salud, Educación.

[Http://Www.Campus-Oei.Org/Quipu/Salvador/.](http://www.campus-oei.org/quipu/salvador/) Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. Actualizada Enero 2005 Rubro: Ciencia, Cultura Y Salud.

[Http://Members.Tripod.Com/Educac/Legislac/Logse.Htm.](http://members.tripod.com/Educac/Legislac/Logse.htm) Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo. Agosto 2005 Portal de Información

[Http://Www.Sei.Cmu.Edu/Products/Courses/Intro/Intro.To.P-Cmm.Html](http://www.sei.cmu.edu/products/courses/intro/intro.to.p-cmm.html) . Instituto de Ingeniería de Software. Estándares para el Desarrollo de Software. Rubro: Ingeniería de Software.

[Http://Www.Psl.Com.Co/Esp News Cmm.Htm.](http://www.psl.com.co/esp_news_cmm.htm) CMM Es El Máximo Estándar en Ingeniería de Software. Rubro: Noticias. Actualización: 09/08/2005(Diariamente)

[Http://Www.Teraquest.Com/](http://www.teraquest.com/) . Pagina de Borland/Teraquest. Rubro: Desarrollo De Aplicaciones y Base de Datos. Actualización: 07/07/2005(Diariamente)

[Http://Www.Pragma.Com.Ar/](http://www.pragma.com.ar/) . Pagina de Empresa Consultora. Rubro: Consultoria Actualización: 23/07/2005 (Diariamente).

[Http://Educacion.Jalisco.Gob.Mx/Consulta/Educar/11/11hacia.Html](http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/11/11hacia.html) . Revista Educar Rubro: Educación.

[Http://Www.Famma.Org/Discapacidades/Paralisis.Htm.](http://www.famma.org/discapacidades/paralisis.htm) Federación de Asociaciones de Minusválidos Físicos Y Orgánicos de la Comunidad de Madrid. FAMMA. Rubro: Noticias, Septiembre 2005.

[Http://Www.Pasoapaso.Com.Ve/GEMAS/Gemas_178.Htm.](http://www.pasoapaso.com.ve/gemas/gemas_178.htm) Fundación Paso a Paso Rubro: Actividades Formativas, 2005-09-10.

[Http://Www.Uned.Es/Escuela-Ajedrez/Revista/Numero5/Articulo/](http://www.uned.es/escuela-ajedrez/revista/numero5/articulo/) .Universidad Nacional de Educación a Distancia. Rubro: Educación 2005.

[Http://Cied.Rimed.Cu/Revistaselec/Pr/Oct_Dic_02/Articulo6.Htm.](http://cied.rimed.cu/revistaselec/pr/oct_dic_02/articulo6.htm) Revista Científica Pedagógica. Rubro: Noticias.

[Http://Www3.Usal.Es/~Inico/Actividades/Ponenciasuruguay.Htm.](http://www3.usal.es/~inico/actividades/ponenciasuruguay.htm) III Congreso “La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo”. Universidad de Salamanca. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (INICO).

[Http://Dewey.Uab.Es/Pmarques/Dioe/Clauidiaretraso.Doc.](http://dewey.uab.es/pmarques/dioe/clauidiaretraso.doc) Universidad De Valencia, Claudia Grau Rubio 1998.

[Http://Religiones.Caribeinside.Com/_Formacion/No_01/01_02.Jsp](http://Religiones.Caribeinside.Com/_Formacion/No_01/01_02.Jsp). Caribe Inside
Rubro: Portal de Noticias. Actualización Diaria.

[Http://Es.Wikipedia.Org](http://Es.Wikipedia.Org). Wikiedia. Rubro: Enciclopedia Libre. Actualización: Diaria

[Http://Www.Redhat.Es/Software/Rhel/Features/](http://Www.Redhat.Es/Software/Rhel/Features/). Red Hat. Inc.. Rubro: Educación

[Http://Www.Afina.Es/Productos/Novell/Pdf/SUSE LINUX ENTERPRISE SERVER.Pdf](http://Www.Afina.Es/Productos/Novell/Pdf/SUSE_LINUX_ENTERPRISE_SERVER.Pdf).
Www.Novell.Com. Rubro: Educación.

[Http://Www.Marianitu.Net/2004/10/Probando_Ubuntu_1.Php](http://Www.Marianitu.Net/2004/10/Probando_Ubuntu_1.Php). Marianitu
Rubro: Educativo. Actualización: Octubre 2004.

[Http://Www.Arsys.Es/Ayuda/Guias/Comparativa.Htm](http://Www.Arsys.Es/Ayuda/Guias/Comparativa.Htm). Arsys Internet S.L.
Rubro: Educación.

[Http://Www.Microsoft.Com/Spain/Technet/Jornadas/Descubrasql2005/Default.Msp](http://Www.Microsoft.Com/Spain/Technet/Jornadas/Descubrasql2005/Default.Msp)
Microsoft . Rubro: Educación . Actualización: Diaria.

[Http://Www.Visualpr.Net/Catalogo/Tabid/72/Catalogitemid/53/Catalogid/1/Psnavcmd/Catalogitemdetails/Default.Asp](http://Www.Visualpr.Net/Catalogo/Tabid/72/Catalogitemid/53/Catalogid/1/Psnavcmd/Catalogitemdetails/Default.Asp).
Visual Programming. Rubro: Educación.
Actualización: Diaria.

[Http://Www.Aulaformativa.Com/Cursos/Php.Htm](http://Www.Aulaformativa.Com/Cursos/Php.Htm). Aula Formativa. Rubro: Educación

[Http://Asp.Com-E.Net/Codigo/Aspnet.Asp](http://Asp.Com-E.Net/Codigo/Aspnet.Asp). ASP En Español. Rubro: Educación

[Http://Www.Desarrolloweb.Com/Articulos/1330.Php?Manual=48](http://Www.Desarrolloweb.Com/Articulos/1330.Php?Manual=48). Desarrollo Web
Rubro: Educación.

Www.Ibm.Com/Linux. IBM. Rubro: Tecnología.

[Www.Sun.Com/Linux.](http://www.sun.com/linux) Sun Microsystems. Rubro: Tecnología

[Www.Dell.Com/Linux.](http://www.dell.com/linux) Dell Inc. .Rubro: Tecnología

[Www.Hp.Com/Linux.](http://www.hp.com/linux) Hewlett-Packard Development Company, L.P. Rubro: Tecnología.

[Www.Dwheeler.Com/Oss_Fs_Why.Html.](http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html) David A Wheeler's Personal Home
Rubro: Educación

Anexo 2.

Declaración de los Derechos de los Impedidos

Proclamada por la Asamblea General en su resolución 3447 (XXX), de 9 de diciembre de 1975

La Asamblea General,

Consciente del compromiso que los Estados Miembros han asumido, en virtud de la Carta de las Naciones Unidas, de tomar medidas conjunta o separadamente, en cooperación con la Organización, para promover niveles de vida más elevados, trabajo permanente para todos y condiciones de progreso y desarrollo económico y social,

Reafirmando su fe en los derechos humanos y las libertades fundamentales y en los principios de paz, de dignidad y valor de la persona humana y de justicia social proclamados en la Carta,

Recordando los principios de la Declaración Universal de Derechos Humanos, de los Pactos Internacionales de Derechos Humanos, de la Declaración de los Derechos del Niño y la Declaración de los Derechos del Retrasado Mental, así como las normas de progreso social ya enunciadas en las constituciones, los convenios, las recomendaciones y las resoluciones de la Organización Internacional del Trabajo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Organización Mundial de la Salud, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y otras organizaciones interesadas,

Recordando asimismo la resolución 1921 (LVIII) del Consejo Económico y Social, de 6 de mayo de 1975, sobre la prevención de la incapacitación y la readaptación de los incapacitados,

Subrayando que la Declaración sobre el Progreso y el Desarrollo en lo Social ha proclamado la necesidad de proteger los derechos de los física y mentalmente desfavorecidos y de asegurar su bienestar y su rehabilitación,

Teniendo presente la necesidad de prevenir la incapacidad física y mental y de ayudar a los impedidos a desarrollar sus aptitudes en las más diversas esferas de actividad, así como de fomentar en la medida de lo posible su incorporación a la vida social normal,

Consciente de que, dado su actual nivel de desarrollo, algunos países no se hallan en situación de dedicar a estas actividades sino esfuerzos limitados,

Proclama la presente Declaración de los Derechos de los Impedidos y pide que se adopten medidas en los planos nacional e internacional para que la Declaración sirva de base y de referencia comunes para la protección de estos derechos:

1. El término "impedido" designa a toda persona incapacitada de subvenir por sí misma, en su totalidad o en parte, a las necesidades de una vida individual o social normal a consecuencia de una deficiencia, congénita o no, de sus facultades físicas o mentales.

2. El impedido debe gozar de todos los derechos enunciados en la presente Declaración. Deben reconocerse esos derechos a todos los impedidos, sin excepción alguna y sin distinción ni discriminación por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opiniones políticas o de otra índole, origen nacional o social, fortuna, nacimiento o cualquier otra circunstancia, tanto si se refiere personalmente al impedido como a su familia.

3. El impedido tiene esencialmente derecho a que se respete su dignidad humana. El impedido, cualesquiera sean el origen, la naturaleza o la gravedad de sus trastornos y deficiencias, tiene los mismos derechos fundamentales que sus conciudadanos de la misma edad, lo que supone, en primer lugar, el derecho a disfrutar de una vida decorosa, lo más normal y plena que sea posible.

4. El impedido tiene los mismos derechos civiles y políticos que los demás seres humanos; el párrafo 7 de la Declaración de los Derechos del Retrasado Mental se aplica a toda posible limitación o supresión de esos derechos para los impedidos mentales.

5. El impedido tiene derecho a las medidas destinadas a permitirle lograr la mayor autonomía posible.

6. El impedido tiene derecho a recibir atención médica, psicológica y funcional, incluidos los aparatos de prótesis y ortopedia; a la readaptación médica y social; a la educación; la formación y a la readaptación profesionales; las ayudas, consejos, servicios de colocación y otros servicios que aseguren el aprovechamiento máximo de sus facultades y aptitudes y aceleren el proceso de su integración o reintegración social.

7. El impedido tiene derecho a la seguridad económica y social y a un nivel de vida decoroso. Tiene derecho, en la medida de sus posibilidades, a obtener y conservar un empleo y a ejercer una ocupación útil, productiva y remunerativa, y a formar parte de organizaciones sindicales.

8. El impedido tiene derecho a que se tengan en cuenta sus necesidades particulares en todas las etapas de la planificación económica y social.

9. El impedido tiene derecho a vivir en el seno de su familia o de un hogar que la substituya y a participar en todas las actividades sociales, creadoras o recreativas. Ningún impedido podrá ser

obligado, en materia de residencia, a un trato distinto del que exija su estado o la mejoría que se le podría aportar. Si fuese indispensable la permanencia del impedido en un establecimiento especializado, el medio y las condiciones de vida en él deberán asemejarse lo más posible a los de la vida normal de las personas de su edad.

10. El impedido debe ser protegido contra toda explotación, toda reglamentación o todo trato discriminatorio, abusivo o degradante.

11. El impedido debe poder contar con el beneficio de una asistencia letrada jurídica competente cuando se compruebe que esa asistencia es indispensable para la protección de su persona y sus bienes. Si fuere objeto de una acción judicial, deberá ser sometido a un procedimiento justo que tenga plenamente en cuenta sus condiciones físicas y mentales.

12. Las organizaciones de impedidos podrán ser consultadas con provecho respecto de todos los asuntos que se relacionen con los derechos humanos y otros derechos de los impedidos.

13. El impedido, su familia y su comunidad deben ser informados plenamente, por todos los medios apropiados, de los derechos enunciados en la presente Declaración.

Anexo 3

Decreto que Declara el Once de Diciembre de cada año, como Día Internacional de la Persona Con Discapacidad Intelectual

Materia: Decreto Categoría: Decreto

Origen: MINISTERIO DEL INTERIOR Estado: Vigente

Naturaleza : Decreto Legislativo

Nº: 221

Fecha: 7/12/2000

D. Oficial: 241

Tomo: 349

Publicación DO: 22/12/2000

Reformas: S/R

Comentarios: D.L. Nº 221, del 7 de diciembre de 2000, publicado en el D.O. Nº 241, tomo 349, del 22 de diciembre de 2000.

Contenido;

DECRETO QUE DECLARA EL ONCE DE DICIEMBRE DE CADA AÑO, COMO "DÍA INTERNACIONAL DE LA PERSONA CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL"

DECRETO No. 221

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR,

CONSIDERANDO:

I.- Que la Constitución de la República establece el reconocimiento a la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado. El cual está organizado para la consecución de la justicia, de la seguridad jurídica y de bien común;

II.- Que toda persona humana tiene derecho a la vida, a la integridad física y moral, a la libertad, a la seguridad, al trabajo, a la propiedad y posesión, y a ser protegida en la conservación y defensa de los mismos;

III.- Que según Decreto No. 888, de fecha 27 de abril del año dos mil, publicado en el Diario Oficial No. 95, Tomo 347, de fecha 24 de mayo del mismo año, se creó la Ley de Equiparación de Oportunidades para las personas con Discapacidad, que concede medidas que permiten a las personas con discapacidad, incorporarse a la sociedad;

IV.- Que la discapacidad síquica que presentan algunos salvadoreños y salvadoreñas no es una enfermedad, sino una condición del individuo que requiere una protección especial en todas las etapas de su vida. Factor que obliga a la sociedad a brindarles un entorno favorable que les permita incorporarse a la sociedad para su desarrollo y bienestar;

V.- Que es obligación de todos y todas realizar esfuerzos por lograr que las personas con retardo mental, tengan la oportunidad de integrarse a la sociedad y participar en la vida productiva del país, mediante la generación de oportunidades que faciliten su inserción:

VI.- Que a fin de concientizar a la sociedad salvadoreña, sobre lo mencionado en los considerandos anteriores, es procedente establecer un día en el calendario cívico, dedicado a las personas con discapacidad intelectual;

POR TANTO:

en uso de sus facultades constitucionales y a iniciativa de la Diputada Blanca Flor América Bonilla,

DECRETA:

Art. 1.- Declárase el once de diciembre de cada año, como "Día Nacional de la Persona con Discapacidad Intelectual".

Art. 2.- Para efectos de este Decreto se entiende como persona con discapacidad intelectual o retraso mental, a aquel individuo que presenta alguna restricción o limitación en el desempeño de roles definidos en el ámbito físico o sociocultural.

Art. 3- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

DADO EN EL SALÓN AZUL DEL PALACIO LEGISLATIVO: San Salvador, a los siete días del mes de diciembre del año dos mil.

Ciro Cruz Zepeda peña
Presidente

Walter René Araujo Morales

Vicepresidente

Carmen Elena Calderón de Escalón

Secretaria

Alfonso Aristides Alvarenga

Secretario

Rubén Orellana Mendoza

Secretario

Julio Antonio Gamero Quintanilla

Vicepresidente

José Rafael Machuca Zelaya

Secretario

William Rizziery Pichinte

Secretario

Agustín Díaz Saravia

Secretario

CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los quince días del mes de diciembre del año dos mil.

PUBLÍQUESE,

FRANCISCO GUILLERMO FLORES PÉREZ,

Presidente de la República.

Anexo 4

Ley De Equiparación De Oportunidades Para Las Personas Con Discapacidad

Materia:

Origen: ORGANO LEGISLATIVO Estado: VIGENTE

Naturaleza : Derecho Electoral

Categoría: Derecho Electoral

Nº: 888

Fecha:27/4/2000

D. Oficial: 95

Tomo: 347

Publicación DO: 24/05/2000

Reformas: (36) D.L. N° 132, del 18 de septiembre del 2003, publicado en el D.O. N° 180, Tomo 360, del 30 de septiembre del 2003.

Comentarios: D.L. N° 888, del 27 de abril del 2000, publicado en el D.O. N° 95, Tomo 347, del 24 de mayo de 2000

Contenido;

LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

DECRETO N° 888

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR,

CONSIDERANDO:

I. Que la Constitución de la República, establece que la persona humana es el origen y el fin de la actividad del Estado, quien deberá implementar las providencias necesarias para la consecución de la justicia, la seguridad jurídica y el bien común; debiendo además asegurar a sus habitantes el goce de la libertad, la salud, la cultura, el bienestar económico y la justicia social;

II. Que toda persona tiene derecho a la vida, a la integridad física y moral, a la libertad, a la seguridad y al trabajo; estableciendo además la igualdad de los gobernados ante la ley independientemente de sus creencias, nacionalidad, raza, sexo o condición física;

III. Que por diversas circunstancias, adquiridas o congénitas, la persona humana es susceptible a la disminución de sus capacidades físicas, mentales, psicológicas y sensoriales, lo que crea una condición de desventaja con sus semejantes que les dificulta su integración plena a la vida social, por lo cual se hace necesario tomar medidas que permitan a las personas con discapacidad, incorporarse a la sociedad sin ninguna clase de discriminación.

POR TANTO,

En uso de sus facultades constitucionales y a iniciativa del Presidente de la República por medio del entonces Ministro de la Presidencia; y, de los Diputados José Rafael Machuca Zelaya, Sílfide Marixa Pleytez de Ramírez, Norman Noel Quijano González, Elvia Violeta Menjívar, Miguel Angel Sáenz Varela, Mauricio González Ayala, Alvaro Gerardo Martín Escalón Gómez, René Oswaldo Rodríguez Velasco, Román Ernesto Guerra, María Elizabeth Zelaya, Ramón Díaz Bach, Zoila Beatriz Quijada, Mario Alberto Juárez Dubón, Ernesto Angulo y Mauricio Díaz Barrera.

DECRETA la siguiente:

LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

CAPITULO I

OBJETIVO DE LA LEY, DERECHOS Y CONCIENTIZACION SOCIAL

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen de equiparación de oportunidades para las personas con discapacidades físicas, mentales, psicológicas y sensoriales, ya sean congénitas o adquiridas.

El Consejo Nacional de Atención Integral para las Personas con Discapacidad, que en lo sucesivo de la presente ley podrá llamarse el Consejo, formulará la política nacional de atención integral a las personas con discapacidad.

Art. 2.- La persona con discapacidad tiene derecho:

1. A ser protegida contra toda discriminación, explotación, trato denigrante o abusivo en razón de su discapacidad.
2. A recibir educación con metodología adecuada que facilite su aprendizaje.
3. A facilidades arquitectónicas de movilidad vial y acceso a los establecimientos públicos y privados con afluencia de público.
4. A su formación, rehabilitación laboral y profesional.

5. A obtener empleo y ejercer una ocupación remunerada y a no ser despedido en razón de su discapacidad.

6. A ser atendida por personal idóneo en su rehabilitación integral.

7. A tener acceso a sistemas de becas.

Art. 3.- A fin de generar igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos, el Estado y la sociedad en general deberán impulsar programas orientados a propiciar la concientización social sobre los derechos de las personas con discapacidad.

Art. 4.- La atención integral de la persona con discapacidad se hará efectiva con la participación y colaboración de su familia, organismos públicos y privados de salud, educación, cultura, deporte y recreación, de apoyo jurídico, de bienestar social y de trabajo, previsión social, y todas las demás entidades que dadas sus atribuciones tengan participación en la atención integral.

CAPITULO II

REHABILITACION INTEGRAL

Art. 5.- Todas las personas con discapacidad deberán tener acceso a los servicios de rehabilitación integral.

Art. 6.- El Estado, a través de las instituciones correspondientes, deberá crear, dotar, educar y poner en funcionamiento, los servicios e instituciones de rehabilitación y recuperación necesarios, para atender a la población con discapacidad.

Art. 7.- La participación de la persona con discapacidad y su familia, deberá ser fomentadas en todos los establecimientos públicos, privados y las comunidades que desarrollen programas de rehabilitación.

Art. 8.- Para el logro de la atención integral, el Estado deberá impulsar acciones encaminadas a la prevención, detección precoz, diagnóstico oportuno e intervención temprana de discapacidades.

Art. 9.- Las instituciones rehabilitadoras deberán formular sus planes de conformidad a la Política Nacional de Atención Integral que establezca el Consejo.

Art. 10.- Toda institución que inicie su determinado proceso de rehabilitación, deberá coordinarse con otras entidades afines que desarrollen programas de seguimiento en servicios de menor complejidad cercanos al domicilio de los usuarios, o en planes de hogar que complemente su esfuerzo.

Art. 11.- Las instituciones del Estado conformarán los equipos de profesionales, que aseguren una atención multidisciplinaria para cada persona según lo precise, y garanticen su integración socio-comunitaria.

CAPITULO III

ACCESIBILIDAD

Art. 12.- Las entidades responsables de autorizar planos y proyectos de urbanización, garantizarán que las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública o privada, que impliquen concurrencia o brinden atención al público, eliminen toda barrera que imposibilite a las personas con discapacidades, el acceso a las mismas y a los servicios que en ella se presten. En todos estos lugares habrá señalización con los símbolos correspondientes.

Art. 13.- Los establecimientos públicos o privados, deben contar por lo menos, con un tres por ciento de espacios destinados expresamente para estacionar vehículos conducidos o que transporten personas con discapacidad; estos espacios deben estar ubicados cerca de los accesos de las edificaciones.

Art. 14.- Los vehículos conducidos o que transporten personas con discapacidad deberán contar con una identificación y autorización para el transporte y estacionamiento, expedida por las autoridades competentes en materia de transporte.

Art. 15.- Los establecimientos públicos o privados deberán procurar que los ascensores cuenten con facilidades de acceso, manejo, señalización visual, auditiva, y táctil y con mecanismo de emergencia, de manera que puedan ser utilizadas por todas las personas.

Art. 16.- Para garantizar la movilidad y seguridad en el transporte público, deberán establecerse normas técnicas congruentes a las necesidades de las personas con discapacidad; asimismo, se acondicionarán los sistemas de señalización y orientación de espacio físico.

Art. 17.- Las instituciones públicas o privadas procurarán que los programas de información al público, sean presentados en forma accesible a todas las personas.

CAPITULO IV

EDUCACION

Art. 18.- El Estado debe reconocer los principios de igualdad de oportunidades de educación en todos los niveles educativos para la población con discapacidad, y velará porque la educación de estas personas constituyen una parte integrante del sistema de enseñanza.

Art. 19.- Las personas con discapacidades, previa evaluación, podrán integrarse a los sistemas regulares de enseñanza, los cuales deberán contar con los servicios de apoyo apropiados y accesibilidad.

Art. 20.- El Estado fomentará la formación de recursos humanos para brindar formación a personas con necesidades educativas especiales.

Art. 21.- El acceso a la educación de las personas con discapacidad deberá facilitarse en el centro educativo que cuente con recursos especiales más cercano al lugar de residencia de éstas.

Art. 22.- A los padres de familia o encargados de estudiantes con discapacidades se les garantizará el derecho a participar en la organización y evaluación de los servicios educativos.

CAPITULO V

INTEGRACION LABORAL

Art. 23.- El sector público y la empresa privada facilitarán la integración laboral a las personas con discapacidad.

Art. 24.- Todo patrono privado tiene la obligación de contratar como mínimo por cada veinticinco trabajadores que tenga a su servicio, a una persona con discapacidad y formación profesional, apta para desempeñar el puesto de que se trate.

Igual obligación tendrá el Estado y sus dependencias, las instituciones oficiales autónomas, las municipalidades, inclusive el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y la Comisión Hidroeléctrica del Río Lempa.

Para determinar la proporción de trabajadores establecida en el inciso anterior, se tomará en cuenta a todos los obreros y empleados de las Instituciones señaladas.

Art. 25.- Los obligados a contratar los trabajadores a que se refiere el artículo anterior dispondrán de un año, contado a partir de la vigencia del presente Decreto para cumplir con tal obligación.

Si no la cumplieren dentro de ese plazo, se sujetarán a lo que establece el artículo 627 del Código de Trabajo y al procedimiento establecido en la Sección Segunda del Título Único del Libro Quinto del mismo Código; sin perjuicio de cumplir en el tiempo que determine el Director General de Trabajo, con lo establecido en el artículo anterior.

Art. 26.- Se fomentará el empleo de trabajadores con discapacidad, mediante el establecimiento de programas de inserción laboral.

Art. 27.- Los equipos interdisciplinarios de valoración existentes en los centros de rehabilitación que cuenten con programas de rehabilitación profesional, determinarán en cada caso, mediante resolución motivada, las posibilidades de integración real y la capacidad de trabajo de personas con discapacidad.

La evaluación y calificación definitiva será determinada por la institución que atendió el caso previamente calificado por el Consejo y, tendrá validez en cualquier institución ya sea pública, privada o autónoma.

Art. 28.- Corresponde al Ministerio de Trabajo y Previsión Social, a las instituciones de seguridad social y todas aquellas, públicas o privadas, que tuvieren programas de formación profesional, la puesta en marcha de los beneficios de sus programas a la población de personas con discapacidad, de acuerdo con la oferta y demanda del mercado laboral.

Art. 29.- El Estado a través del Ministerio de Trabajo y otras instituciones especializadas en rehabilitación profesional para personas con discapacidad dará asesoramiento técnico, a los empleadores para que puedan adaptar el empleo y el entorno a las condiciones y necesidades que permitan desarrollar el trabajo.

Art. 30.- Las instituciones de seguridad social deberán buscar por todos los medios posibles, la forma para que la atención de sus derechohabientes incluya a las personas con discapacidades en grado severo, que no sean rehabilitadas y que por lo tanto tengan que depender económicamente de por vida de otra persona, para que sean beneficiarios de pensión de orfandad ya sea del padre, de la madre o de ambos, en cuyo caso tendrán derecho a ambas, siempre que cada uno de ellos hubiere adquirido individualmente el derecho a pensión.

Lo establecido en el inciso anterior, es sin perjuicio de los derechos establecidos por la Constitución y demás leyes, en favor de otras personas.

Art. 31.- Cuando un asegurado, tenga beneficiarios con discapacidades ya sean congénitas o adquiridas no rehabilitables, éstos tendrán derecho a recibir del Instituto Salvadoreño del Seguro

Social o de la institución que haga sus veces, los servicios de salud mientras dure la relación laboral de aquél.

Art. 32.- En las actividades sociales y comunitarias de las personas con discapacidad, el personal profesional que les atiende, sus familiares y municipalidades deberán promover su plena integración eliminando las barreras sociales.

Art. 33.- Los padres o encargados de los menores con discapacidad propiciarán su rehabilitación desde las edades tempranas, haciendo prevalecer los derechos de éstos, no ocultándoles ni negándoles dicha rehabilitación. Así mismo, deberán orientarlos y apoyarlos para que los hijos no asuman actitudes destructivas en su integridad física, psíquica y social.

CAPITULO VI

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 34.- El Estado a través de sus diferentes instituciones, deberá apoyar al ente rector o coordinador, para que lleve un registro actualizado a nivel nacional de las personas con discapacidad.

Art. 35.- El Presidente de la República dictará el Reglamento de la presente Ley, para facilitar y asegurar la aplicación de la misma en un plazo no mayor de ciento ochenta días, contados a partir de su vigencia.

Art. 36.- El Consejo, será el ente Rector de la Política Nacional de Atención Integral a las Personas con Discapacidad y coordinará las acciones desarrolladas por los diversos sectores en beneficio de las personas con discapacidad.

Art. 37.- Derógase el Decreto Legislativo 247 de fecha 31 de octubre de 1984, publicado en el Diario Oficial No. 207, Tomo No. 285, del siete de noviembre del mismo año, así como también cualquiera otra disposición que se oponga a las contenidas en la presente Ley.

Art. 38.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

DADO EN EL SALON AZUL DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA: San Salvador, a los veintisiete días del mes de abril del año dos mil.

JUAN DUCH MARTINEZ,
PRESIDENTE.

GERSON MARTINEZ,
PRIMER VICEPRESIDENTE.

CIRO CRUZ ZEPEDA PEÑA,
SEGUNDO VICEPRESIDENTE.

RONAL UMAÑA,
TERCER VICEPRESIDENTE.

NORMA FIDELIA GUEVARA DE RAMIRIOS,
CUARTA VICEPRESIDENTA.

JULIO ANTONIO GAMERO QUINTANILLA,
PRIMER SECRETARIO.

JOSE RAFAEL MACHUCA ZELAYA,
SEGUNDO SECRETARIO.

ALFONSO ARISTIDES ALVARENGA,
TERCER SECRETARIO.

GERARDO ANTONIO SUVILLAGA GARCIA,
CUARTO SECRETARIO.

ELVIA VIOLETA MENJIVAR,
QUINTA SECRETARIA.

JORGE ALBERTO VILLACORTA MUÑOZ,
SEXTO SECRETARIO.

CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los dos días del mes de mayo del año dos mil.

PUBLIQUESE,
FRANCISCO GUILLERMO FLORES PEREZ,
Presidente de la República.

JORGE ISIDORO NIETO MENENDEZ,
Ministro de Trabajo y Previsión Social.

D.L. N° 888, del 27 de abril del 2000, publicado en el D.O. N° 95, Tomo 347, del 24 de mayo de 2000.

Anexo 5
Encuesta a la Universidades

Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería
Escuela de computación



Guía de Encuesta

Dirigido a: Directores de la Escuelas

Objetivo: recolectar información sobre proyectos realizados en relación a la Educación Especial, opiniones y comentarios sobre la incorporación del uso de las tecnologías de información en las Escuelas de Educación Especial.

1. ¿Conoce usted algún proyecto que se haya elaborado en su área de trabajo, enfocado a la Educación Especial?

No () Si () Cual ? _____

2. ¿Esta usted de acuerdo con que se incorpore aplicaciones de software como herramienta de apoyo en las escuelas de educación especial?

Si () No () Sin opinión ()

3. ¿Qué materias considera usted que se deben incorporar en un programa de software para niños con necesidades educativas especiales?

- a) Matemática ()
- b) Ciencias Sociales ()
- c) Ciencias Naturales ()
- d) Religión ()
- e) Lenguaje ()
- f) Lecto- Escritura ()
- g) Arte ()
- h) No opina ()

4. ¿Que otras materias deberían ser incluidas en esta aplicación?

5. ¿Desde su punto de vista, que recomendaciones sugiere emplear para enseñar a los niños con necesidades educativas especiales a través de un software?

Anexo 6

Encuesta a las Escuelas de Educación Especial.

Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería
Escuela de computación



Guía de Encuesta

Dirigido a: Maestros de las escuelas de Educación Especial.

Objetivo: recolectar información técnico- pedagógica del maestro de Educación Especial.

1. ¿Imparte usted clases a niños con las siguientes patologías?

a)	Síndrome Down	()
b)	Parálisis Cerebral	()
c)	Autismo	()
d)	Retardo Mental	()

2. Indique cual es el programa de estudios que usted utiliza

a)	Programa de estudios para Escuelas de Educación Especial	()
b)	Programa de estudios de Educación Parvularia	()
c)	Programa Regular	()
d)	Otro	()

3. Indique cual de las siguientes es su metodología de enseñanza cuando usted imparte clase a niños con diferentes patologías en la misma aula.

a)	Enseño un tema diferente por patología y de diferente forma.	()
b)	Enseño el mismo tema a todos, pero uso diferente método de enseñanza por patología.	()
c)	Enseño el mismo tema para todos y puedo darme a entender con todos usando la misma metodología de enseñanza.	()

4. ¿Conoce usted de programas de software para niños con Necesidades Especiales?

Si	()	No	()
----	-----	----	-----

5. ¿Utiliza usted alguna aplicación de software como herramienta de apoyo en sus clases?

No	()	Si	()	Cual ? _____
----	-----	----	-----	--------------

6. Maneja usted los conocimientos informáticos sobre:

a)	Periféricos de entrada (uso del mouse, teclado, escáner, etc.)	()
b)	Periféricos de salida (uso del impresor, monitor, auriculares, etc.)	()
c)	Procesos interactivos con la PC (guardar, copiar y eliminar archivos, etc.)	()
d)	Uso de Internet	()

7. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación en los siguientes aspectos para manejar eficientemente un software educativo?

		Si	No
a)	Manejo eficiente de la PC	()	()
b)	Capacitación para el uso de un sistema de apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje	()	()
c)	Uso de Internet	()	()

8. Cuanto considera usted que la utilización de una aplicación de software pueden mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en sus clases?

Mucho	()
Poco	()
Nada	()

Anexo 7

Resultado de las Encuestas Realizadas a las Universidades

Carreras Profesionales Relacionadas a Informática.

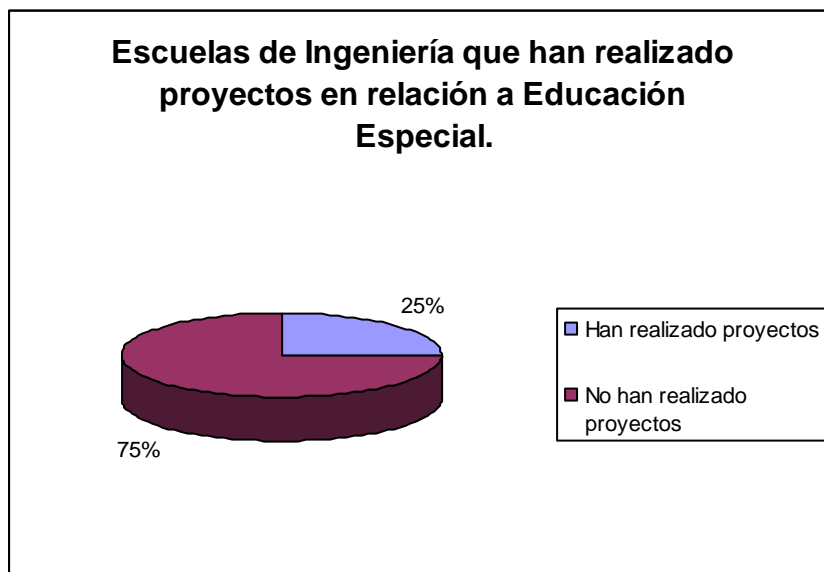
Universidades: Sector Informático.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Informática.

Pregunta 1

¿Conoce usted algún proyecto que se haya elaborado en su área de trabajo, enfocado a la Educación Especial?

Proyectos elaborados en relación a la Educación Especial.	Frecuencia	Porcentaje
Han realizado proyectos	2	25%
No han realizado proyectos	6	75%



Se puede concluir que el 75% de las Escuelas en Ciencias de la Computación o afines, no han realizado proyectos relacionados a la Educación Especial. Tan sólo el 25% de las Escuelas de Computación visitadas afirman haber realizado proyectos en su área, con enfoques a la Educación Especial.

Los trabajos encontrados son los siguientes:

- Software de soporte pedagógico para la educación de niños con Síndrome Down, realizada en 1998 por estudiantes de la Universidad de El Salvador.
- Desarrollo de un prototipo de software educativo para la Educación Especial en el área de necesidad cognitiva moderada, desarrollado por estudiantes de la Universidad Don Bosco.

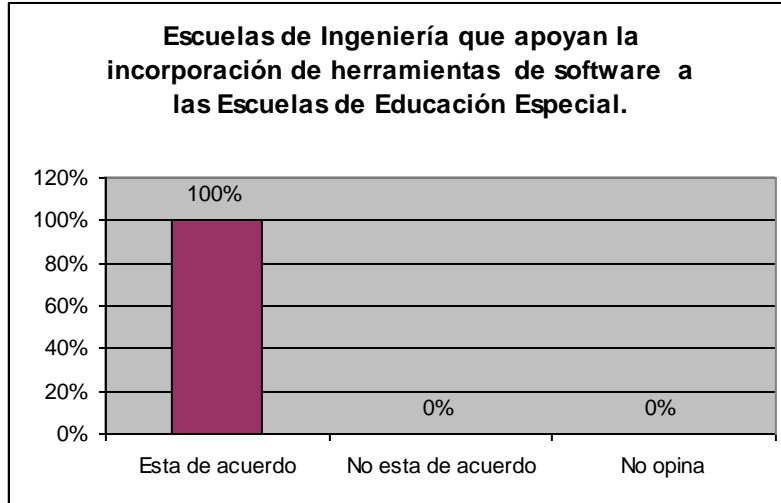
Universidades: Sector Informático.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Informática.

Pregunta 2.

¿Esta usted de acuerdo con que se incorpore aplicaciones de software como herramienta de apoyo en las Escuelas de Educación Especial?

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Esta de acuerdo	8	100%
No esta de acuerdo	0	0%
No opina	0	0%



Los entrevistados acordaron, en un 100%, que es necesario la implementación de programas de software que impulsen el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Escuelas de Educación Especial.

Se contabilizó un porcentaje del 0% de personas que no están de acuerdo o que no opinaron sobre este punto.

Universidades: Sector Informático.

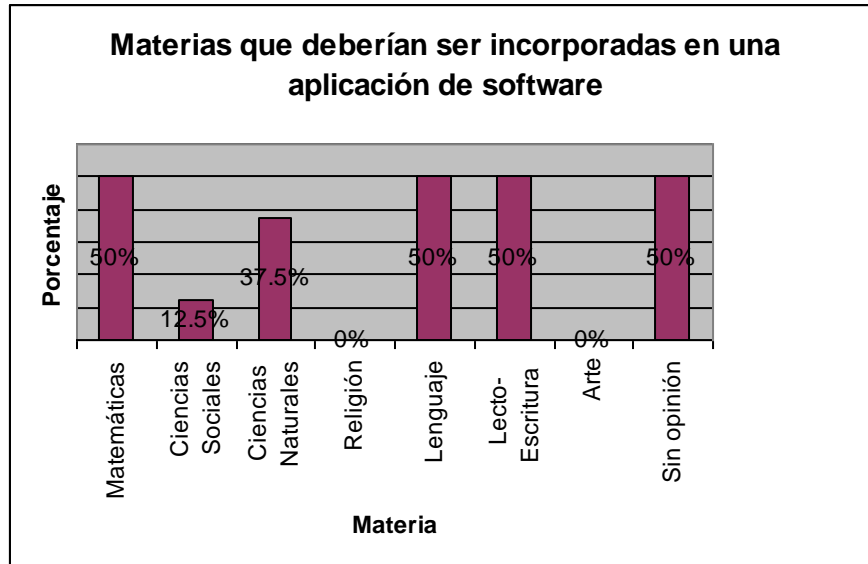
Dirigida a: Directores de Escuelas de Informática.

Pregunta 3

¿Qué materias considera usted que se deben incorporar en un programa de software para niños con necesidades educativas especiales?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Matemáticas	4	50%
Ciencias Sociales	1	12.5%
Ciencias Naturales	3	37.5%
Religión	0	0.0%
Lenguaje	4	50%
Lecto- Escritura	4	50%

Arte	0	0.0%
Sin opinión	4	50%



Con respecto a pregunta sobre qué materias deberían ser incluidas en una aplicación de software para ser presentada como herramienta de apoyo a las Escuelas de Educación Especial, la materia de matemáticas recibió un 50% de aceptación, 12.5% indicó Ciencias Sociales, el 37.5% para Ciencias Naturales. La materia de Religión no fue considerada para ser incorporada en una aplicación de software y se le dio una votación del 0%, pero si lo fue la materia de Lenguaje y Lecto- Escritura con una aceptación del 50% de votos cada una. La incorporación de temas relacionados al arte no se consideró para ser incluida, recibiendo una votación del 0%.

El 50% de los entrevistados no quiso brindar una opinión sobre qué materias se podrían incorporar en una herramienta de software.

Universidades: Sector Informático.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Informática.

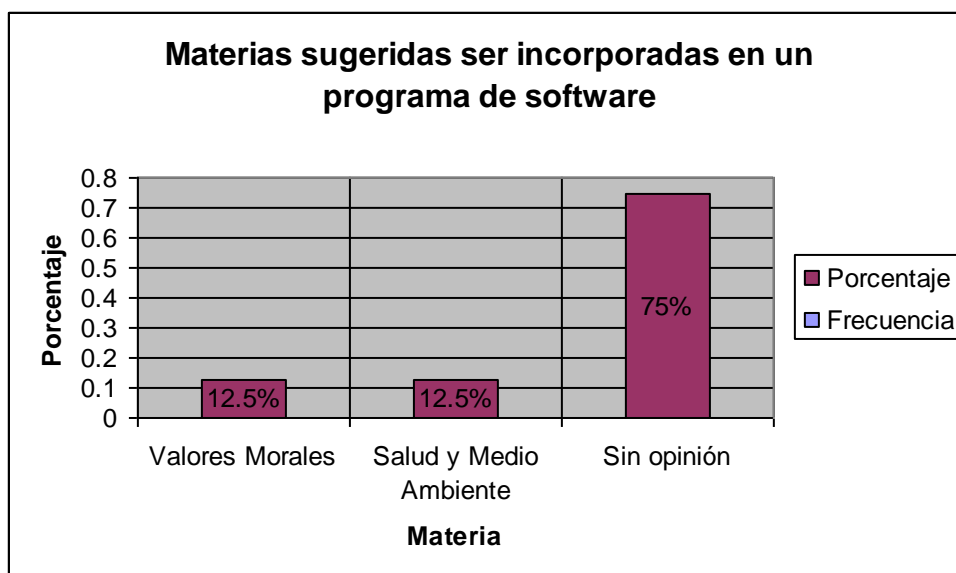
Pregunta 4

¿Qué otras materias deberían ser incluidas en esta aplicación?

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Valores Morales	1	12.5%
Salud y Medio Ambiente	1	12.5%
No opina	6	75%

Los entrevistados sugirieron incorporar una materia que enseñe valores morales en un 12.5%, y una materia que les enseñe cómo cuidar su salud y cuerpo en general, estos fueron agrupados en la materia de Salud y Medio Ambiente con un porcentaje de 12.5% de votación.

En un porcentaje del 75% de los entrevistados, no opinaron sobre este tema.



Universidades: Sector Informático.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Informática.

Pregunta 5

Desde su punto de vista, ¿Qué recomendaciones sugiere emplear para enseñar a los niños con necesidades educativas especiales a través de un software?.

- Hacer uso de recursos multimedia; sonido, color, animación que despierten la atención del niño.
- Evitar que sea el software quien haga todo el trabajo por el niño. Este por el contrario debe motivar la participación e imaginación de él.
- Hacer que el software interactúe con el niño en la medida posible.

Carreras Profesionales Relacionadas a Pedagogía.

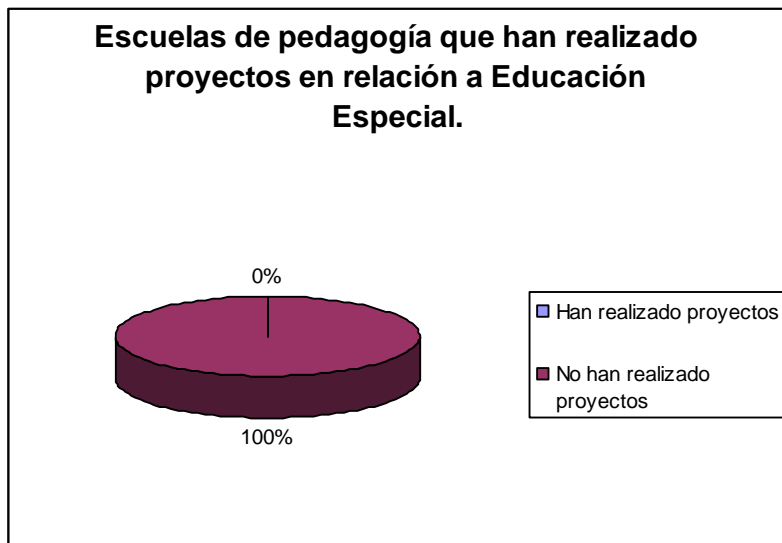
Universidades: Sector Pedagógico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Pedagogía.

Pregunta 1

¿Conoce usted algún proyecto que se haya elaborado en su área de trabajo, enfocado a la Educación Especial?

Elaboración de proyectos con enfoques tecnológicos	Frecuencia	Porcentaje
Han realizado proyectos	0	0%
No han realizado proyectos	6	100%



En las carreras con relación a la pedagogía, el 100% de las universidades entrevistadas no han realizado proyectos enfocados a la Educación Especial.

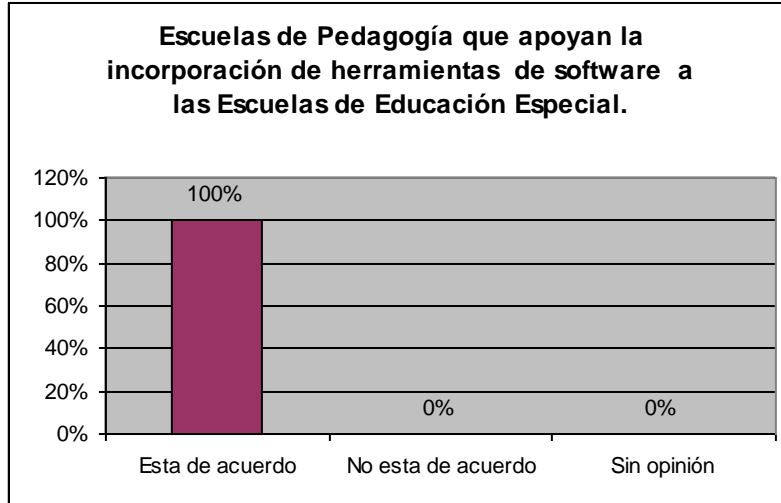
Universidades: Sector Pedagógico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Pedagogía.

Pregunta 2.

¿Está usted de acuerdo con que se incorpore aplicaciones de software como herramienta de apoyo en las Escuelas de Educación Especial?.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Esta de acuerdo	6	100%
No esta de acuerdo	0	0%
Sin opinión	0	0%



El 100% de los entrevistados considera que se debe incorporar herramientas de software a las Escuelas de Educación Especial para mejorar su nivel, calidad y efectividad en los estudiantes.

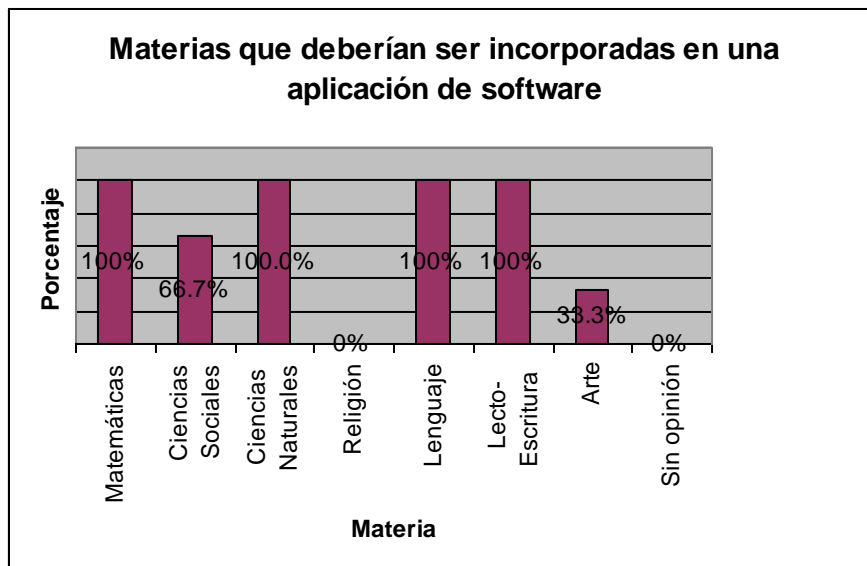
Universidades: Sector Pedagógico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Pedagogía.

Pregunta 3.

¿Qué materias considera usted que se deben incorporar en un programa de software para niños con necesidades educativas especiales?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Matemáticas	6	100.0%
Ciencias Sociales	4	66.7%
Ciencias Naturales	6	100.0%
Religión	0	0%
Lenguaje	6	100.0%
Lecto- Escritura	6	100.0%
Arte	2	33.3%
Sin opinión	0	0%



En el área de pedagogía se le dio a Matemáticas un 100% de aceptación, de igual manera para las materias de Ciencias Naturales, Lenguaje y Lecto- Escritura.

Los profesionales en Pedagogía opinan en general, que cualquier materia puede ser enseñada a través de un software si se hace de la manera correcta y seleccionaron éstas en especial por ser materias de primer orden.

En cuanto a Ciencias Sociales se le dio un porcentaje de aceptación del 66.7% por no considerarse de gran importancia. La materia de Religión fue una materia que la mayoría opina no ser incluida en una aplicación de software. La materia de Arte recibió por los encuestados un apoyo del 33.3%, ya que ellos consideran que se pueden enseñar técnicas artísticas o incentivar a los niños a explorar en alguna área a través de un software.

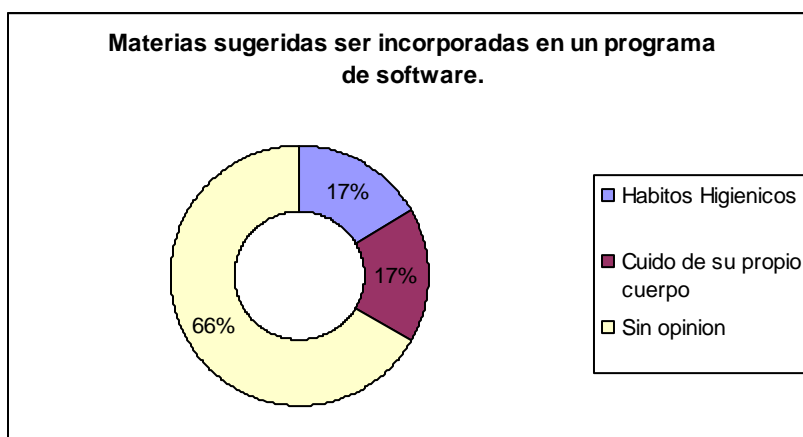
Universidades: Sector Pedagógico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Pedagogía.

Pregunta 4.

¿Qué otras materias deberían ser incluidas en esta aplicación?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Hábitos de higiene	1	16.7%
Cuido de su cuerpo	1	16.7%
Sin opinión	4	66.7%



Universidades: Sector Pedagógico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Pedagogía.

Pregunta 5.

¿Desde su punto de vista, qué recomendaciones sugiere emplear para enseñar a los niños con necesidades educativas especiales, a través de un software?

- No usar ejercicios muy largos.
- Partir de ideas fáciles a mas complicadas evitando crear sentimientos de frustración.
- Usar muchas imágenes con riqueza de color y variedad de sonidos.
- Hacer sesiones de clase cortas en la computadora.
- Hacer que el software deje al niño tareas en el cuaderno, que el maestro revisará después.

Carreras Profesionales con Relación a Psicología.

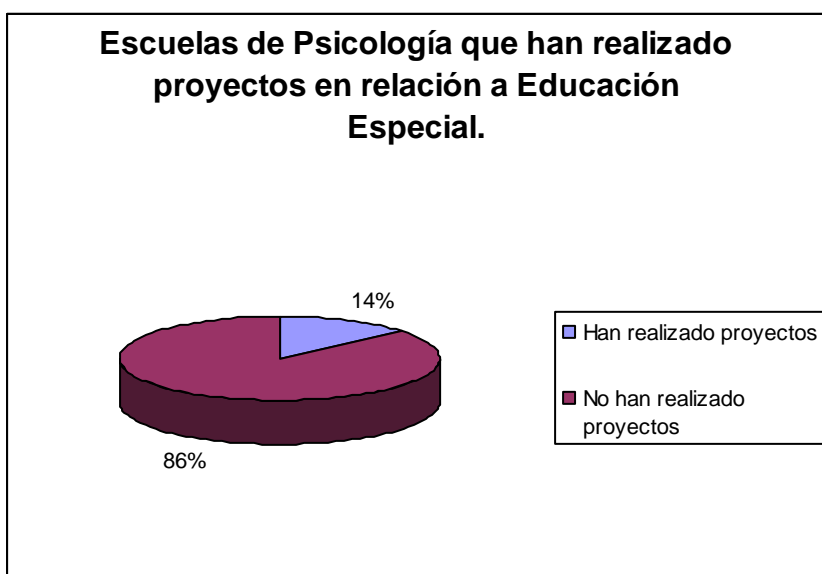
Universidades: Sector Psicológico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Psicología.

Pregunta 1.

¿Conoce usted algún proyecto que se haya elaborado en su área de trabajo enfocado a la Educación Especial?

Proyectos elaborados en relación a la Educación Especial	Frecuencia	Porcentaje
Han realizado proyectos	1	14.3%
No han realizado proyectos	6	85.7%



En las carreras de psicología de las universidades visitadas se encontró que el 14.3% han realizado proyectos en relación a la educación especial y el 85.7% de ellas no han trabajado nunca en un proyecto con enfoques parecidos.

El proyecto encontrado lleva por nombre: “Contexto Educativo y Conducta Adaptativa, tanto a nivel escolar como comunitario, que manifiestan los niños y niñas con síndrome Down”, y está siendo realizado en la actualidad por estudiantes de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

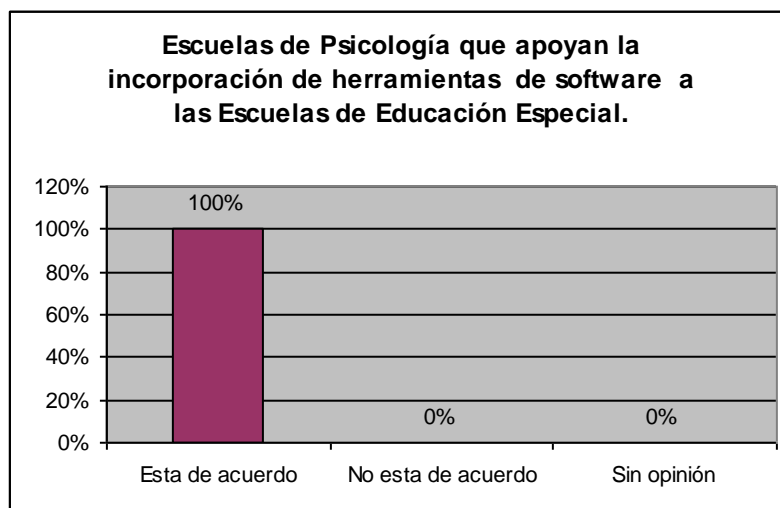
Universidades: Sector Psicológico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Psicología.

Pregunta 2.

¿Esta usted de acuerdo con que se incorpore aplicaciones de software como herramienta de apoyo en las Escuelas de Educación Especial?.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Esta de acuerdo	7	100%
No esta de acuerdo	0	0%
No opina	0	0%



En la carrera de psicología el 100% de los entrevistados considera que es necesaria la incorporación de herramientas de software en las Escuelas de Educación Especial.

Se contó con un 0% de personas que no votaron y con un 0% de personas que no opinaron en este tema.

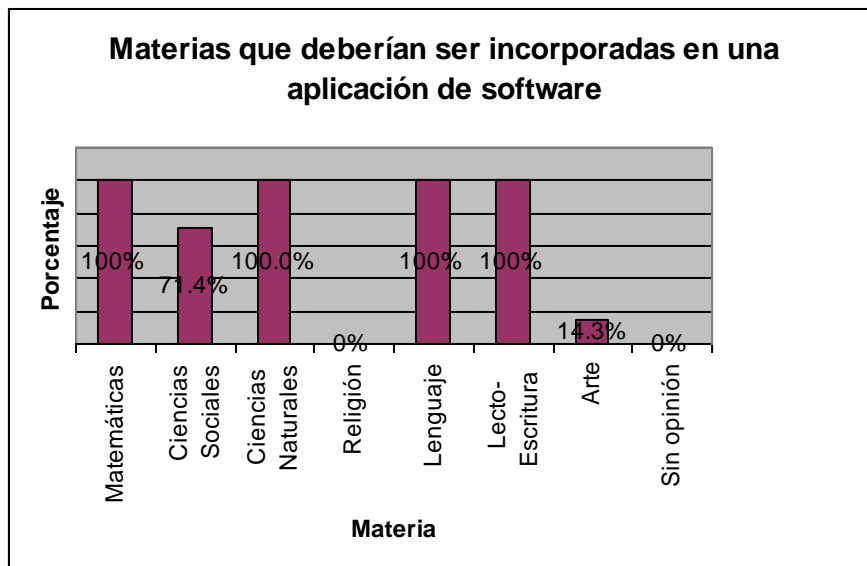
Universidades: Sector Psicológico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Psicología.

Pregunta 3

¿Qué materias considera usted que se deben incorporar en un programa de software para niños con necesidades educativas especiales?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Matemáticas	7	100%
Ciencias Sociales	5	71.4%
Ciencias Naturales	7	100%
Religión	0	0%
Lenguaje	7	100%
Lecto- Escritura	7	100%
Arte	1	14.3%
No opina	0	0%



Para los profesionales en Psicología, la importancia de incluir las materias de Matemática, Ciencias Naturales, Lenguaje y Lecto- Escritura en una aplicación de software, tienen una importancia del 100%. Los temas pertenecientes a la materia de Ciencias Sociales sólo se consideró importante incluirlos en un 71.4%, la materia de Religión obtuvo 0% y Arte se consideraron importantes solo para algunos de ellos, recibiendo un porcentaje del 14.3%.

Para esta pregunta se contó con un 0% de personas que no opinaron sobre el tema.

Universidades: Sector Psicológico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Psicología.

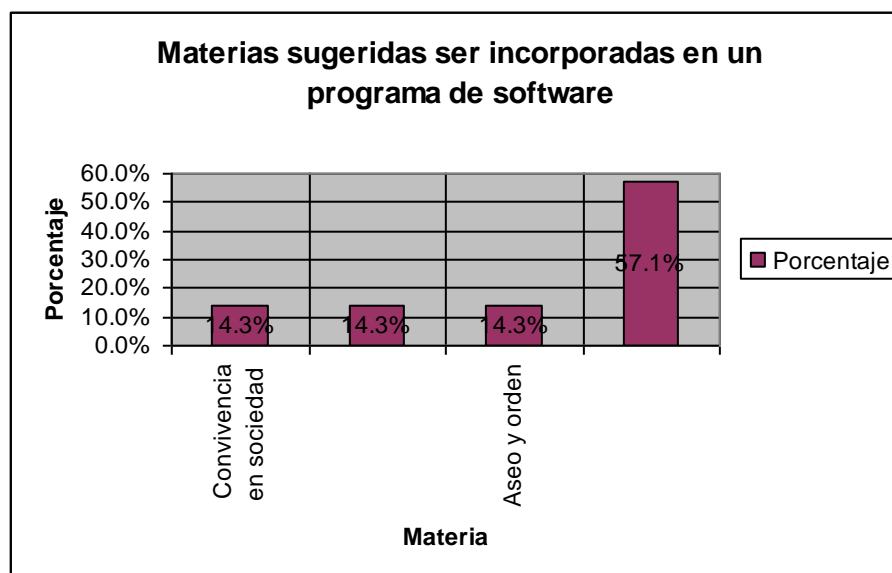
Pregunta 4

¿Qué otras materias deberían ser incluidas en esta aplicación?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Convivencia en sociedad	1	14.3%
Orientación a padres de cómo tratar un hijo con una discapacidad mental	1	14.3%
Aseo y orden	1	14.3%
No opina	4	57.1%

Las materias sugeridas por los profesionales para ser incluidas en una aplicación de software, son aquellas que enseñen a los niños con necesidades educativas especiales a vivir en sociedad, cómo hacer su aseo personal y sus cosas en general y alguna materia o programa que ayude a padres con hijos que presentan alguna discapacidad física o mental. Cada una de estas materias recibió un porcentaje del 14.3%

Para esta pregunta se contó con el 57.1% de personas que no opinaron sobre este punto.



Universidades: Sector Psicológico.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Psicología.

Pregunta 5

¿Desde su punto de vista, qué recomendaciones sugiere emplear para enseñar a los niños con necesidades educativas especiales, a través de un software?.

- Se debe evitar que la tecnología llegue a empobrecer el poder de abstracción de un niño facilitándole demasiado las cosas.
- Un software debe ser usado como un medio y no como un fin.
- Debe ser correctamente enfocada y contar con la supervisión del maestro.
- Se debe tener el cuidado que sea el niño y no el maestro quien realice los ejercicios en la computadora, de manera que se deje explotar la curiosidad del niño.
- El software no debe asignar calificativos de bueno o malo, sino que se debe ver en función de cuanto ha avanzado el niño. La idea es que el niño afirme áreas de aprendizaje.
- El software debe ser de forma que el niño se sienta motivado a seguir trabajando en el software.
- Que el programa cuente con la capacidad de aumentar gradualmente la dificultad.

Carreras Profesionales con Relación a Educación Especial.

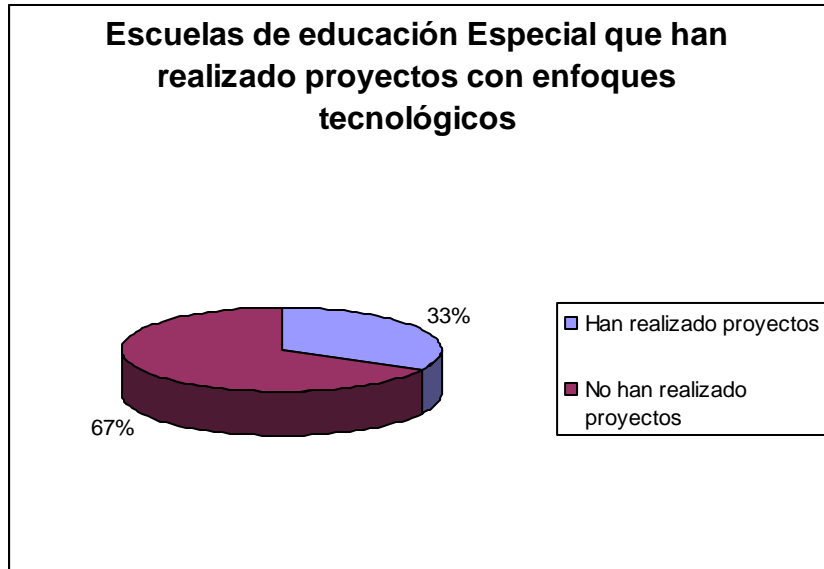
Universidades: Sector Educativo Especial.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 1

¿Conoce usted algún proyecto que se haya elaborado en su área de trabajo con enfoque tecnológico?

Elaboración de proyectos con enfoques tecnológicos	Frecuencia	Porcentaje
Han realizado proyectos	1	33.3%
No han realizado proyectos	2	67.7%



En las carreras de Educación Especial las autoridades manifestaron que no han realizado proyectos o trabajos que tengan enfoque tecnológico en un 67.7%. Sin embargo se contó que el 33.3% de las escuelas sí tienen proyectos de educación especial con enfoques tecnológicos.

El proyecto encontrado fué realizado por estudiantes de la Universidad Evangélica, y lleva por nombre: "El uso de la computadora en el aprendizaje del cálculo en niños y niñas de cinco años, con necesidades educativas especiales".

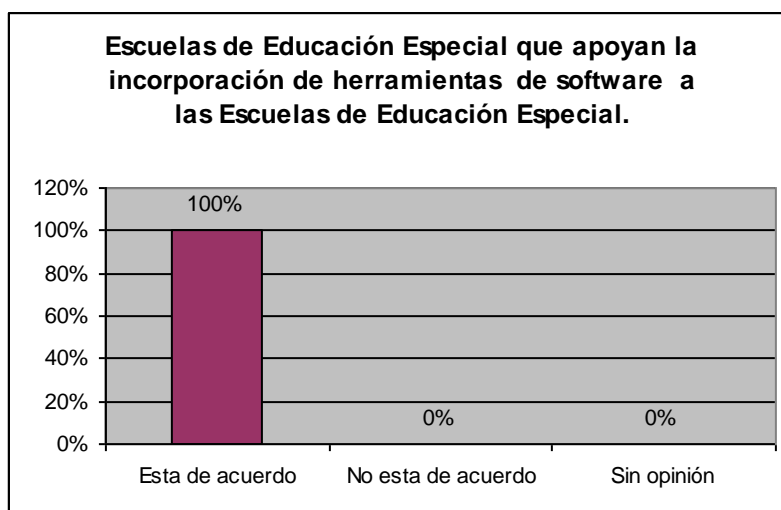
Universidades: Sector Educativo Especial.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 2

¿Está usted de acuerdo con que se incorpore aplicaciones de software como herramienta de apoyo en las Escuelas de Educación Especial?

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Esta de acuerdo	3	100%
No esta de acuerdo	0	0%
Sin opinión	0	0%



Los profesionales en Educación Especial concordaron, en un 100%, que se debe incorporar herramientas de software a las Escuelas de Educación Especial para mejorar su nivel de calidad y efectividad.

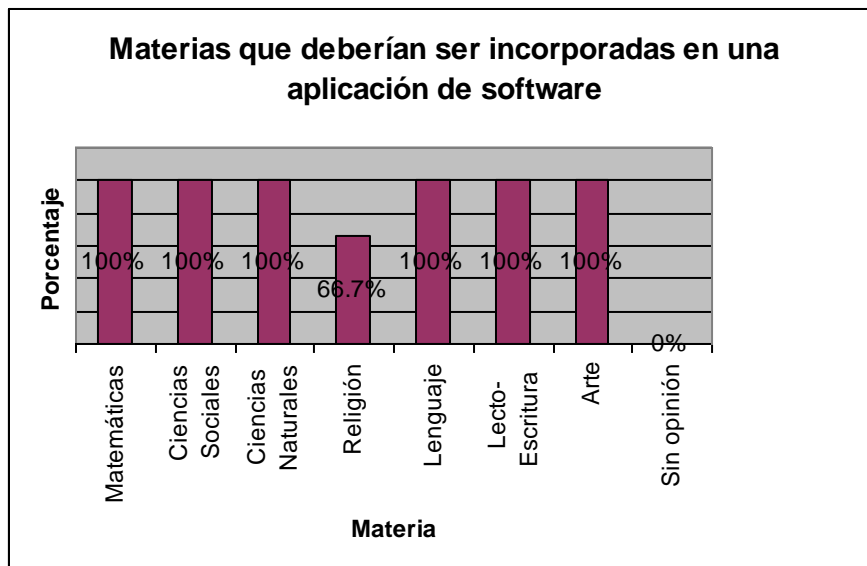
Universidades: Sector Educativo Especial.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 3

¿Qué materias considera usted que se deben incorporar en un programa de software para niños con necesidades educativas especiales?

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Matemáticas	3	100%
Ciencias Sociales	3	100%
Ciencias Naturales	3	100%
Religión	2	66.7%
Lenguaje	3	100%
Lecto- Escritura	3	100%
Arte	3	100%
No opina	0	0%



Los profesionales en educación especial concuerdan en que cualquier materia o tema puede ser aprendido por los niños con necesidades educativas especiales, si se usan las metodologías y herramientas adecuadas, por lo tanto le dieron a todas las materias el 100% de las votaciones, a excepción de la materia de Religión, la cual no se consideró del todo por ser un tema que puede llevar a controversia, la materia de Arte se le considera importante para fomentar la motricidad fina y gruesa de los niños

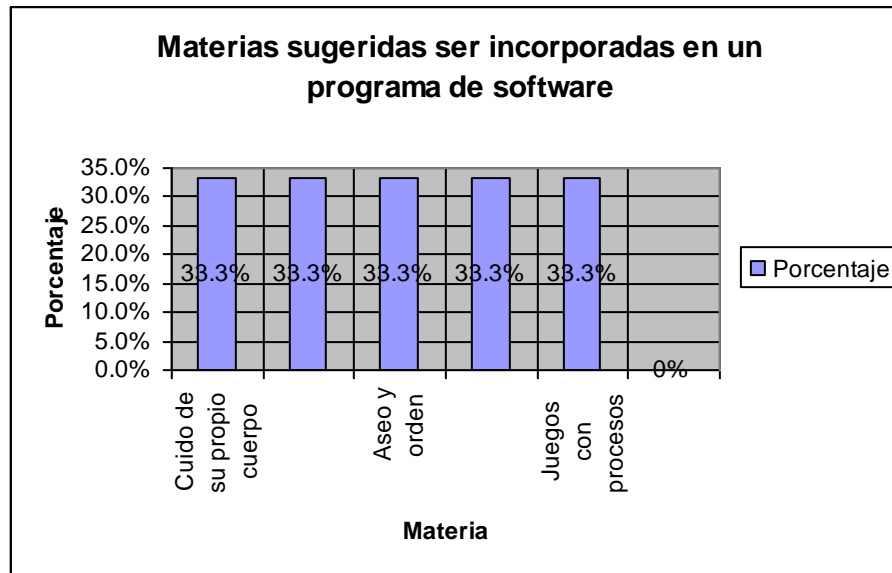
Universidades: Sector Educativo Especial.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 4

¿Qué otras materias deberían ser incluidas en esta aplicación?.

Materia	Frecuencia	Porcentaje
Cuido de su propio cuerpo	1	33.3%
Educación sexual	1	33.3%
Aseo y orden	1	33.3%
Música	1	33.3%
Juegos con procesos lógicos	1	33.3%
Sin opinión	0	0.0%



Las materias sugeridas para ser incorporadas, fueron aquellas que incluyan el cuidado del propio cuerpo, en cuanto a su aseo y su sexualidad. Los profesionales en Educación Especial recomiendan, incluir materias que incentiven a la iniciación de la música y las que incluyan juegos donde se trabaje la lógica.

Universidades: Sector Educativo Especial.

Dirigida a: Directores de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 5

¿Desde su punto de vista, qué recomendaciones sugiere emplear para enseñar a los niños con necesidades educativas especiales, a través de un software?

- Los niños captan mejor la información si ellos la reciben de manera visual, auditiva y táctil al mismo tiempo.
- Enseñar los conceptos a través de juegos creativos y de interés para los niños, como los usados en programas de televisión.
- Partir de ideas sencillas hasta más complicadas.
- Usar variedad de imágenes, sonidos y color.

- Que se tenga el cuidado que el niño realice algo por si solo en cada actividad y no el maestro por él.
- Que el programa de software aumente gradualmente la dificultad.
- Tratar de evitar la frustración, mas bien reforzar su estima con elogios que lo incentiven a continuar.
- El software no debe asignar calificativos de bueno o malo, sino que se debe ver en función de cuanto ha avanzado el niño. La idea es que el niño afirme áreas de aprendizaje.
- El software debe ser de forma que el niño se sienta motivado a seguir trabajando en el.

Anexo 8

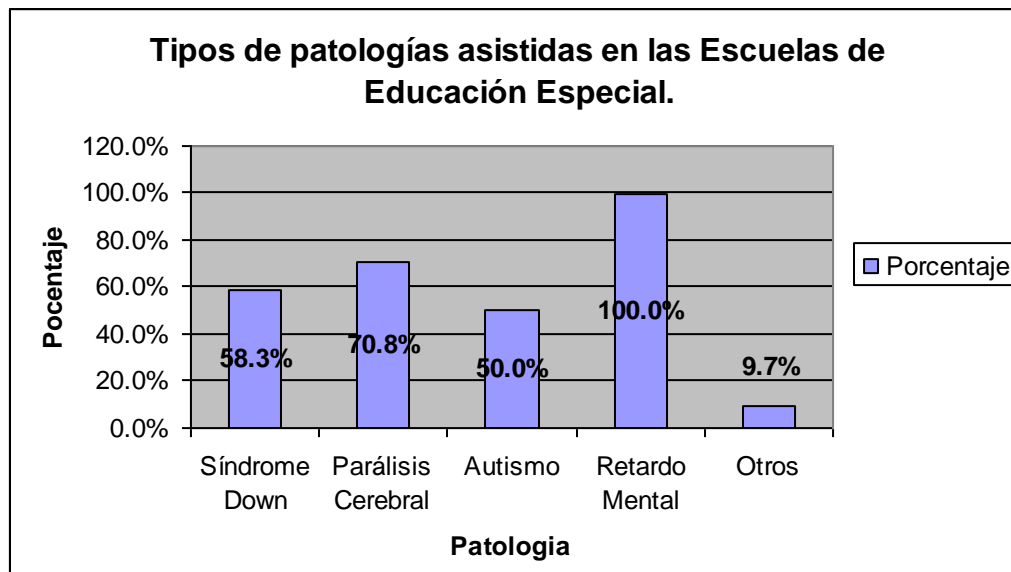
Resultados de las entrevistas a las Escuelas de Educación Especial.

Dirigida a: Maestros de Escuelas de Educación Especial.

Pregunta 1.

¿Imparte usted clases a niños con las siguientes patologías?

Tipo de patologías que se atienden	Frecuencia	Porcentaje
Síndrome Down	42	58.3%
Parálisis Cerebral	51	70.8%
Autismo	36	50.0%
Retardo Mental	72	100.0%
Otros	7	9.7%



De los 72 maestros entrevistados en las Escuelas de Educación Especial se encontró que todos imparten clases a niños con algún grado de Retardo Mental; que el 58.3% de ellos tiene como alumnos niños con síndrome Down; el 70.8% a niños con Parálisis Cerebral; el 50% tiene en sus

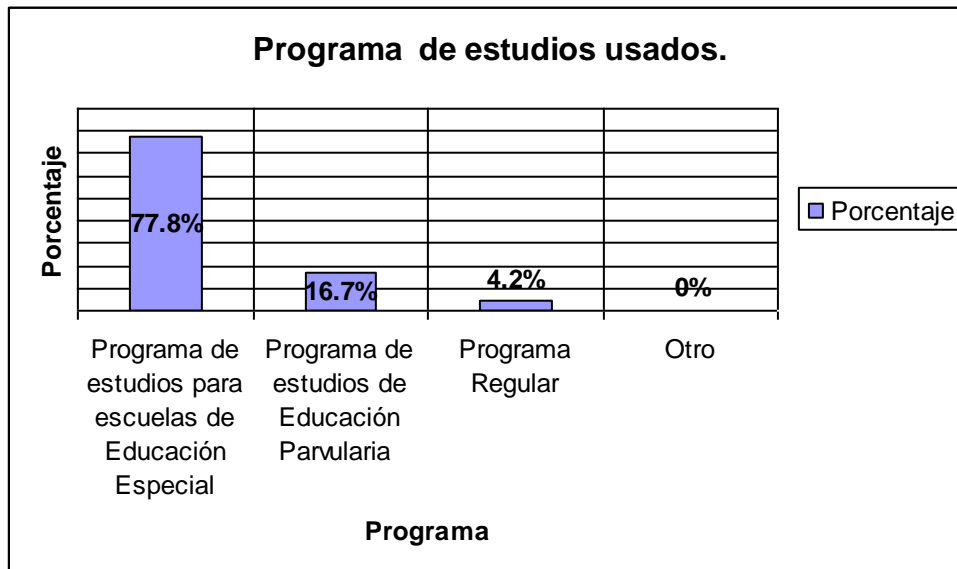
clases niños con Autismo y el 9.7% de ellos atienden niños con otro tipo de patologías como Hidrocefalia y Alzheimer.

Cabe mencionar, que en su mayoría, los niños en las Escuelas de Educación Especial presentan más de una patología al mismo tiempo.

Pregunta 2

Indique cual de los siguientes es su programa de estudios

Programa de estudio utilizado	Frecuencia	Porcentaje
Programa de estudios para Escuelas de Educación Especial	56	77.8%
Programa de estudios de Educación Parvularia	13	16.7%
Programa Regular	3	4.2%
Otro	0	0%



Las Escuelas de Educación Especial que fueron visitadas pertenecen en su mayoría al Ministerio de Educación, por lo tanto los maestros usan en un 77.8% el Programa de Estudios para Escuelas de Educación Especial proporcionado por el Departamento de Educación Especial del MINED. Se encontró también que un 16.7% usa el programa de Estudios para Educación Parvularia para tres a seis años.

Existe también un 4.2% de los maestros que trabajan con el programa para educación regular.

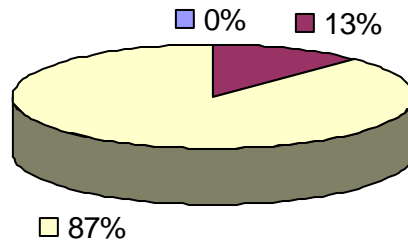
Es importante mencionar que cada maestro modifica el plan de estudios que utiliza en clase, para adaptarlo a las necesidades reales de su clase.

Pregunta 3.

Indique cuál de las siguientes es su metodología de enseñanza cuando imparte clase a niños con diferentes patologías en la misma aula.

Metodologías usadas en clase para niños con diferentes patologías	Frecuencia	Porcentaje
Enseño un tema diferente por patología y de forma diferente.	0	0.0%
Enseño el mismo tema a todos, pero uso diferente método de enseñanza por patología.	9	12.5%
Enseño el mismo tema a todos y puedo darles a entender con todos usando la misma metodología de enseñanza.	63	87.5%

Metodologías usadas en clase para niños con diferentes patologías.



- Enseño un tema diferente por patología y de forma diferente.
- Enseño el mismo tema a todos, pero uso diferente método de enseñanza por patología.
- Enseño el mismo tema a todos y puedo darles a entender con todos usando la misma metodología de enseñanza.

Los maestros manifestaron, en sus entrevistas, que un 87.5% de ellos preparan un mismo tema a impartir para todos los niños que asisten a sus clases, que por lo general poseen diferentes patologías y que no usan una metodología en particular por patología.

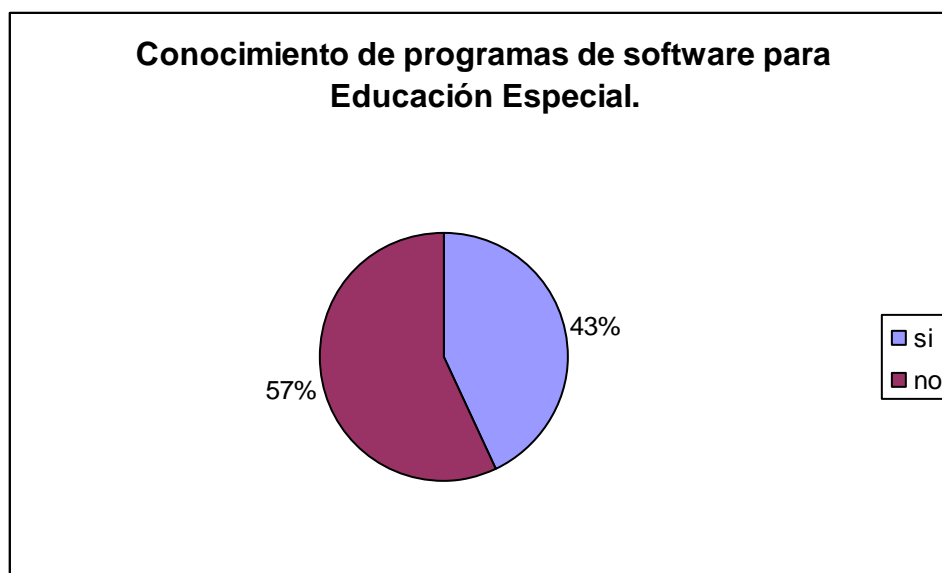
El 12.5% de los encuestados dice usar el mismo tema para toda la clase, pero hacer diferencias en cuanto a procesos de enseñanza para niños con diferentes patologías.

Los maestros comentaron que cada niño representa un caso que debe tratarse con la particularidad que éste requiera sin importar la o las patologías que posea. Esto es aplicable incluso a niños con la misma patología.

Pregunta 4.

¿Conoce usted de programas de software para niños con necesidades especiales?

Conocimiento de programas de software para educación especial	Frecuencia	Porcentaje
si	31	43.1%
no	41	56.9%

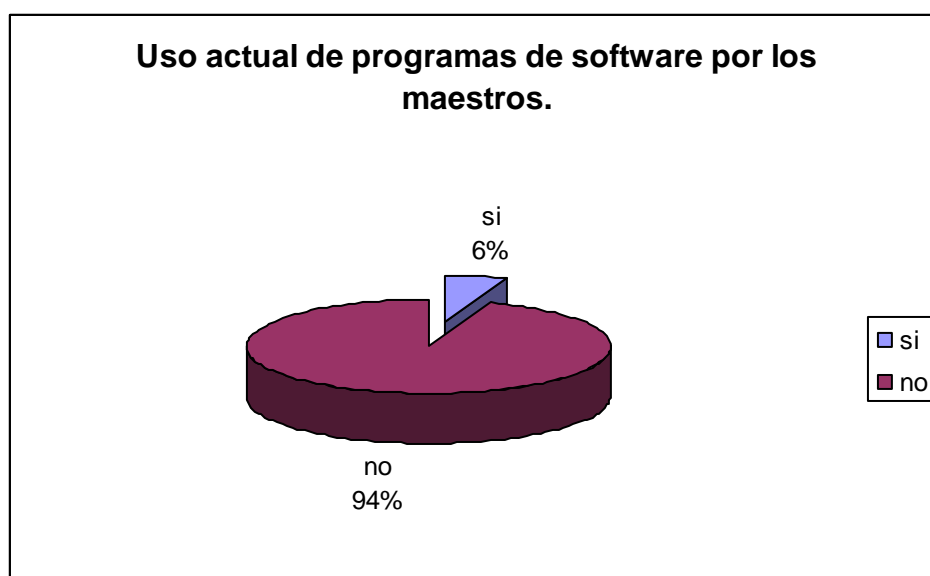


De los 72 maestros entrevistados, un 43.1% de ellos tiene conocimiento de algún programa para Educación Especial y un 56.9% no conoce ningún programa que esté elaborado para esta área.

Pregunta 5.

¿Utiliza usted alguna aplicación de software como herramienta de apoyo en sus clases?

Uso de herramientas de software	Frecuencia	Porcentaje
si	4	5.5%
no	68	94.4%



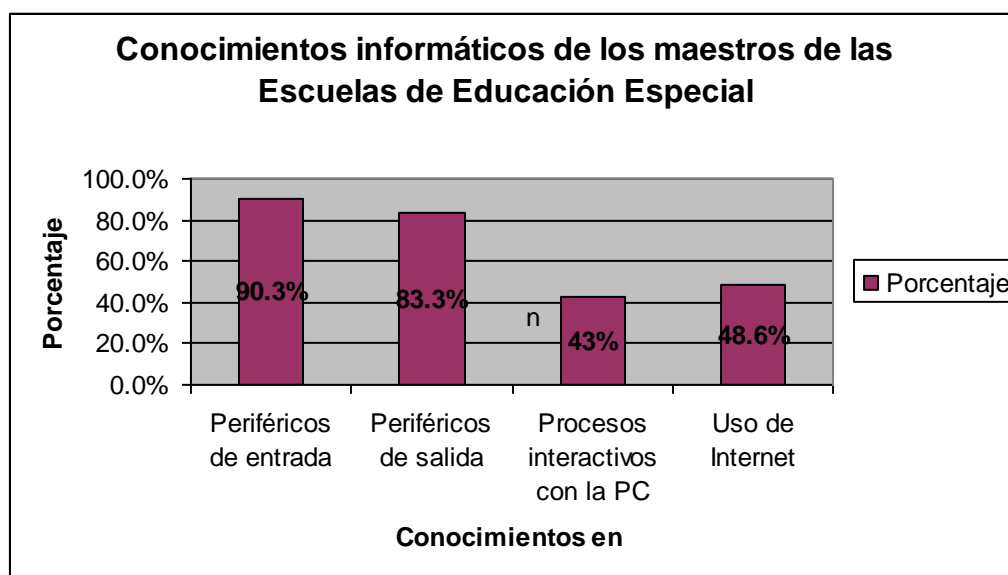
El 94.4% de los maestros que imparten clases a niños con necesidades educativas especiales, no hace uso de ninguna aplicación de software para reforzar sus clases.

Existe un 5.5 % de maestros que sí utilizan programas de software. Entre las aplicaciones de software usadas están: Spend, Speach Viewer, y juegos bajados de Internet.

Pregunta 6.

Maneja usted los conocimientos informáticos sobre:

Conocimientos informáticos	Frecuencia	Porcentaje
Periféricos de entrada	31	90.3%
Periféricos de salida	60	83.3%
Procesos interactivos con la PC	31	43%
Uso de Internet	35	48.6%

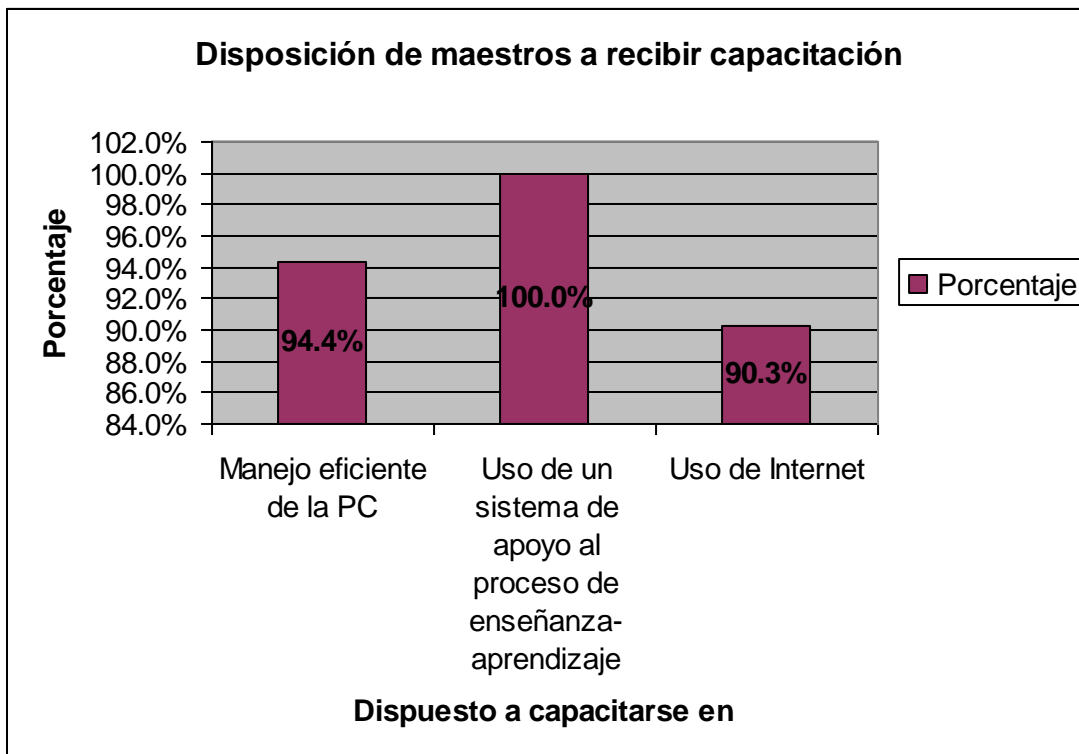


El porcentaje de maestros en las Escuelas de Educación Especial, que poseen conocimientos sobre periféricos de entrada (uso del Mouse, teclado, escáner, etc.) es un 90.3%; los que poseen conocimientos sobre periféricos de salida (uso de impresora, monitor, auriculares y otros) es un 83.3% y los que poseen conocimientos de procesos interactivos (guardar, copiar y eliminar datos) es un 43%, y, finalmente, la encuesta indicó que un 48.6 % de los maestros posee conocimientos del uso de Internet.

Pregunta 7.

¿Estaría dispuesto a recibir capacitación en los siguientes aspectos?

Disposición a recibir capacitación	Frecuencia	Porcentaje
Manejo eficiente de la PC	68	94.4%
Uso de un sistema de apoyo al proceso de enseñanza- aprendizaje	72	100.0%
Uso de Internet	65	90.3%



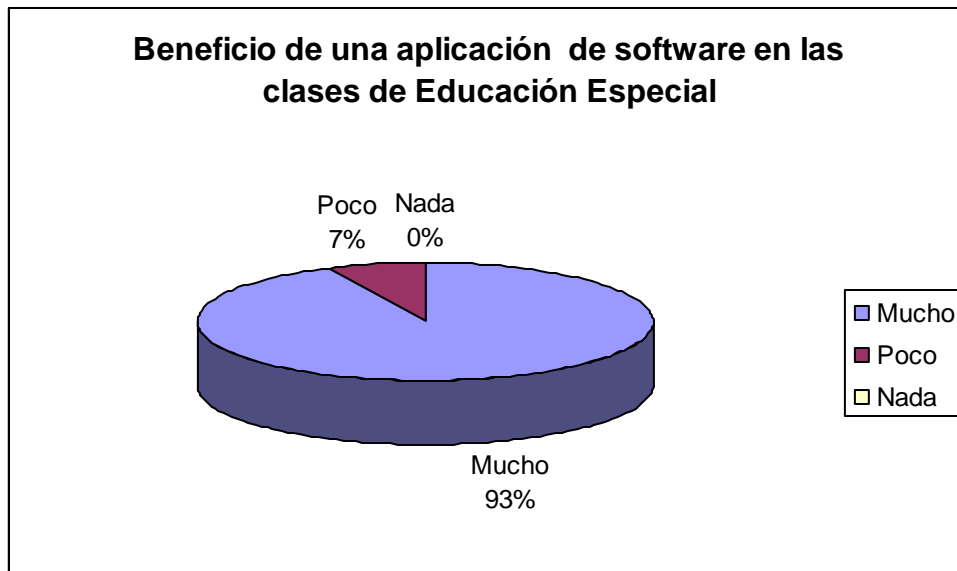
En las escuelas el 100% de los maestros está dispuesto a capacitarse en un sistema que sirva de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en la institución. Asimismo el 94.4% esta dispuesto a

recibir capacitación que les permita manejar eficientemente una computadora y el 90.3% de ellos desea recibir capacitación sobre como hacer uso de Internet.

Pregunta 8.

¿Cuánto considera usted que la utilización de una aplicación de software puede mejorar el proceso de enseñanza en sus clases?

Apreciación	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	67	93.1%
Poco	5	6.9%
Nada	0	0.0%



Los maestros de las escuelas consideran, en un 93.1%, que el uso de una aplicación de software puede mejorar mucho el proceso de enseñanza y aprendizaje de las clases; un 6.9 % opinó que el beneficio que una herramienta de este tipo puede hacerle a su clase es poco y un 0% cree que no puede ofrecer algún beneficio.

Anexo 9 Contenido Educativo.

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
1. Matemática	1.1 Seriación	1.1.1 Completar secuencia forma	Aprender la secuencia lógica de una serie en base a la forma de los objetos que la constituyen.	¿Cuál es la figura que sigue?. En pantalla aparecen figuras que se intercalan entre si. El niño debe reconocer cuál es la figura que debe colocar para seguir con la secuencia lógica.	Imágenes: número aleatorio (3-4) genéricas grupo P-A
1. Matemática	1.1 Seriación	1.1.2 Completar secuencias lógicas (color)	Llevar las secuencias lógicas de los objetos en base a los colores	Mensaje: ¿Cuál es la figura que falta?. El niño debe reconocer la secuencia lógica de los colores de las figuras que se le presentan para saber cuál debe ser la siguiente.	Imágenes: número aleatorio (3-4) genéricas grupo P-D
1. Matemática	1.1 Seriación	1.1.3 Ordenación (tamaño)	Llevar la secuencia lógica de las objetos en base al tamaño.	La indicación es: "ordena las figuras de la más grande a la más pequeña". La figura mostrada en pantalla es la misma, sólo que presentada en tres diferentes tamaños. Cada vez que se acierta con la figura correcta ésta se posiciona en el lugar que le corresponde.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
1. Matemática	1.2 Clasificación	1.2.1 Elemento que corresponde al conjunto	Identificación de imágenes por grupos iguales y desiguales.	La pregunta que se hace es: ¿Cuál es la figura que falta?. En la parte superior de la pantalla aparecen varias figuras que pertenecen a la misma categoría: carros, aves etc. En la parte inferior de la pantalla se muestran dos imágenes diferentes. El niño debe seleccionar la que pertenece al grupo de la parte superior.	Imágenes: número aleatorio (6) genéricas grupo A, grupo B, grupo C y grupo D
1. Matemática	1.2 Clasificación	1.2.2 Elemento que no corresponde al conjunto	Identificación de imágenes por grupos iguales y desiguales.	La indicación es: ¿Cuál es la figura que no debería estar allí?. En el grupo de figuras hay una que no pertenece al grupo. Esta es la que debe seleccionarse.	Imágenes: número aleatorio (5) genéricas grupo A, grupo B, grupo C y grupo D
1. Matemática	1.2 Clasificación	1.2.3 Formar grupo	Identificación de imágenes por grupos iguales y desiguales.	En pantalla se despliegan varias figuras y se le pide al niño que seleccione las que pertenecen a una determinada categoría. Ejemplo: personas, animales o cosas.	Imágenes: número aleatorio (9) genéricas grupo A y grupo B

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
1. Matemática	1.3 Cantidad	1.3.1 Diferenciar entre más y menos (figuras iguales)	Aprender los conceptos de cantidad: más y menos.	Se pregunta: ¿Dime dónde hay más figuras?. La figura es la misma, sólo cambia la cantidad que aparece en cada grupo. El niño debe reconocer cuál es el grupo más grande.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.3 Cantidad	1.3.2 Diferenciar entre más y menos (figuras diferentes)	Aprender los conceptos de cantidad: más y menos.	Se pregunta: ¿Dime donde hay menos figuras?. Las figuras son diferentes y la cantidad que aparece en cada grupo también. El niño debe reconocer cuál es el grupo más pequeño.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.3 Cantidad	1.3.3 Conceptos de alguno y ninguno.	Aprender los conceptos de alguno, ninguno.	La pantalla se dividirá horizontalmente en dos lados, en uno se mostrará una o varias figuras o puede no mostrarse ninguna. Se pide identificar el grupo que representa la cantidad que se solicita.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
1. Matemática	1.3 Cantidad	1.3.4 Conceptos de un y unos	Aprender los conceptos de un y unos.	La pantalla se dividirá horizontalmente en dos lados, en uno se mostrara una o varias figuras o puede no mostrarse ninguna. Se pide identificar el grupo que representa la cantidad que se solicita.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.4. Conteo de elementos	1.4.1 Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 5)	Asociar imágenes con el número que las representa.	Se pregunta: A ver ¿Cuántas figuras ves?. De acuerdo al número de imágenes mostradas se debe buscar el número que las representa.	Imágenes: número aleatorio (5) genéricas grupo C
1. Matemática	1.4. Conteo de elementos	1.4.2 Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 10)	Asociar imágenes con el número que las representa.	Se pregunta: A ver ¿Cuántas figuras ves?. De acuerdo al número de imágenes mostradas se debe buscar el número que las representa.	Imágenes: número aleatorio (10) genéricas grupo C
1. Matemática	1.4. Conteo de elementos	1.4.3 Conteo de elementos y selección del numeral asociado (del 1 al 20)	Asociar imágenes con el número que las representa.	Se pregunta: A ver ¿Cuántas figuras ves?. De acuerdo al número de imágenes mostradas se debe buscar el número que las representa.	Imágenes: número aleatorio (20) genéricas grupo C
1. Matemática	1.4. Conteo de elementos	1.4.4 Conteo del 1 al 50	Aprender a contar.	El mensaje es: "vamos a contar". Se hace un conteo del uno al cinco. Cada número es leído y se	Imágenes: número aleatorio (50) genéricas

				muestra el número de imágenes que representa ese número.	grupo C
1. Matemática	1.5.Suma	1.5.1 Selección de sumando	Conocer por medio de figuras y formas como funciona la suma.	El mensaje es: "aprendamos a sumar". Se presenta una suma incompleta formada por imágenes iguales en la que falta un sumando para poder llegar al total.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.5.Suma	1.5.2 Selección de total	Conocer por medio de figuras y formas como funciona la suma.	El mensaje es: "aprendamos a sumar". Se presenta una suma incompleta formada por imágenes iguales en la que falta el total y en la parte inferior de la pantalla las posibles opciones. El niño debe seleccionar la cantidad correcta.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.6.Resta	1.6.1 Selección de sustraendo	Aprender como funciona la resta	El mensaje es: "aprendamos a restar". Se presenta una resta incompleta formada por imágenes iguales en la que falta un sustraendo. En la parte inferior de la pantalla se mostraran las posibles opciones a escoger.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C
1. Matemática	1.6.Resta	1.6.2 Selección de la diferencia	Aprender como funciona la resta	El mensaje es: "aprendamos a restar". Se presenta una resta incompleta formada por imágenes iguales en la que falta el resultado.	Imágenes: número aleatorio (1) genéricas grupo C

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
2. Lecto Escritura	2.1 Desarrollo Léxico	2.1.1 Léxico con énfasis en la familia	Que el niño pueda aprender el significado de las palabras y como el se relaciona con ellas en su vida diaria.	El mensaje es: "aprendamos palabras". Se presenta una imagen y en la parte de abajo una palabra relaciona al suceso.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.1 Desarrollo Léxico	2.1.2 Léxico con énfasis en la escuela	Que el niño pueda aprender el significado de las palabras y como el se relaciona con ellas en su vida diaria.	El mensaje es: "aprendamos palabras". Se presenta una imagen y en la parte de abajo una palabra relaciona al suceso.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.1 Desarrollo Léxico	2.1.3 Léxico con énfasis en la comunidad	Que el niño pueda aprender el significado de las palabras y como él se relaciona con ellas en su vida diaria.	El mensaje es: "aprendamos palabras". Se presenta una imagen y en la parte de abajo una palabra relaciona al suceso.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.1 Desarrollo Léxico	2.1.4 Los rótulos del medio : Damas, caballeros, alto, peligro, etc.	Aprender el significado de rótulos mas comunes del medio.	Se mostrará un rótulo común del medio y el significado correspondiente de éste.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
2. Lecto Escritura	2.1 Desarrollo Léxico	2.1.5 Actividades de la vida diaria en el hogar, el salón y en la comunidad.	Identificar las principales actividades que se realizan en la vida diaria en diferentes escenarios.	Se presenta la imagen de un personaje que realiza una actividad determinada del día y se pide que se identifique el nombre de esta actividad. El sistema emitirá voces de felicitación o de error según sea el caso.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.2 Complementación Sintáctica	2.2.1 Palabras con silabas simples	Iniciar al niño en la comprensión logrando que éste seleccione sílaba por sílaba para complementar una palabra.	El mensaje es: juguemos a completar palabras. El sistema despliega una imagen y el nombre de ésta en la parte inferior de la pantalla dividido en silabas en la que hace falta una. Se debe escoger la silaba que completa la palabra entre un grupo de opciones.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura		2.2.2 Palabras con silabas con dificultad media			Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.2 Complementación Sintáctica	2.2.3 Frases significativas como: te amo, me ama, me mima.	Comprender el significado de una frase en base a una imagen representativa	El sistema mostrará diferentes imágenes que representan las frases que se despliegan en la parte inferior.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.3 Asociación palabra - imagen	2.3.1 Léxico con énfasis en la familia	Aprender a relacionar palabra e imagen de las cosas y personajes	El mensaje es: "une el dibujo a su palabra". Se presentan en una columna dibujos y en otra columna sus respectivos nombres	Ver detalle en imágenes específicas

2. Lecto Escritura	2.3 Asociación palabra - imagen	2.3.2 Léxico con énfasis en la escuela	Aprender a relacionar palabra e imagen de las cosas y personajes	en diferente orden. Cuando el niño acierta seleccionando la imagen con su nombre, éste y su respectivo dibujo desaparecen.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.3 Asociación palabra - imagen	2.3.3 Léxico con énfasis en la comunidad	Aprender a relacionar palabra e imagen de las cosas y personajes		Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.4 Asociación palabra - palabra	2.4.1 Léxico con énfasis en la familia	Relacionar una palabra con su similar recordando como se escriben las palabras.	El mensaje es: "dime cuáles palabras son iguales". En pantalla aparecen dos columnas en línea, cada una con palabras en diferente orden. El niño debe seleccionar las palabras que son iguales. Al encontrar las parejas, éstas desaparecen.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.4 Asociación palabra - palabra	2.4.2 Léxico con énfasis en la escuela	Relacionar una palabra con su similar recordando como se escriben las palabras.		Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.4 Asociación palabra - palabra	2.4.3 Léxico con énfasis en la comunidad	Relacionar una palabra con su similar recordando como se escriben las palabras.	El mensaje es: "dime cuales palabras son iguales". En pantalla aparecen dos columnas en línea, cada una con palabras en diferente orden. El niño debe seleccionar las palabras que son iguales. Al encontrar las parejas, estas desaparecen.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
2. Lecto Escritura	2.5 Asociación fonema - imagen	2.5.1 Asociar fonemas sencillos	Que el niño identifique y seleccione el sonido de una letra con una imagen.	"Qué palabras comienzan con el mismo sonido". El niño selecciona entre cuatro figuras las dos que empiezan con el mismo sonido.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.5 Asociación fonema - imagen	2.5.2 Asociar fonemas con mayor dificultad	Que el niño identifique y seleccione el sonido de una letra con una imagen.	"Qué palabras comienzan con el mismo sonido". El niño selecciona entre cuatro figuras las dos que empiezan con el mismo sonido.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.6. Asociación fonema - grafema	2.6.1 Asociación de grafemas sencillos	Aprender el sonido de las letras	"Aprendamos el sonido de las letras". Se muestra una letra (vocal o consonante) y en la parte superior una figura cuyo nombre empieza con esa letra.	Ver detalle en imágenes específicas
2. Lecto Escritura	2.6. Asociación fonema - grafema	2.6.2 Asociación de grafemas con mayor dificultad	Aprender el sonido de las letras		Ver detalle en imágenes específicas
3. Motricidad	3.1 Coordinación motriz fina	3.1.1 Unión de puntos con una línea	Perfeccionar movimientos más precisos. Coordinación entre la percepción y movimientos como: escribir, recortar, colorear, ensartar, etc.	Desplegar dos pares de imágenes en pantalla. El sistema emitirá una voz que le pedirá al usuario que una las parejas usando el mouse en forma de lápiz. Al dibujar la línea de manera correcta, se emitirá una voz de	Imágenes: número aleatorio (2) genéricas grupo C

				<p>felicitación y al dibujar la línea de manera incorrecta, se emitirá un mensaje que pida que lo vuelva a intentar.</p>	
3.Motricidad	3.1 Coordinación motriz fina	3.1.1 Sigue los caminos	<p>Perfeccionar movimientos mas precisos. Coordinación entre la percepción y movimientos como: escribir, recortar, colorear, ensartar, etc.</p>	<p>El sistema desplegará un camión en la parte superior derecha de la pantalla y un camino hasta la parte inferior izquierda de la pantalla donde estará una caja. El sistema emitirá una voz que le indique al niño que dibuje, utilizando el Mouse, un camino desde el camión hasta la caja. Al trazar la línea de manera correcta se emitirá una voz de felicitación y al dibujarla de manera incorrecta se emitirá una voz inspiradora que le pida que lo vuelva a intentar.</p>	<p>Ver detalle en imágenes específicas</p>
3.Motricidad	3.1 Coordinación motriz fina	3.1.1 Colorea los dibujos	<p>Perfeccionar movimientos más precisos. Coordinación entre la percepción y movimientos como: escribir, recortar, colorear, ensartar, etc.</p>	<p>Se despliega una imagen grande y una caja con 6 crayones a escoger, a un lado de la pantalla. Al hacer clic sobre uno de los colores el mouse se convierte en un crayón de ese color con el cual el niño dará color a la figura.</p>	<p>Ver detalle en imágenes específicas</p>

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
3.Motricidad	3.1 Coordinación motriz fina	3.1.1Copia el modelo	Perfeccionar movimientos mas precisos. Coordinación entre la percepción y movimientos como: escribir, recortar, colorear, ensartar, etc.	Se muestra una figura como un cuadrado, círculo o rectángulo. Se pide que se sobrescriba la imagen, usando el mouse como un crayón de color.	Ver detalle en imágenes específicas
3.Motricidad	3.1 Coordinación motriz fina	3.1.1 Cuerdas entrelazadas	Perfeccionar movimientos mas precisos. Coordinación entre la percepción y movimientos como: escribir, recortar, colorear, ensartar, etc.	En pantalla aparecen cuerdas entrelazadas de diferente forma y color. Se pide usar el mouse como lápiz, siguiendo la línea de una de las cuerdas.	Ver detalle en imágenes específicas
4.Memoria	4.1 Memoria auditiva	4.1.1 Identificación de imagen por oración	Que el niño sea capas de captar la idea principal de una narración u oración y luego encontrar una imagen que describa esta idea.	Se muestran tres imágenes que describen un suceso diferente cada una. El sistema emitirá una frase o narración corta y pedirá que se seleccione la imagen que se relaciona con la frase dicha.	Ver detalle en imágenes específicas
4.Memoria		4.1.2 Identificación de imagen por narración			Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
4.Memoria	4.2 Juicio y razonamiento	4.2.1 Figura que debe ir en el cuadro vacío	Agrupación de elementos por campos semánticos	Se muestran en pantalla cuatro cuadros, tres de ellos contienen figuras que pertenecen al mismo grupo y el cuarto está vacío. Del lado derecho se presentarán tres figuras entre las cuales se debe seleccionar una que tenga relación con las figuras dentro en de cuadros. El sistema pide arrastrar la imagen seleccionada y colocarla en el cuadro vacío. Al marcar la correcta, se emitirá una voz de felicitación y al marcar una incorrecta, se emitirá una voz inspiradora que le pida que lo vuelva a intentar.	Imágenes: número aleatorio (6) genéricas grupo M-A y M-C
4.Memoria	4.2 Juicio y razonamiento	4.2.2 Figuras que pertenecen a una clasificación	Agrupar elementos de manera lógica de acuerdo a sus características	Se despliegan 10 objetos pequeños en la pantalla, en orden aleatorio, luego el sistema le dá la indicación al niño de que clic sobre las imágenes que corresponda a una categoría en específico: los que sean juguetes o las aves, etc. Al marcar la	Imágenes: número aleatorio (5-7) genéricas grupos A-D

				correcta, se emitirá una voz de felicitación y al marcar una incorrecta, se emitirá una voz inspiradora que le pida que lo vuelva a intentar.	
4.Memoria	4.3Memora visual	4.3.1 Ver y recordar	Trabajar la memoria visual del estudiante. Que este vea y recuerde las características de una figura.	Se despliega en forma aleatoria una figura por unos pocos segundos; inmediatamente después se mostrarán varias figuras entre las cuales se encontrará la que se mostró en pantalla anteriormente. Se pide seleccionar la imagen mostrada previamente. Al marcar la correcta, se emitirá una voz de felicitación y al marcar una incorrecta, se emitirá una voz inspiradora que le pida que lo vuelva a intentar.	Imágenes: número aleatorio (4-5) genéricas grupo C
5.Lenguaje	5.1 Asociación oración- Imagen	5.1.1 Estructuras sintácticas sencillas	Que el niño comprenda el significado de una oración por medio de imágenes.	Se pregunta ¿Cuál es la oración correcta?. En pantalla aparece una imagen que representa una acción específica. En la parte de inferior a la pantalla diferentes	Ver detalle en imágenes específicas

5. Lenguaje	5.1 Asociación oración- Imagen	5.1.2 Estructuras sintácticas de dificultad media	Que el niño comprenda el significado de una oración por medio de imágenes.	oraciones. El niño debe escoger la oración que tenga relación con la imagen de la parte superior de la pantalla.	Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.1 Asociación oración- Imagen	5.1.3 Estructuras sintácticas de dificultad alta	Que el niño comprenda el significado de una oración por medio de imágenes.		Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.1 Asociación oración- Imagen	5.1.4 Uso e Interpretación de gestos funcionales: alegre, triste, llorando, serio, enojado, gestos faciales de agrado y de desagrado.	Que el niño comprenda el significado de una oración por medio de imágenes.	Se muestran imágenes de niños haciendo diferentes expresiones faciales. Se pregunta qué es lo que el niño está tratando de decir.	Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.2 Cierre gramatical	5.2.1 Género y número con nombres	Que el niño identifique cuál es la palabra que falta para formar una oración lógica	El mensaje es: ¡juguemos a completar oraciones!. Aparece una imagen que se relaciona con una oración sin completar. En la parte de abajo se mostraran las posibles palabras que forman la oración de la parte superior de la pantalla.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
5. Lenguaje	5.2 Cierre gramatical	5.2.2 Género y número con artículos determinantes	Que el niño identifique cual es la palabra que falta para formar una oración lógica	El mensaje es: ¡juguemos a completar oraciones!. Aparece una imagen que hace relación con una oración sin completar, en la parte de abajo se mostraran las posibles palabras que forman la oración de la parte superior de la pantalla.	Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.2 Cierre gramatical	5.2.3 Formulación de preguntas: Quién, qué, dónde, cómo, porqué, etc.	Que el niño identifique cual es la palabra que falta para formar una oración lógica	El mensaje es: ¡juguemos a completar oraciones!. Aparece una imagen que hace relación con una oración sin completar, en la parte de abajo se mostraran las posibles palabras que forman la oración de la parte superior de la pantalla.	Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.2 Cierre gramatical	5.2.4 Recordar historias	Muestra capacidad de captar, seguir secuencias lógicas	Se narra una historia por segmentos cortos; al mismo tiempo se despliegan las imágenes de las que trata la historia y con las cuales se puede ayudar al estudiante a recordar partes de ella. Luego se hará una	Ver detalle en imágenes específicas

				pregunta en específico como: ¿Dónde estaba sentado el niño?, Se pide que se seleccione la respuesta correcta entre las opciones disponibles.	
5. Lenguaje	5.3 Procesador Semántico	5.3.1 Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad sencilla	Que el niño pueda desarrollar la secuencia lógica para formar una oración.	La indicación es: ¡vamos a crear oraciones!. Se presenta un dibujo que representa alguna actividad, el software lee una oración correspondiente al dibujo y despliega una serie de palabras entre las cuales se encuentran las que forman la oración, el niño tiene que escoger las palabras conforme a la oración y en el orden de ésta, asociando significado, pronunciación, lectura y comprensión del lenguaje.	Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.3 Procesador Semántico	5.3.2 Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad media			Ver detalle en imágenes específicas
5. Lenguaje	5.3 Procesador Semántico	5.3.3 Estructuras sintácticas y semánticas de dificultad alta			Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.1 Forma	6.1.1 Completar grupo	Desarrollar en el niño la capacidad para distinguir conjunto de letras o de objetos que están colocados en el mismo orden.	Se despliega en pantalla un grupo de figuras iguales. En la parte inferior de la pantalla se debe escoger entre un grupo de cinco figuras que son distintas entre si, cuál de ellas es igual a las de arriba. La pregunta que se hace es: ¿Cuál es la figura que falta?.	Imágenes: número aleatorio (5) genéricas grupo P-C

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.1 Forma	6.1.2 Asociar figuras con patrón	Que el niño perciba y diferencie las características de los objetos, como el tamaño, la posición y la forma: identificando correctamente la figura que es igual a la de arriba.	Se hace la pregunta: ¿Qué figura es igual a la de arriba? El niño debe escoger entre cinco figuras diferentes desplegadas en pantalla cuál es igual a la que esta en la parte superior de la pantalla.	Imágenes: número aleatorio (4-5) genéricas grupo P-C
6. Percepción	6.1 Forma	6.1.3 Asociar varias figuras con un patrón	Estimular las habilidades de discriminación, atención y memoria a corto plazo del educando.	Se hace la pregunta: ¿Cuáles figuras son iguales a la de arriba?. En la parte de abajo de la pantalla se presentan siete figuras. Se debe escoger todas las figuras que sean iguales a la que se muestra en la parte superior de la pantalla.	Imágenes: número aleatorio (4-5) genéricas grupo P-C

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.1 Forma	6.1.4 Coincidir figuras similares	Estimular las habilidades de discriminación, atención y memoria a corto plazo del educando.	El sistema pregunta: ¿Qué figuras deberían estar juntas?. Aparecen cuatro figuras en la parte superior de la pantalla y sus respectivas parejas en la parte inferior. Una de las figuras estará marcada, el niño debe seleccionar la que sea igual a esta. Si por ejemplo la figura de la pera está marcada el niño debe escoger una pera entre la lista de figuras disponibles. Cuando el niño acierta con un par, éste desaparece reduciendo la lista de opciones.	Imágenes: número aleatorio (5-6) genéricas grupo P-M
6. Percepción	6.1 Forma	6.1. 5 Diferenciar figuras	Estimular la clasificación por diferencia a través de ver y recordar.	Se hace la pregunta: ¿Cuál es la figura que no debería estar allí?. En un grupo de figuras iguales hay una que no pertenece al grupo. Se debe escoger la que sea diferente al grupo.	Imágenes: número aleatorio (2) genéricas grupo P-C

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.2 Atención	6.2.1 Unión de mitades iguales	Identificar las partes que forman el todo de una figura.	En la pantalla se muestra el dibujo de dos imágenes como manzanas, un sol, tomates que están divididas en mitades, formando cuatro partes en la pantalla. Las mitades son presentadas en desorden. Se pedirá que se seleccione las mitades que corresponden entre si.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.2 Atención	6.2.2 Partes que forman una figura	Desarrollar la capacidad de concentrarse y mantener el interés en un objeto o circunstancia determinada	Se dividirá la pantalla horizontalmente en dos secciones, en una se mostrarán tres figuras y del otro lado se mostrará una de esas figuras dividida en tres partes. Se pedirá seleccionar la figura a cuyas partes pertenecen las figuras del otro lado.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.2 Atención	6.2.3. Rompecabezas	Hacer un análisis de las partes que forman un todo	Se despliega 1 objeto gráfico grande en la parte superior de la pantalla y en la parte inferior esa misma imagen dividida en cinco partes. Se le pide al usuario que arme las imágenes que forman la figura superior colocándolas en el orden correcto. Al cumplir de manera efectiva el ejercicio, el sistema dará un mensaje de felicitación al usuario, de lo contrario se le pedirá que lo vuelva a intentar.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.2 Atención	6.2.4 Figuras ocultas	Desarrollar la capacidad de concentrarse y mantener el interés en un objeto o circunstancia determinada	El sistema despliega tres imágenes superpuestas. La idea es que el niño identifique una imagen que esta oculta entre otras. El sistema pedirá pintar de un color determinado la figura escondida haciendo clic en diferentes secciones de ella. Al terminar de colorear la figura ésta se mostrará en su totalidad.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.2 Atención	6.2.5 Laberintos	Desarrollar la habilidad para explorar un campo espacial complicado. Que el niño sea capaz de desarrollar una estrategia para localizar el o los lugares que desea encontrar.	Presentar un laberinto en la pantalla y una imagen a cada lado de ella. Se pide ayudar a la figura a llegar a su destino a través del laberinto arrastrando la figura dentro del mismo.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.3 Tiempo	6.3.1 Identificación de secuencias de actividades	Que el niño pueda llevar la secuencia lógica de las cosas de acuerdo al tiempo.	Se hace la pregunta: ¿Cuál va por último? o ¿Cuál va primero?. En pantalla están las figuras de un evento que cambia de acuerdo al tiempo. El niño escoge entre las figuras de acuerdo a lo que se le pida.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.3 Tiempo	6.3.2 Conceptos de rápido, lento, antes y después	Identificar diferentes actividades de acuerdo al desarrollo en el tiempo	Usar imágenes de animales o instrumentos que realizan movimientos rápidos y lentos. El sistema pedirá identificar la imagen del animal o instrumento que realizan un determinado movimiento, ya sea rápido o lento.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.1 Identificar dentro y afuera	Que el niño identifique la ubicación de objetos para desarrollar la orientación espacial.	Aparecen dos personajes: uno dentro de un lugar (casa, barco, etc.) y otro afuera de esté. Se hace la pregunta: ¿Cuál es la figura que esta dentro?.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.2 Identificar alto, grande y pequeño	Que el niño identifique la ubicación de objetos para desarrollar la orientación espacial.	La figura de la misma imagen se desplegará en tres diferentes tamaños y se le pedirá que se identifique en un tamaño específico.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.3 Conceptos de arriba y abajo	Que el niño identifique la ubicación de objetos para desarrollar la orientación espacial.	Las figuras aparecerán abajo o arriba de algo. Se pregunta al niño que ubique la figura que está, arriba o la que está abajo.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.4 Conceptos de cerca y lejos	Que el niño identifique la ubicación de objetos para desarrollar la orientación espacial.	Se pregunta ¿Cuál es la figura que esta cerca de algo? (una casa, un canario etc.) o ¿Cuál es la que esta lejos?.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.5 Conceptos encima - debajo	Que el niño identifique la ubicación de objetos para desarrollar la orientación espacial.	Se despliegan 2 objetos gráficos grandes uno donde se muestra el concepto de encima y otro para debajo. El sistema pide al usuario, en forma aleatoria, que marque el que representa encima o abajo. Al marcar de manera correcta, se le felicitará por haber concluido	Ver detalle en imágenes específicas

				bien el ejercicio y al equivocarse, se le pedirá que lo vuelva a intentar.	
6. Percepción	6.4 Espacio	6.4.6 Conceptos de largo y corto	Aprender las dimensiones espaciales de un objeto en cuanto a su longitud	Usar imágenes de objetos que tengan longitudes variadas. El sistema desplegará tres figuras, dos de las cuales tienen igual tamaño y uno es diferente. Se pedirá seleccionar la figura con diferente tamaño.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.5 Posición	6.5.1 Grande-mediano- Pequeño	Hacer una clasificación de figuras de acuerdo a su tamaño.	Se despliegan dos columnas, cada una con 3 gráficos en diferentes tamaños: pequeño, mediano y grande. Se le pedirá al usuario que seleccione las figuras cuyos tamaños corresponden entre sí en las dos columnas. Al marcar de manera correcta, se le felicitará por haber concluido bien el ejercicio y al equivocarse, se le pedirá que lo vuelva a intentar.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.5 Posición	6.5.2 Lateralidad	Acelerar el proceso de diferenciación entre el del lado izquierdo y el derecho	Se hace la pregunta: Qué niño está usando la mano derecha? O la izquierda según sea cada caso.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.5 Posición	6.5.3 Perspectiva	Hacer notar al niño que las personas y las cosas se ven diferentes según el lugar en que estamos colocados cuando las observamos.	Se muestran varias imágenes de cómo se ve un objeto desde diferentes perspectivas. Se pedirá identificar una según sea el caso, por ejemplo Cómo se ve el gato cuando estas arriba de el?	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.5 Posición	6.5.4 Doble orden	Identificar una imagen usando dos conceptos espaciales a la vez.	Se despliegan 3 objetos gráficos medianos que representan diferentes formas combinadas de conceptos como lo son arriba-abajo, dentro afuera. Para cada caso el sistema hará preguntas diferentes al usuario de tal manera que pueda combinar estos conceptos. Al cumplir de manera efectiva el ejercicio, el sistema dará un mensaje de felicitación al usuario, de lo contrario se le pedirá que lo vuelva a intentar.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.6 Esquema Corporal	6.6.1 Diferenciar las partes del cuerpo	Que el niño aprenda por nombre las partes del cuerpo	Se da el mensaje: Aprendamos las partes del cuerpo. En pantalla aparece la figura con una de las	Ver detalle en imágenes específicas

				partes del cuerpo. La idea es que el niño la reconozca y aprenda su nombre.	
6. Percepción	6.6 Esquema Corporal	6.6.2 Enseñar los desplazamientos del cuerpo humano	Que el niño conozca por nombre las actividades corporales diarias.	Se pregunta ¿Quién está bajando? O ¿nadando? o ¿bailando? . En pantalla aparecerán varios personajes haciendo diferentes actividades. Se debe seleccionar la que esté haciendo lo que se pregunta.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.6 Esquema Corporal	6.6.3 Expresión corporal	Que el niño pueda llevar una secuencia de movimientos de acuerdo a un modelo	Se presenta una figura realizando movimientos que el niño debe tratar de seguir al compás de la música.	video de imágenes
6. Percepción	6.6 Esquema Corporal	6.6.4 Identificación de sentimientos corporales.	Que el niño identifique sentimientos propios de su cuerpo	Se muestra imágenes de niños en la que se manifiestan diferentes emociones. El sistema pedirá que se identifique el niño que manifiesta la emoción que se pide entre el grupo de niños.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.6 Esquema Corporal	6.6.5 Uso de los sentidos	Identificar los diferentes sentidos y sus funciones	El sistema pedirá que se identifique el órgano que representa un determinado sentido o que se identifique la función que realiza un determinado órgano.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
6. Percepción	6.7 Color	6.7.1 Presentación de colores primarios	Conocer los colores primarios	En pantalla aparecen figuras con los colores primarios. Cada vez que el niño da un clic en cada una de las figuras se dice el color de ésta y desaparece.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.7 Color	6.7.2 Presentación de colores	Conocer los diferentes colores	"Aprendamos los colores". Este es el mensaje que dice el sistema. En este nivel ya se aprenden otros colores.	Ver detalle en imágenes específicas
6. Percepción	6.7 Color	6.7.3 Selección de colores	Identificación de objetos por sus colores	Se presentan varias figuras y se pregunta cuál es el color de una de las figuras en especial: las rosas, el pollito, la naranja. Cuando el niño da clic en la figura pedida, el sistema dice el color de ésta.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.1 Conocimiento del entorno	Conocer cuales son los parques zoológicos, mercados y lugares cercanos en la comunidad.	Se muestran imágenes y sonidos de lo que es un parque, zoológico o un mercado, completando la información con una frase que describe brevemente de lo que se hace en ese lugar.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.2 Sonidos básicos de la casa	Hacer una discriminación de la procedencia de los sonidos que provienen	Se muestra el dibujo de un instrumento y se emite el sonido que este. Luego se pedirá que se ubique este instrumento en un	Ver detalle en imágenes específicas

7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.3 Sonidos básicos de la escuela	de los diferentes medios.	lugar lógico donde usarlo: la casa, la calle, la escuela, etc.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.4 Sonidos básicos de la comunidad	Hacer una discriminación de la procedencia de los sonidos que provienen de los diferentes medios ambientes		Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.5 El tiempo atmosférico y sus elementos: el sol, las diferentes temperaturas, etc.	Identificar los diferentes climas, la influencia del sol y las diferentes temperaturas.	Se mostrarán imágenes y sonidos de los diferentes climas, con personas y los diferentes vestuarios que se utilizan en dichos climas. Se complementara con una frase significativa de lo que es estar en un clima determinado.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.6 Las personas y sus profesiones	Identificar los diferentes tipos de oficios y profesiones. Descripción de las funciones que desempeñan las personas en la escuela.	Se mostrara una imagen representativa de una profesión: bombero, enfermero, panadero. El sistema completará la información dando una frase que narre la actividad que realiza este personaje.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.7 Uso de frases de cortesía de uso diario	Aprender cuándo y cómo usar frases de cortesía de uso común	El mensaje es: "aprendamos palabras". Se presenta un video con imágenes usando frases de uso diario. En la parte inferior de la pantalla se mostrara la frase de cortesía que se está usando.	Ver detalle en video
7. Salud y medio ambiente	7.1 El entorno	7.1.8 Riesgos del entorno: casa, escuela y comunidad	Identificar objetos, sustancias y lugares que ofrecen peligro.	Se simulara una habitación en desorden la cual contiene diferentes sustancias u objetos que deben ser removidos por ser consideradas peligrosas. La lista de estas sustancias u objetos estará disponible a un lado de la pantalla. El sistema permitirá la opción de ampliar la información sobre el objeto a ser removido haciendo clic sobre éste. Los objetos a remover deben ser arrastrados al bote de la basura.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.2 Los alimentos	7.2.1 Los alimentos	Identificar los alimentos que son saludables y de beneficio al organismo	Se mostrara la imagen de un tipo de alimento y en la parte inferior el nombre de éste	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
7. Salud y medio ambiente	7.2 Los alimentos	7.2.2 Uso del agua potable o hervida	Aprender a hacer un uso correcto del agua	La pantalla se dividirá horizontalmente en dos partes, en una se mostrará una forma inadecuada de usar el agua potable y del otro lado el uso apropiado de ésta. Se pedirá seleccionar cuál es la manera correcta de usar el agua. Al hacer clic sobre la manera incorrecta se emitirá un mensaje que dice el porqué es incorrecto este uso.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.3 Objetos de uso diario	7.3.1 Objetos de uso común en la casa, escuela y comunidad	Conocer por nombre los principales objetos que se usan en el hogar, la escuela y en las calles identificando sus propósitos en particular.	En pantalla se despliega la imagen de un instrumento y su nombre; se dirá una frase que haga referencia a la utilidad que tiene tal instrumento para la comunidad.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.3 Objetos de uso diario	7.3.2 Aparatos para medir en la escuela	Conocer el uso de los principales aparatos de medición que se usan en la casa y la	Se muestra la imagen de un instrumento y un personaje que esta utilizando un instrumento de medición. Luego se preguntará cuál es el nombre de dicho	Ver detalle en imágenes específicas

			escuela y en el trabajo	instrumento. Se pedirá que se seleccione el nombre correcto dando clic a una lista de tres posibles opciones desplegadas en pantalla.	
7. Salud y medio ambiente	7.3 Objetos de uso diario	7.3.3 Aparatos para medir en el trabajo			Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.3 Objetos de uso diario	7.3.4 Monedas vigentes.	Conocer la moneda en actual uso.	Se simulara en el sistema un restaurante de comida rápida en el cual los alimentos tienen su imagen y precio para los compradores. El juego consiste en usar las monedas disponibles cuya cantidad es diferente para cada alimento que está a la venta.	Ver detalle en imágenes específicas
7. Salud y medio ambiente	7.4 Los animales	7.4.1 Los animales y sus hábitos	Identificar animales domésticos y su protección, los animales salvajes y las medidas de prevención de riesgos.	Se pedirá que se clasifiquen las fotografías de los animales que están disponibles en una pizarra y se coloquen en un álbum clasificándolos de acuerdo al grupo al que pertenecen: selva, el mar, el desierto, etc.	Ver detalle en imágenes específicas

MATERIA	AREA	TEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA VIRTUAL	REFERENCIA
7. Salud y medio ambiente	7.4 Los animales	7.4.2 Voces onomatopéyicas	Identificar las voces de animales: vaca, pollo, gato y otros.	La imagen se presentará simulando una selva oscura en la cual se debe de identificar qué animal produce determinado sonido. Al hacer clic en cada uno de los animales que están parcialmente visibles éstos son mostrados en su plenitud y emitirán su voz característica facilitando de esta manera la comparación con el sonido que se busca.	Ver detalle en imágenes específicas

Anexo 10

Cronograma del Sistema SANNEE.

Anexo 11
Diccionario de Objetos

Diccionario de Imágenes

Imágenes genéricas pequeñas

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
P-A	Abeja	Pequeña	170x114
P-A	Ardilla	Pequeña	170x114
P-A	Sapo	Pequeña	170x114
P-A	Conejo	Pequeña	170x114
P-A	Caballo	Pequeña	170x114
P-A	Caracol	Pequeña	170x114
P-A	Dragón	Pequeña	170x114
P-A	Elefante	Pequeña	170x114
P-A	Estrella	Pequeña	170x114
P-A	Foca	Pequeña	170x114
P-A	Gusanito	Pequeña	170x114
P-A	Gallina	Pequeña	170x114
P-A	hormiga	Pequeño	198x142
P-A	Jirafa	Pequeño	198x142
P-A	Mariposa	Pequeña	170x114
P-A	Osito	Pequeño	198x142
P-A	Pato	Pequeña	170x114
P-A	Perro	Pequeño	198x142
P-A	Pingüino	Pequeño	198x142
P-A	Pollito	Pequeña	170x114
P-A	Ratón	Pequeña	170x114
P-A	Serpiente	Pequeña	170x114
P-A	Vaca	Pequeña	170x114
P-A	Venado	Pequeña	170x114
P-B	Apio	Pequeña	170x114
P-B	Lechuga	Pequeña	170x114

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
P-B	Manzana	Pequeña	170x114
P-B	Melocotón	Pequeña	170x114
P-B	Melón	Pequeña	170x114
P-B	Mango	Pequeña	170x114
P-B	Naranja	Pequeña	170x114
P-B	Papaya	Pequeña	170x114
P-B	Pepino	Pequeña	170x114
P-B	Rábano	Pequeña	170x114
P-B	Sandía	Pequeña	170x114
P-B	Tomate	Pequeña	170x114
P-B	Uvas	Pequeña	170x114
P-B	Zanahoria	Pequeña	170x114
P-C	Aletas	Pequeña	170x114
P-C	Anillo	Pequeña	170x114
P-C	Árbol	Pequeña	170x114
P-C	Aros	Pequeña	170x114
P-C	Avión	Pequeño	198x142
P-C	Bandera	Pequeña	170x114
P-C	Botón	Pequeña	170x114
P-C	Casa	Pequeño	198x142
P-C	Carro	Pequeña	170x114
P-C	Calzoneta	Pequeña	170x114
P-C	Camión	Pequeña	170x114
P-C	Candil	Pequeña	170x114
P-C	Corazón	Pequeña	170x114
P-C	Cortina	Pequeña	170x114
P-C	Cocina	Pequeña	170x114
P-C	Corneta	Pequeña	170x114
P-C	Columpio	Pequeña	170x114
P-C	Crayón	Pequeña	170x114
P-C	Cuchara	Pequeño	198x142
P-C	Estrella	Pequeña	170x114
P-C	Esnorkel	Pequeña	170x114
P-C	Escoba	Pequeña	170x114
P-C	Escalera	Pequeña	170x114

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
P-C	Espejo	Pequeña	170x114
P-C	Flor	Pequeña	170x114
P-C	Foco	Pequeña	170x114
P-C	Gelatina	Pequeña	170x114
P-C	Hoja	Pequeña	170x114
P-C	Mesa	Pequeña	170x114
P-C	Panal	Pequeña	170x114
P-C	Patín	Pequeña	170x114
P-C	Pelota	Pequeño	198x142
P-C	Piscucha	Pequeño	198x142
P-C	Plato	Pequeña	170x114
P-C	Sombrero	Pequeño	198x142
P-C	Silla	Pequeño	198x142
P-C	Tambor	Pequeño	198x142
P-C	Tanque	Pequeña	170x114
P-C	Tractor	Pequeña	170x114
P-C	Tina	Pequeña	170x114
P-C	Vaso	Pequeña	170x114
P-C	Vela	Pequeña	170x114
P-C	Vela	Pequeña	170x114
P-C	Vaso	Pequeña	170x114
P-C	Zapatillas	Pequeña	170x114
P-D	Amarillo	Pequeña	170x114
P-D	Azul	Pequeña	170x114
P-D	Anaranjado	Pequeña	170x114
P-D	Blanco	Pequeña	170x114
P-D	Café	Pequeña	170x114
P-D	Gris	Pequeña	170x114
P-D	Negro	Pequeña	170x114
P-D	Rojo	Pequeña	170x114
P-D	Rosado	Pequeña	170x114
P-D	Verde	Pequeño	198x142

Imágenes genéricas medianas.

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
M-A	Almeja	Mediana	198x142
M-A	Ave	Mediana	198x142
M-A	Ardilla	Mediano	198x142
M-A	Búho	Mediana	198x142
M-A	Caballo	Mediana	198x142
M-A	cabeza_niña	Mediana	198x142
M-A	Camello	Mediana	198x142
M-A	Caracol	Mediana	198x142
M-A	Cachorro1	Mediana	198x142
M-A	Cachorro2	Mediana	198x142
M-A	Cachorro3	Mediana	198x142
M-A	Conejo	Mediano	198x142
M-A	Conejo1	Mediana	198x142
M-A	Conejo 2	Mediana	198x142
M-A	Conejo 3	Mediana	198x142
M-A	Coral	Mediana	198x142
M-A	Elefante	Mediana	198x142
M-A	Gallina	Mediana	198x142
M-A	Hipopótamo	Mediana	198x142
M-A	León	Mediana	198x142
M-A	mariposa	Mediano	198x142
M-A	Mariquita	Mediana	198x142
M-A	Mujer	Mediano	198x142
M-A	Murciélago	Mediana	198x142
M-A	Nadador	Mediana	198x142
M-A	Niño	Mediana	198x142
M-A	Niña	Mediana	198x142
M-A	Pez	Mediano	198x142
M-A	Pato	Mediano	198x142
M-A	Pollo	Mediano	198x142
M-A	Perro	Mediana	198x142
M-A	Pato	Mediana	198x142

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
M-A	Pez	Mediana	198x142
M-A	Pez1	Mediana	198x142
M-A	Pájaro1	Mediana	198x142
M-A	Pájaro2	Mediana	198x142
M-A	Pájaro3	Mediana	198x142
M-A	Payaso	Mediana	198x142
M-A	Sapo	Mediana	198x142
M-A	Topo	Mediano	198x142
M-A	Tortuga 1	Mediana	198x142
M-A	Tortuga 2	Mediana	198x142
M-A	Tortuga 3	Mediana	198x142
M-A	Oveja	Mediana	198x142
M-A	Viejo	Mediano	198x142
M-A	Vieja	Mediano	198x142
M-B	Bellota	Mediana	198x142
M-B	Dulce	Mediana	198x142
M-B	Helado	Mediana	198x142
M-B	Manzana	Mediano	198x142
M-B	Manzana	Mediana	198x142
M-B	Manzana1	Mediana	198x142
M-B	Manzana2	Mediana	198x142
M-B	Manzana3	Mediana	198x142
M-B	Maíz	Mediana	198x142
M-B	Paleta	Mediana	198x142
M-B	Queso	Mediano	198x142
M-B	Rábano	Mediana	198x142
M-B	Sandía	Mediana	198x142
M-B	Uva	Mediana	198x142
M-B	Uva1	Mediana	198x142
M-B	Zanahoria	Mediana	198x142
M-C	Árbol _ manzanas	Mediana	198x142
M-C	Balón de football americano	Mediana	198x142
M-C	Banquito	Mediano	198x142
M-C	Balón esférico	Mediana	198x142

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
M-C	Barco	Mediana	198x142
M-C	Bote	Mediano	198x142
M-C	Bóxer	Mediana	198x142
M-C	Calcetines	Mediana	198x142
M-C	Camión	Mediana	198x142
M-C	Casa	Mediana	198x142
M-C	Camión	Mediana	198x142
M-C	Camisa	Mediano	198x142
M-C	Camisa1	Mediano	198x142
M-C	Casa	Mediano	198x142
M-C	Campana	Mediano	198x142
M-C	Casita _ indio	Mediana	198x142
M-C	Casa_perro	Mediana	198x142
M-C	Cenicero	Mediano	198x142
M-C	Cono	Mediana	198x142
M-C	Cuaderno	Mediana	198x142
M-C	Cuaderno1	Mediano	198x142
M-C	Cubeta	Mediana	198x142
M-C	Espejo	Mediano	198x142
M-C	Estrella	Mediana	198x142
M-C	Flor	Mediana	198x142
M-C	Globo	Mediana	198x142
M-C	Globo1	Mediana	198x142
M-C	Globo2	Mediana	198x142
M-C	Gorra	Mediano	198x142
M-C	Jeans	Mediano	198x142
M-C	Lámpara	Mediana	198x142
M-C	Lupa	Mediano	198x142
M-C	Lentes	Mediano	198x142
M-C	Linterna	Mediana	198x142
M-C	Molino	Mediano	198x142
M-C	Mochila	Mediana	198x142
M-C	Nido	Mediana	198x142
M-C	Olla	Mediana	198x142
M-C	Papel	Mediana	198x142

Grupo	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
M-C	Pelota	Mediana	198x142
M-C	pelota1	Mediano	198x142
M-C	Pecera	Mediana	198x142
M-C	Pecera	Mediana	198x142
M-C	Pincel	Mediana	198x142
M-C	Piscina	Mediana	198x142
M-C	Plato	Mediana	198x142
M-C	Recipiente_roto	Mediana	198x142
M-C	Sobre	Mediana	198x142
M-C	Suéter	Mediano	198x142
M-C	Tetera	Mediano	198x142
M-C	Taza	Mediana	198x142
M-C	Trébol	Mediana	198x142
M-C	Vela	Mediana	198x142
M-C	Zapatos	Mediana	198x142
M-C	Zapato	Mediano	198x142
M-D	Círculo	Mediana	198x142
M-D	Cuadrado	Mediana	198x142
M-D	Cuadrado1	Mediana	198x142
M-D	Cuadrado2	Mediano	198x142
M-D	Cuadrado con piernas	Mediana	198x142
M-D	Círculo	Mediano	198x142
M-D	Círculo1	Mediana	198x142
M-D	Círculo2	Mediana	198x142
M-D	Cubo	mediana	198x142
M-D	Elipse	Mediana	198x142
M-D	Rectángulo	Mediano	198x142
M-D	Rectángulo1	Mediana	198x142
M-D	Rombo	Mediana	198x142
M-D	Triángulo	Mediana	198x142
M-D	Triángulo1	Mediana	198x142
M-D	Triángulo2	Mediano	198x142

Imágenes específicas

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
1	1	3	lápiz1	Grande	250x400
			lápiz2	Mediano	198x142
			lápiz3	Pequeño	170x114
			Cohete1	Grande	250x400
			Cohete2	Mediana	198x142
			Cohete3	Pequeña	170x114
			Perro huesos	Grande	400x300
			Perro huesos	Mediana	198x142
			Perro huesos	Pequeña	170x114
2	1	1	papa	Grande	250x400
			cama	Grande	250x400
			mama	Grande	250x400
			tomate	Grande	250x400
			lechuga	Grande	250x400
2	1	2	vacaciones	Grande	250x400
			cuerpo	Grande	250x400
			Triangulo	Grande	250x400
			bolígrafo	Grande	250x400
			letra	Grande	250x400
2	1	3	flor	Grande	250x400
			rana	Grande	250x400
			trompeta	Grande	250x400
			pastelero	Grande	250x400
			Perro	Grande	250x400
2	1	4	Rotulo _ damas	Grande	250x400
			Rotulo _ caballeros	Grande	250x400
			Rotulo _ peligro	Grande	250x400
			Rotulo _ alto	Grande	250x400
			Rótulos _ silencio	Grande	250x400
2	1	5	Lavarse _ dientes	Mediana	250x400
			Tomar_alimentos	Mediana	250x400
			Peinarse	Mediana	250x400

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			Bañarse	Mediana	250x400
			Jugar	Mediana	250x400
2	2	1	boca	Grande	250x400
			ca	Mediana	250x400
			cha	Mediana	250x400
			carro	Grande	250x400
			ca	Mediana	250x400
			ka	Mediana	250x400
			pelota	Grande	250x400
			lo	Mediana	250x400
			to	Mediana	250x400
			mano	Grande	250x400
			ma	Mediana	250x400
			na	Mediana	250x400
2	2	2	tapa	Grande	250x400
			pa	Mediana	250x400
			la	Mediana	250x400
			chaleco	Grande	250x400
			le	Mediana	250x400
			te	Mediana	250x400
			botella	Grande	250x400
			bo	Mediana	250x400
			to	Mediana	250x400
			cuchillo	Grande	250x400
			llo	Mediana	250x400
			cho	Mediana	250x400
			copa	Grande	250x400
			pa	Mediana	250x400
			la	Mediana	250x400
2	2	3	Elefanta_abraza_elefantito	Grande	250x400
			Niña1	Grande	250x400
			Mama_niño	Grande	250x400
			Niños _abrasados	Grande	250x400
			Familia	Grande	250x400

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
2	3	1	Casa	Mediana	198x142
			Casa _ letras	Mediana	198x142
			Uva	Mediana	198x142
			Uva _ letras	Mediana	198x142
			teléfono	Mediana	198x142
			teléfono _ letras	Mediana	198x142
			chocolate	Mediana	198x142
			chocolate _ letras	Mediana	198x142
			pollo	Mediana	198x142
			pollo _ letras	Mediana	198x142
			helado	Mediana	198x142
			helado _ letras	Mediana	198x142
2	3	2	guitarra	Mediana	198x142
			guitarra _ letras	Mediana	198x142
			profesor	Mediana	198x142
			Letras_ letras	Mediana	198x142
			rodilla	Median	198x142
			rodilla _ letras	Median	198x142
			dibujar	Median	198x142
			dibujar _ letras	Median	198x142
			recortar	Median	198x142
			recortar_ letras	Median	198x142
			circulo	Median	198x142
			círculo _ palabras	Median	198x142
2	3	3	árbol	Median	198x142
			árbol _ letras	Median	198x142
			cebra	Median	198x142
			cebra _ letras	Median	198x142
			luna	Median	198x142
			luna _ letras	Median	198x142
			carpintero	Median	198x142
			carpintero _ letras	Median	198x142
			gallina	Median	198x142
			gallina _ letras	Median	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
2	4	1	pera_letras	Median	198x142
			llave _ letras	Median	198x142
			chorro _ letras	Median	198x142
			zapatos_letras	Median	198x142
			plátano _ letras	Median	198x142
2	4	2	gordo _ letras	Median	198x142
			querer _ letras	Median	198x142
			vacaciones _ letras	Median	198x142
			dibujo _ letras	Median	198x142
			niño _ letras	Median	198x142
2	4	3	ratón _ letras	Median	198x142
			mosquito _ letras	Median	198x142
			tejado _ letras	Median	198x142
			gallo _ letras	Median	198x142
			nido _ letras	Median	198x142
2	5	1	lata	Median	198x142
			libro	Median	198x142
			lápiz	Median	198x142
			hormiga	Median	198x142
			mano	Median	198x142
			maleta	Median	198x142
			mama	Median	198x142
			oso	Median	198x142
2	5	2	gallo _ letras	Median	198x142
			gallina	Median	198x142
			gato	Median	198x142
			flor	Median	198x142
			cama	Median	198x142
			carro	Median	198x142
			cada	Median	198x142
			hacha	Median	198x142
2	6	1	Oso	Grande	250x400
			O	Grande	250x400
			araña	Grande	250x400

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			A	Grande	250x400
			niño	Grande	250x400
			N	Grande	250x400
			pelota	Grande	250x400
			P	Grande	250x400
2	6	2	cebolla	Grande	250x400
			C	Grande	250x400
			queso	Grande	250x400
			Q	Grande	250x400
			jabón	Grande	250x400
			J	Grande	250x400
			llave _ letras	Grande	250x400
			LL	Grande	250x400
3	2	1	camino1	Grande	250x400
			camino2	Grande	250x400
			camino3	Grande	250x400
3	3	1	imagen_sincolor1	Grande	250x400
			imagen_sincolor2	Grande	250x400
			imagen_sincolor3	Grande	250x400
			Paleta de colores	Grande	250x400
3	4	1	cuadrado _ hueco	Grande	250x400
			triángulo _ hueco	Grande	250x400
			círculo _ hueco	Grande	250x400
3	5	1	cuerda _ corta	Median	198x142
			manguera _ corta	Median	198x142
			manguera _ larga	Median	198x142
4	1	1	Luís _ escuela	Median	198x142
			Maria _ cantando	Median	198x142
			Luís _ perro_ juegan	Median	198x142
			Maria _ compras	Median	198x142
			Luis_nadando_piscina	Median	198x142
			Maria_hace_tarea	Median	198x142
4	1	2	lupita _ mamá	Median	198x142
			el _ mercado	Median	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			perro_en_tienda	Median	198x142
			gato_en_tienda	Median	198x142
			lupita_perrito	Median	198x142
			gallina_pollitos	Median	198x142
			La_granja	Median	198x142
			pollitos_gusanitos	Median	198x142
			maria_familia	Median	198x142
			la_playa	Median	198x142
			maria_familia_playa	Median	198x142
5	1	1	cuadernos	Grande	250x400
			mis_cuadernos_letras	Median	198x142
			legal_se_callo_letras	Median	198x142
			lápiz	Grande	250x400
			el_legal_pequeño_letra	Median	198x142
			mí_papa	Median	198x142
			el_perro_gordo	Median	198x142
5	1	2	perico_bebiendo	Median	198x142
			el_perico_bebe_agua	Median	198x142
			mi_gato_baila_tango	Median	198x142
			la_pelota_esta_en_la_caja	Median	198x142
			mama_hija	Grande	250x400
			maria_siente_frio	Median	198x142
			estoy_con_mama	Median	198x142
5	1	3	niñas_telefono	Median	198x142
			papa_trajo_regalo_para_mi	Median	198x142
			Luis_se_mojo_porque_llovio	Median	198x142
			Hable_con_mi_amiga_por_telefono	Median	198x142
5	1	4	niño_llorando	Median	198x142
			niño_asustado	Median	198x142
			niño_sueño	Median	198x142
			tiene_sueño	Median	198x142
			tiene_hambre	Median	198x142
			tiene_frio	Median	198x142
			esta_aburrido	Median	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
5	2	1	hombre _ trabajando	Median	198x142
			cuadro_espacio	Median	198x142
			barre	Median	198x142
			maría	Median	198x142
			barre	Median	198x142
			trajo	Median	198x142
			gato_imagen	Grande	250x400
			gato	Median	198x142
			mi	Median	198x142
			pedra	Median	198x142
5	2	2	taza_cafeleche	Grande	250x400
			café	Median	198x142
			leche	Median	198x142
			con	Median	198x142
			caballo	Median	198x142
			libro	Median	198x142
			niña_libro	Median	198x142
			estudia	Median	198x142
			el_libro	Median	198x142
			pila	Median	198x142
			con	Median	198x142
5	2	3	niño_tocando_puerta	Grande	250x400
			quien	Median	198x142
			toca?	Median	198x142
			paleta	Median	198x142
			Juan	Median	198x142
			libro	Median	198x142
5	2	4	niña_jugando_parque	Median	198x142
			amigos_parque	Median	198x142
			ventas_parque	Median	198x142
			comiendo	Median	198x142
			barriendo	Median	198x142
			limpiando	Median	198x142
5	3	1	Caja_lapices	Median	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			rectangulo1	Median	198x142
			rectangulo2	Median	198x142
			lápices	Median	198x142
			cráter	Median	198x142
			tus	Median	198x142
			papa	Median	198x142
5	3	2	Tony_durmiendo	Median	198x142
			Tony	Median	198x142
			duerme	Median	198x142
			pelo	Median	198x142
			Perro_hueso	Median	198x142
			perro	Median	198x142
			gordo	Median	198x142
			hoja	Median	198x142
			el	Median	198x142
5	3	3	Hipopótamo _ sonriendo	Median	198x142
			tiene	Median	198x142
			el	Median	198x142
			vaca	Median	198x142
			hipopótamo	Median	198x142
			boca	Median	198x142
			grande	Median	198x142
			la	Median	198x142
6	2	1	manzana_derecha	Median	198x142
			manzana_izquierda	Median	198x142
			tomate_derecho	Median	198x142
			tomate_izquierdo	Median	198x142
6	2	2	cohete	Median	198x142
			cohete1	Median	198x142
			cohete2	Median	198x142
			parte1_cohete1	Mediana	198x142
			parte2_cohete2	Mediana	198x142
			parte3_cohete3	Mediana	198x142
6	2	3	tren_completo	Mediana	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			tren_parte1	Mediana	198x142
			tren_parte2	Mediana	198x142
			tren_parte3	Mediana	198x142
			tren_parte4	Mediana	198x142
			tren_parte5	Mediana	198x142
6	2	4	Sombrero _ cuadriculado	Mediana	198x142
			elipse	Mediana	198x142
			estrella	Mediana	198x142
6	2	5	laberinto	Grande	250x400
			perrito	Pequeño	170x114
			gatito	Pequeño	170x114
6	3	1	niño _ semilla	Mediana	198x142
			niño_plantando_semilla	Mediana	198x142
			niño_regando_planta	Mediana	198x142
			huevo	Mediana	198x142
			pollo_huevo	Mediana	198x142
			pollito	Mediana	198x142
6	3	2	tortuga	Mediana	198x142
			tigre	Mediana	198x142
			carro	Mediana	198x142
			mula	Mediana	198x142
6	4	1	marinero_dentro_barco	Grande	250x400
			marinero_fuera_barco	Grande	250x400
			gato_dentro_carro	Grande	250x400
			gato_fuera_carro	Grande	250x400
6	4	2	hombre _ alto	Grande	250x400
			hombre_bajo	Grande	250x400
			mujer_alta	Grande	250x400
			mujer_baja	Grande	250x400
6	4	3	legal_sobre_cuaderno	Mediana	198x142
			legal_bajo_cuaderno	Mediana	198x142
			gato_sobre_mesa	Mediana	198x142
			gato_bajo_mesa	Mediana	198x142
6	4	4	zanahoria_lejos_conejo	Mediana	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			zanahoria_cerca_conejo	Mediana	198x142
			pajaro_lejos_nube	Mediana	198x142
			pajaro_cerca_nube	Mediana	198x142
6	4	5	florero_encima_mesa	Mediana	198x142
			florero_debajo_mesa	Mediana	198x142
			perro_encima_alfombra	Mediana	198x142
			perro_debajo_alfombra	Mediana	198x142
6	4	6	legal_larga	Mediana	198x142
			legal_corta	Mediana	198x142
			tren_largo	Mediana	198x142
			tren_corto	Mediana	198x142
6	5	1	niño_grande	Mediana	198x142
			niño_mediano	Mediana	198x142
			niño_pequeño	Mediana	198x142
6	5	2	niño_mano_derecha	Mediana	198x142
			niño_mano_izquierda	Mediana	198x142
			niña_mano_derecha	Mediana	198x142
			niña_mano_izquierda	Mediana	198x142
6	5	3	gato_arriba	Mediana	198x142
			gato_lado	Mediana	198x142
			gato _ atrás	Mediana	198x142
			gato_frente	Mediana	198x142
6	5	4	pajaro_sobre_dentro	Mediana	198x142
			pajaro_sobre_fuera	Mediana	198x142
			pajaro_debajo_dentro	Mediana	198x142
			pajaro_debajo_fuera	Mediana	198x142
6	6	1	boca	Grande	250x400
			nariz	Grande	250x400
			ojos	Grande	250x400
			oreja	Grande	250x400
			codo	Grande	250x400
			pelota	Grande	250x400
6	6	2	niño_nadado	Mediana	198x142
			niño_cantando	Mediana	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			niña_escribiendo	Mediana	198x142
			niña_corriendo	Mediana	198x142
			niño_hambre	Mediana	198x142
6	6	4	niña_sed	Mediana	198x142
			niña_frio	Mediana	198x142
			niña_calor	Mediana	198x142
			niño_dolor	Mediana	198x142
6	6	5	ojos	Grande	250x400
			lengua	Grande	250x400
			mano	Grande	250x400
			oreja	Grande	250x400
6	7	1	figura_amarilla	Mediana	198x142
			figura_roja	Mediana	198x142
			figura_azul	Mediana	198x142
6	7	2	figura_verde	Mediana	198x142
			figura_naranja	Mediana	198x142
			figura _ café	Mediana	198x142
			figura_negra	Mediana	198x142
6	7	3	pollito_amarillo	Mediana	198x142
			Madera _ café	Mediana	198x142
			mar _ azul	Mediana	198x142
			manzana _ roja	Mediana	198x142
			hoja _ verde	Mediana	198x142
7	1	1	Parque	Grande	250x400
			mercado	Grande	250x400
			escuela	Grande	250x400
7	1	2	licuadora	Mediana	198x142
			televisión	Mediana	198x142
			radio	Mediana	198x142
			ronquidos	Mediana	198x142
7	1	3	timbre	Mediana	198x142
			niños _ jugando	Mediana	198x142
			la puerta	Mediana	198x142
7	1	4	piito automóvil	Mediana	198x142

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			circo	Mediana	198x142
7	1	5	primavera	Grande	250x400
			verano	Grande	250x400
			otoño	Grande	250x400
			invierno	Grande	250x400
7	1	6	bombero	Grande	250x400
			panadero	Grande	250x400
			doctor	Grande	250x400
			enfermero	Grande	250x400
			maestro	Grande	250x400
7	1	8	habitación _ desorden	Grande	250x400
			veneno	Pequeño	170x114
			cable _ electricidad	Pequeño	170x114
			comida _ moscas	Pequeño	170x114
			pegamento	Pequeño	170x114
			pólvora	Pequeño	170x114
			alcohol	Pequeño	170x114
7	2	1	Zanahoria	Grande	250x400
			Papa	Grande	250x400
			Ejotes	Grande	250x400
			Tomate	Grande	250x400
			verduras	Grande	250x400
			cereales	Grande	250x400
			legumbres	Grande	250x400
			frutas	Grande	250x400
7	2	2	niño_tomando_agua	Mediana	198x142
			niño _ bañándose	Mediana	198x142
			niña_cepillandose_dientes	Mediana	198x142
			chorro _ abierto	Mediana	198x142
			manguera _ abierta	Mediana	198x142
7	3	1	salón _ clases	Grande	250x400
			dormitorio	Grande	250x400
			comedor	Grande	250x400
7	3	2	regla	Grande	250x400

Materia	Área	Tema	Nombre	Tamaño de referencia	Resolución
			cinta _ medir	Grande	250x400
			exámenes	Grande	250x400
7	3	3	bascula	Grande	250x400
			pesa	Grande	250x400
			termómetro	Grande	250x400
7	3	4	hamburguesa	Mediana	198x142
			papas _ fritas	Mediana	198x142
			gaseosa	Mediana	198x142
			sorbete	Mediana	198x142
			hot _ dog	Mediana	198x142
			un _ dolor	Mediana	198x142
			cincuenta _ centavos	Mediana	198x142
			diez _ centavos	Mediana	198x142
7	4	1	estrella_mar	Pequeño	170x114
			pescadito	Pequeño	170x114
			tiburón	Pequeño	170x114
			culebra	Pequeño	170x114
			iguana	Pequeño	170x114
			león	Pequeño	170x114
			pájaro	Pequeño	170x114
			cebra	Pequeño	170x114
7	4	2	Diseño_selva	Grande	250x400
			Pájaro	Mediana	198x142
			vaca	Mediana	198x142
			pato	Mediana	198x142
			gallo	Mediana	198x142
			chompipe	Mediana	198x142

Diccionario de Sonidos

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
F	Todos	Todos	Felicitación1	¡Eres increíble!	3 segundos, formato mp3
F	Todos	Todos	Felicitación2	¡Wow! Como le haces para ser tan inteligente	5 segundos, formato mp3
F	Todos	Todos	Felicitación3	¡Eres de lo mejor!	3 segundos, formato mp3
F	Todos	Todos	Felicitación4	¡Correcto! Eres genial	3 segundos, formato mp3
F	Todos	Todos	Felicitación5	¡Fabuloso los has logrado!	3 segundos, formato mp3
C	Todos	Todos	Corrección1	¡Vuelve a intentar!	3 segundos, formato mp3
C	Todos	Todos	Corrección2	¡Puedes hacerlo mejor	3 segundos, formato mp3
C	Todos	Todos	Corrección3	¡No te canses!	3 segundos, formato mp3
C	Todos	Todos	Corrección4	¡Otra vez!	3 segundos, formato mp3
C	Todos	Todos	Corrección5	Vamos alguien inteligente como tu es capaz de hacerlo	5 segundos, formato mp3
1	1	1	Instrucción	¿Cuál es la figura que sigue?	5 segundos, formato mp3
1	1	2	Instrucción	¿Cuál es la figura que falta?	5 segundos, formato mp3
1	1	3	!instrucción	Ordena las figuras de la mas grande a la mas pequeña	5 segundos, formato mp3
1	2	1	Instrucción	¿Cuál es la figura que falta?	5 segundos, formato mp3
1	2	2	Instrucción	¿Cuál es la figura que no debería estar allí?.	5 segundos, formato mp3
1	2	3	Instrucción	¿Cuáles imágenes son animales?	5 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
1	3	1	Instrucción	¿Dime donde hay mas figuras?	5 segundos, formato mp3
1	3	2	Instrucción	¿Dime donde hay menos figuras?	5 segundos, formato mp3
1	3	3	Instrucción	Selecciona el cuadro donde hay alguna imagen	5 segundos, formato mp3
1	3	4	Instrucción	Selecciona el cuadro donde hay una figura	5 segundos, formato mp3
1	4	1	Instrucción	¿Cuántas figuras ves?	3 segundos, formato mp3
1	4	2	Instrucción	¿Cuántas figuras ves?	3 segundos, formato mp3
1	4	3	Instrucción	¿Cuántas figuras ves?	3 segundos, formato mp3
1	4	4	Instrucción	iVamos a contar!	3 segundos, formato mp3
1	5	1	Instrucción	Aprendamos a sumar	3 segundos, formato mp3
1	5	2	Instrucción	Aprendamos a sumar	3 segundos, formato mp3
1	6	1	Instrucción	Aprendamos a restar	3 segundos, formato mp3
1	6	2	Instrucción	Aprendamos a restar	3 segundos, formato mp3
2	1	1	Instrucción	Aprendamos palabras	3 segundos, formato mp3
2	1	2	Instrucción	Aprendamos palabras	3 segundos, formato mp3
2	1	3	Instrucción	Aprendamos palabras	3 segundos, formato mp3
2	1	4	Ejercicio1	Damas	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Caballeros	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	iPeligró!	3 seg. mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
			Ejercicio4	¡Caliente!, no tocar	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio5	¡Cuidado con el perro!	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio6	¡Alto voltaje!	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio7	¡Silencio!	3 segundos, formato mp3
2	1	5	Instrucción	Dime que niño se esta lavando los dientes	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	Dime que niño se esta bañando	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Dime que niño esta comiendo	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	Dime que niño esta en clase	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio4	Dime que niño esta durmiendo	3 segundos, formato mp3
2	2	1	Instrucción	juguemos a completar palabras	3 segundos, formato mp3
2	2	2	Instrucción	juguemos a completar palabras	3 segundos, formato mp3
2	2	3	Ejercicio1	¡Te amo!	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Me amas	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	Mi mama	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio4	Mi papa	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio5	Mis compañeros	3 segundos, formato mp3
2	3	1	Instrucción	Une el dibujo a su palabra	3 segundos, formato mp3
2	3	2	Instrucción	Une el dibujo a su palabra	5 seg, mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
2	3	3	Instrucción	Une el dibujo a su palabra	5 segundos, formato mp3
2	4	1	Instrucción	Dime cuales palabras son iguales	5 segundos, formato mp3
2	4	2	Instrucción	Dime cuales palabras son iguales	5 segundos, formato mp3
2	4	3	Instrucción	Dime cuales palabras son iguales	5 segundos, formato mp3
2	5	1	Instrucción	Qué palabras comienzan con el mismo sonido	5 segundos, formato mp3
2	5	2	Instrucción	Qué palabras comienzan con el mismo sonido	5 segundos, formato mp3
2	6	1	Instrucción	Aprendamos el sonido de las letras	5 segundos, formato mp3
2	6	2	Instrucción	Aprendamos el sonido de las letras	5 segundos, formato mp3
3	1	1	Instrucción	Traza una línea recta uniendo los puntos	5 segundos, formato mp3
3	2	1	Instrucción	Lleva a cada personaje a través del camino hasta su destino final	10 segundos, formato mp3
3	3	1	Instrucción	Ponle color a la figura usando los crayones de color	5 segundos, formato mp3
3	4	1	Instrucción	Repinta el borde de la figura usando los crayones	5 segundos, formato mp3
3	5	1	Instrucción	Pinta cada una de las cuerdas de diferente color	5 segundos, formato mp3
4	1	1	Ejercicio1	Luís va a la escuela	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Maria esta cantando	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	Luís y su perro juegan en el parque	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio4	Maria va de compras	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio5	Luís esta nadando en la piscina	5 seg, mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
			Ejercicio6	Maria hace su tarea	5 segundos, formato mp3
4	1	2	Ejercicio	Lupita y su mama fueron de compras el domingo por la mañana. Lupita vio un perro en una tienda y le pidió a su mama que se lo comprara	15 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	Los pollitos de la granja comen gusanitos que encuentran en la tierra. Su mama la gallina les ayuda a encontrar los gusanitos	15 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Los domingos la familia de Maria se despierta muy temprano para irse juntos al mar donde pasan todo el día.	15 segundos, formato mp3
4	2	1	Instrucción	¿Qué figura debería ir en el cuadro vacío?	5 segundos, formato mp3
4	2	2		Dime que figuras son animales	
4	3	1	Instrucción	¿Cuál de las imágenes debe de ir en el cuadro vacío?	5 segundos, formato mp3
			Instrucción	Selecciona todas las aves que veas	5 segundos, formato mp3
4	4	1	Instrucción	Selecciona todos los animales terrestres que veas	5 segundos, formato mp3
			Instrucción	Selecciona todas los animales marinos que veas	5 segundos, formato mp3
4	5	1	Instrucción	¿Qué imagen no pertenece al grupo?	5 segundos, formato mp3
4	6	1	Instrucción	Mira bien esta figura. Identifica donde esta la imagen que viste antes	15 segundos, formato mp3
5	1	1	Instrucción	¿Cuál es la oración correcta?	5 segundos, formato mp3
5	1	2	Instrucción	¿Cuál es la oración correcta?	5 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
5	1	3	Instrucción	¿Cuál es la oración correcta?	5 segundos, formato mp3
5	1	4	Instrucción	Dime que es lo que le pasa al niño	5 segundos, formato mp3
5	2	1	Instrucción	Juguemos a completar oraciones	5 segundos, formato mp3
5	2	2	Instrucción	Juguemos a completar oraciones	5 segundos, formato mp3
5	2	3	Instrucción	Juguemos a completar oraciones	5 segundos, formato mp3
5	2	4	Ejercicio	¿Dónde vivía Juanita?	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Que fue lo que encontró Juanita en el parque?	10 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	¿Qué le fue lo que hizo Juanita con el dinero que encontró?	10 segundos, formato mp3
5	3	1	Instrucción	¡Vamos a crear oraciones!	5 segundos, formato mp3
5	3	2	Instrucción	¡Vamos a crear oraciones!	5 segundos, formato mp3
5	3	3	Instrucción	¡Vamos a crear oraciones!	5 segundos, formato mp3
6	1	1	Instrucción	¿Cuál es la figura que falta?	5 segundos, formato mp3
6	1	2	Instrucción	¿Qué figura es igual a la de arriba?	10 segundos, formato mp3
6	1	3	Instrucción	¿Cuáles figuras son iguales a la de arriba?	10 segundos, formato mp3
6	1	4	Instrucción	¿Qué figuras deberían estar juntas?	10 segundos, formato mp3
6	1	5	Instrucción	¿Cuál es la figura que no debería estar allí?.	5 segundos, formato mp3
6	2	1	Instrucción	¿Qué imágenes son partes de una misma figura?	5 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
6	2	2	Instrucción	¿Cuál es la figura que se forma al unir estas partes?	5 segundos, formato mp3
6	2	2	Instrucción	¿Cuál es la figura que se forma al unir estas partes?	5 segundos, formato mp3
6	2	3	Instrucción	Arma la figura de arriba	5 segundos, formato mp3
6	2	4	Instrucción	Pinta de color la imagen que esta oculta	5 segundos, formato mp3
6	2	5	Instrucción	Ayuda a cada personaje a llegar a su destino a través del camino	5 segundos, formato mp3
6	3	1	Instrucción	¿Cuál va por ultimo?	3 segundos, formato mp3
			Instrucción	¿Cuál va primero?	3 segundos, formato mp3
6	3	2	Instrucción	¿Qué animal se mueve mas lento?	5 segundos, formato mp3
6	4	1	Instrucción	¿Cuál es la figura que esta dentro?	5 segundos, formato mp3
6	4	2	Instrucción	¿Cuál es el animal mas alto?	10 segundos, formato mp3
6	4	3	Instrucción	¿Cuál es la figura que esta sobre la mesa?	5 segundos, formato mp3
			instrucción	¿Cuál es la figura que esta debajo de la silla?	5 segundos, formato mp3
6	4	4	Instrucción	¿Dime cual hueso esta cerca del perrito?	5 segundos, formato mp3
			Instrucción	¿Cuál casa esta cerca de Tony?	5 segundos, formato mp3
			Instrucción	¿Dime cual pájaro esta cerca de la nube?	5 segundos, formato mp3
6	4	5	Instrucción	¿Qué perrito esta encima de la alfombra?	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Qué gato esta debajo de la mesa?	5 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
			Ejercicio2	¿Cuál niño esta debajo de la cama?	5 segundos, formato mp3
6	4	6	Instrucción	¿Cuáles es la regla mas larga?	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Cuál lápiz es mas corto?	3 segundos, formato mp3
6	5	1	Instrucción	Selecciona las imágenes que tienen el mismo tamaño	5 segundos, formato mp3
6	5	2	Instrucción	¿Qué niño esta usando la mano derecha?	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Qué niño esta usando la mano izquierda?	5 segundos, formato mp3
6	5	3	Instrucción	¿Cómo se ve el carro cuando estas arriba de el?	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Cómo se ve el gato cuando estas al lado de el?	5 segundos, formato mp3
6	5	4	Instrucción	¿Qué canario esta fuera de la casa y cerca del árbol?	10 segundos, formato mp3
			Instrucción	¿Qué perro esta sobre la alfombra y lejos de la comida?	5 segundos, formato mp3
6	6	1	Instrucción	Aprendamos las partes del cuerpo	3 segundos, formato mp3
6	6	2	Instrucción	¿Qué niño esta bajando las grada?	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Dime quien esta caminando?	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	¿Dime quine esta bailando?	3 segundos, formato mp3
6	6	3	Instrucción	¿Trata de imitar los movimientos que realiza el conejito	3 segundos, formato mp3
6	6	4	Instrucción	¿Qué niño esta llorando?	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	¿Qué niño tiene hambre?	3 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
6	6	5	Instrucción	Dime que parte del cuerpo usamos para ver	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio	Dime que parte del cuerpo usamos para oír	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio	Dime que parte del cuerpo usamos para ver	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio	Dime que parte del cuerpo usamos para tocar	3 segundos, formato mp3
6	7	1	Instrucción	¡Aprendamos los colores!	3 segundos, formato mp3
6	7	2	Instrucción	¡Aprendamos los colores!	3 segundos, formato mp3
6	7	3	Ejercicio	Dime cual es el color de:	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	la madera	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	el tomate	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	la naranja	3 segundos, formato mp3
7	1	1	Instrucción	¡Conozcamos nuestro entorno!	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio	El parque es donde los niños van a jugar	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	El mercado es donde mi mama hace sus compras	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	El hospital es donde me curan cuando me enfermo	5 segundos, formato mp3
7	1	2	Instrucción	Dime que instrumento produce este sonido	5 segundos, formato mp3
7	1	3	Instrucción	Dime que instrumento produce este sonido	5 segundos, formato mp3
7	1	4	Instrucción	Dime que instrumento produce este sonido	5 segundos, formato mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
7	1	5	Ejercicio	Conozcamos los diferentes climas	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	Primavera	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Verano	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	Otoño	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio4	Invierno	3 segundos, formato mp3
7	1	6	Ejercicio	El doctor me cura cuando me siento enfermo	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	El panadero hace rico pan	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	El bombero apaga los incendios	3 segundos, formato mp3
7	1	7	Instrucción	Aprendamos palabras	3 segundos, formato mp3
7	1	8	Instrucción	Pon en la basura todas las sustancias peligrosas	5 segundos, formato mp3
7	2	1	Instrucción	¡Aprendamos el nombre de los alimentos!	15 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	Zanahoria	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	Papa	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio3	Ejotes	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio4	Tomate	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio5	verduras	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio6	cereales	3 segundos, formato mp3
			Ejercicio7	legumbres	3 seg, mp3

Mat / Tipo	Área	Tema	Nombre	Descripción	Especificaciones
			Ejercicio8	frutas	3 segundos, formato mp3
7	2	2	Instrucción	Dime quien no esta usando el agua correctamente	5 segundos, formato mp3
7	3	1	Instrucción	Aprendamos palabras	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio1	El comedor es donde todos comemos en la casa	5 segundos, formato mp3
			Ejercicio2	En la pizarra la maestra nos escribe la clase	5 segundos, formato mp3
7	3	2	Instrucción	Dime cual es el nombre del instrumento que esta usando cada personaje	10 segundos, formato mp3
7	3	3	Instrucción	Dime cual es el nombre del instrumento que esta usando cada personaje	10 segundos, formato mp3
7	3	4	Instrucción	Utiliza las monedas disponibles para comprar los alimentos que desees	10 segundos, formato mp3
7	4	1	Instrucción	Coloca las fotografías de cada animal de acuerdo al medio donde vive	10 segundos, formato mp3
7	4	2	Instrucción	Identifica que animal produce cada sonido	5 segundos, formato mp3

