

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Unidad de Ingeniería de Sistemas

DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION DEL

TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

**“Estudio de Factibilidad de la Aplicación de la Tecnología
Multimedia en la Enseñanza del Lenguaje de Señas a Personas
con Deficiencia Auditiva”**

Byron Roberto Sánchez Molina

DIRECTOR DE TESIS: Ing. MsC. Roxana Meriño

Ambato, 2000



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

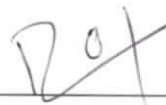
Unidad de Ingeniería de Sistemas

DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION DEL

TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

**“Estudio de Factibilidad de la Aplicación de la Tecnología
Multimedia en la Enseñanza del Lenguaje de Señas a Personas
con Deficiencia Auditiva”**

Director:



Ing. Roxana Meriño

Revisores:



Ing. Wigberto Sánchez


Ing. Ilver Anache

Byron Roberto Sánchez Molina

Ambato, 2000

Dedicatoria

*A los seres que con su amor incondicional me
han brindado su apoyo en esta etapa de mi vida:
Elena, mi amada esposa; Byron y Yolanda, mis
queridos padres.*

Roberto

Agradecimiento

Agradezco a todas las personas que pusieron su granito de arena para que este trabajo llegue a su culminación.

A mi esposa, padres y tías, por su apoyo constante.

A los maestros que desinteresadamente supieron compartir sus conocimientos, en especial a la Ing. MsC. Roxana Meriño, Directora de mi Disertación.

A los profesores revisores: Ing. Wigberto Sánchez e Ing. Ilver Anache;

Al Ing. Ramón Mamud, quien participó en el inicio de este trabajo.

A mis familiares y amigos que me brindaron su colaboración.

Roberto

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1. LAS DISCAPACIDADES. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Reseña de las discapacidades	1
1.1.1. Modelos de atención a las personas con discapacidad	2
1.1.2. Situación de las discapacidades en el Ecuador	3
1.1.2.1. Tópicos generales	3
1.1.2.2. Relación de la deficiencia, discapacidad y minusvalía	4
1.1.2.3. Situación de las personas que sufren de discapacidad auditiva	5
1.1.2.4. Tipo de institución en las que se educan las personas con discapacidad	7
1.1.2.5. Información general de la institución educativa en la que se realizará el presente estudio	8
1.2. La sordomudez	9
1.2.1. Etiología	10
1.2.2. Prótesis	12
1.2.3. El niño sordo	13
1.2.3.1. Desarrollo del niño sordo	13
1.2.3.2. Educación del niño sordo	14
1.2.3.3. Sociabilidad del niño sordo	15

1.2.4.	Psicología del niño sordo	16
1.2.5.	El lenguaje mímico	18

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE

	DE SEÑAS	25
2.1.	Conceptos Generales	25
2.1.1.	El Lenguaje	25
2.1.2.	La comunicación	26
2.1.3.	Propósitos de utilizar el lenguaje de señas	26
2.2.	Estrategias	28
2.2.1.	Enfoque auditivo oral. Propósito	29
2.2.2.	El proceso de la Lecto-escritura	32
2.2.3.	La Lectura Labiofacial	33
2.2.4.	Palabra complementada	34
2.2.5.	Los métodos bimodales	35
2.2.5.1.	Dactilología	38
2.2.5.2.	El bilingüismo	38
2.2.6.	La comunicación total	39

CAPÍTULO III

3. MULTIMEDIA	42
3.1. Definición de un producto informático multimedia	42
3.1.1. Sistemas multimedia aplicados a la enseñanza del lenguaje de señas	42
3.1.2. Proceso de producción	43
3.1.3. Producción de objetos multimediales	46
3.1.3.1. Gráficos - imágenes	46
3.1.3.2. Animación	47
3.1.3.3. Sonidos	48
3.1.3.4. Hipertextos	49
3.1.3.5. Videos	49

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	55
4.1. Metodología para el desarrollo del sistema	55
4.1.1. Metodologías para el diseño de Hipermedia	57
4.1.1.1. Hypertext Design Model (IIDM)	58
4.1.1.2. Relationship Management Methodology (RMM)	59
4.1.1.3. Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM)	61
4.1.2. La Navegación	63

4.1.2.1.	Elementos principales de la Navegación	63
4.1.2.2.	Estructuras básicas para el diseño del mapa de navegación	64
4.2.	Descripción de la metodología a utilizar	65
4.2.1.	Diagrama de Entidad-Relación	67
4.2.2.	Diseño M-partes	68
4.2.3.	Diagrama de Navegación RMM	77
4.2.4.	Diseño de la Interfaz de usuario	78
4.2.4.1.	Interfaz para el Menú Principal	78
4.2.4.2.	Interfaz para el Menú de Lecciones	79
4.2.4.3.	Interfaz para el Menú de Evaluaciones	79
4.2.4.4.	Interfaz para el Administrador del Sistema	80
4.2.4.5.	Interfaz para escoger el Alumno	81
4.2.4.6.	Interfaz de las Lecciones	81
4.2.4.7.	Interfaz de la Evaluación “Ponga el número correcto al Gráfico	82
4.2.4.8.	Interfaz de la Evaluación “Señale el nombre del gráfico”	83
4.2.4.9.	Interfaz de la Evaluación “Póngale el nombre al gráfico”	83
4.2.4.10.	Interfaz de la Evaluación “Complete la palabra”	84
4.2.4.11.	Interfaz para desplegar los resultados del alumno	84
4.2.4.12.	Interfaz para la Ayuda	85
4.2.5.	Estructura de la base de datos	85

CAPÍTULO V

5. IMPLEMENTACIÓN	86
5.1. El Software para el desarrollo de Multimedia	86
5.2. Sistemas de Autor	87
5.2.1. Tipos de Sistemas de Autor	88
5.2.1.1. Tipos de Sistemas de Autor para construcción de presentaciones	88
5.2.1.1.1. Sistemas de Autor basados en tarjetas o páginas	88
5.2.1.1.2. Sistemas de Autor basados en iconos	89
5.2.2. Características de los Sistemas de Autor	89
5.2.3. La programación en los Sistemas de Autor	90
5.2.3.1. Tipos de programación de los Sistemas de Autor	90
5.2.3.1.1. Programación Visual a través de iconos	90
5.2.3.1.2. Programación Orientada a Guiones	91
5.3. Multimedia ToolBook	92
5.3.1. DDE y OLE en Multimedia ToolBook	95
5.3.2. Otras facilidades de Multimedia ToolBook	99
5.4. Formas para el manejo del sistema	99
5.4.1. Forma Principal, permite escoger la tarea y el usuario	99
5.4.2. Forma para el Administrador del Sistema	100
5.4.3. Forma para el Manejo del Alumno	100

RESUMEN

El estudio a realizarse está enfocado a evaluar los resultados de la utilización de la tecnología multimedia en la enseñanza del lenguaje de señas a personas con deficiencia o discapacidad auditiva.

La evaluación se la realizará a alumnos de primero y segundo año de educación básica del Instituto Nacional de Audición y Lenguaje de la ciudad de Quito, para lo cual se desarrollará un tutor prototipo, en el cual se implementarán los métodos conocidos para la rehabilitación como son: la labio-lectura, el lenguaje mímico y la dactilología.

Los resultados que se obtengan permitirán justificar el desarrollo de software, considerando inclusive los diferentes grados de sordera de los alumnos, lo que permitiría integrarse al mundo moderno a más personas con este tipo de discapacidad.

INTRODUCCIÓN

Desde hace siglos, los avances tecnológicos han roto barreras y superado limitaciones con el único fin de hacer más cómoda la vida del hombre. Hoy, gracias a varios de ellos, una persona sin manos puede escribir en el computador, un ciego puede leer un fax, y un mudo puede hablar por teléfono.

En el campo de la informática se debe destacar la tecnología del CDROM y las herramientas multimedia, como las bases que revolucionarán el proceso de la enseñanza-aprendizaje en la educación.

Actualmente la educación afronta múltiples retos. Uno de ellos es dar respuesta a los profundos cambios sociales, económicos y culturales que se prevén para la "sociedad de la información". La multimedia ha generado un enorme interés en varios ámbitos de nuestra sociedad. Su utilización con fines educativos es un campo abierto a la reflexión y a la investigación, especialmente como recurso tecnológico de enseñanza-aprendizaje abierto, que podría constituirse en un tipo de "aula virtual" cuyo objetivo fundamental es integrar coherentemente las facilidades comunicativas multimedia.

En ocasiones, en el lenguaje cotidiano oponemos el significado de "virtual" a lo "real", sin considerar que lo virtual es aquello que posee las mismas características y efectos que los objetos o situaciones reales que representa. Las aulas virtuales

son la manera de incorporar los efectos didácticos de las aulas reales en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Existe la convicción generalizada de que los métodos de enseñanza actual de las instituciones tradicionales, no serán suficientes para responder al desafío en materia de formación inicial y permanente inherente a la sociedad de la información. Es necesario desarrollar nuevas modalidades educativas a lo largo del ciclo vital, ajustadas a las necesidades y posibilidades del alumno, y con mucha más razón para las personas con discapacidad auditiva, objeto de nuestro estudio.

Basándonos en que todos los alumnos deben tener la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que apoyen el aprendizaje, la productividad personal, la toma de decisiones y la vida diaria; el uso del computador, y de la tecnología en general en el proceso educativo, deberá considerarse como una herramienta de ayuda al maestro y en ningún momento como su sustituto. Es ésta la razón fundamental de nuestra investigación, con la que se busca fortalecer las bases para el desarrollo de software que ayude en el aprendizaje a personas con deficiencia auditiva.

Primeramente se estudiará las causas que generan esta deficiencia y las metodologías de enseñanza utilizadas. Luego, se realizará el análisis y diseño de la aplicación informática, buscando la metodología más conveniente para desarrollar un software de calidad. Se aplicará las técnicas multimedia más

adecuadas para desarrollar un tutor, buscando captar el interés de los alumnos y obtener de ellos el máximo rendimiento.

Posteriormente se realizará la implantación del tutor prototipo y la evaluación a los alumnos. Esto permitirá analizar los resultados y establecer la factibilidad o no de nuestro estudio. Si los resultados son favorables, se procederá a determinar los requerimientos mínimos indispensables para obtener un alto rendimiento del sistema, considerando los costos que son el factor preponderante en la educación de los alumnos discapacitados.

Por último se elaborarán las conclusiones y recomendaciones, en base a las experiencias de la investigación.

CAPÍTULO I

1. LAS DISCAPACIDADES. ASPECTOS GENERALES.

El problema de las discapacidades, su concepción y atención, han ido cambiando conforme al desarrollo histórico de la humanidad y acorde con la evolución de la ciencia y la tecnología. Este proceso dialéctico ha permitido el conocimiento objetivo de los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del hombre mismo.

1.1. Reseña de las discapacidades

Por la falta de conocimientos, antiguamente muchos fenómenos, entre ellos las discapacidades, no tenían explicación alguna. Con el avance de la ciencia, éste problema ha sido identificado en sus causas y consecuencias. Los diversos orígenes, su frecuencia y grado de incidencia varían notablemente, debido a que pueden ser causadas por factores genéticos o patológicos, pero también pueden originarse por factores socio-económicos como alimentación, vivienda, salud, etc.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que el porcentaje de personas con discapacidad en el mundo es del 10%, que equivale a más de 600 millones de personas. Si al número de personas con discapacidad se añade por lo menos una persona encargada de su cuidado, estamos hablando de que el problema de la discapacidad afecta directa e indirectamente al 25% de la

población mundial. La OMS prevé que estos porcentajes no disminuirán durante los próximos quince años, e inclusive pueden aumentar, dependiendo de las condiciones particulares de cada país.

Según la OMS, el 80% del total de personas con discapacidad se encuentran en las zonas urbano-marginales y rurales de los países en vías de desarrollo como el nuestro. Estas personas padecen de absoluta pobreza, malnutrición y enfermedades tropicales, además de no tener acceso a los servicios sociales ni de rehabilitación.

1.1.1. Modelos de atención a las personas con discapacidad

Tres modelos se conocen y han sido los fundamentales para explicar las formas de atención a las personas con discapacidad¹.

El modelo tradicional: en este modelo, a las personas discapacitadas se las consideraba como “minusválidos”, “impedidos”, “lisiados” o “inválidos”. Fueron caracterizados como sujetos necesitados de asistencia y caridad, de protección y de cuidados. La sociedad los ubicó entre los atípicos y los pobres, se consideraba que no eran aptos para la producción.

¹ CONADIS, “Normativas, resoluciones y recomendaciones internacionales sobre discapacidades”, documento 2, enero 1995.

El modelo de la rehabilitación: en este modelo, el hombre pasa del problema de la minusvalía a un paradigma del hombre útil o inútil con relación al desarrollo industrial de la sociedad, a la producción y al consumo. El rol del sujeto de la rehabilitación es el de paciente o cliente, alguien con “derecho” a conseguir un estado físico, psíquico o sensorial normal; pero el equipo de especialistas, es el único que sabe que hacer con él. La rehabilitación ha dado mucho de sí, ha prestado y seguirá prestando servicio a muchas personas, pero a muchas otras les ha negado y les niega la posibilidad de ser sujetos activos de su propio futuro.

El modelo de autonomía personal: en este modelo se trata de eliminar la dependencia generada por la rehabilitación, dando a los individuos el derecho a construir su propia autonomía, siendo sujetos y no objetos de las decisiones que se tomen con ellos, demandando por cuenta propia los servicios profesionales que consideren necesarios.

1.1.2. Situación de las discapacidades en el Ecuador

1.1.2.1. Tópicos generales

En el Ecuador, las políticas sociales han abortado tangencialmente el problema de las discapacidades. La respuesta estatal en términos de educación, salud y bienestar social para la población discapacitada se ha caracterizado por el desarrollo de acciones insuficientes y desarticuladas, no siendo acordes con las necesidades reales de este sector.

Las investigaciones realizadas en el país sobre las discapacidades, no han logrado reflejar la realidad en forma objetiva y determinante, observándose insuficientes conocimientos de sus índices de prevalencia e incidencia. En nuestro país, según el diagnóstico de 1981 elaborado por el INNFA, encontramos que el porcentaje de personas con discapacidad en el Ecuador constituye el 12.8% de la población total, lo que representaba 1'103.950 personas en ese año. Según el proyecto ESADE² se hablaría de aproximadamente 1'600.000 personas discapacitadas al año (1996), equivalente al 13,2% de la población total. Si proyectamos este porcentaje a la población actual del Ecuador, podríamos hablar de 1'716.000 personas al año (1999).

1.1.2.2. Relación de la deficiencia, discapacidad y minusvalía

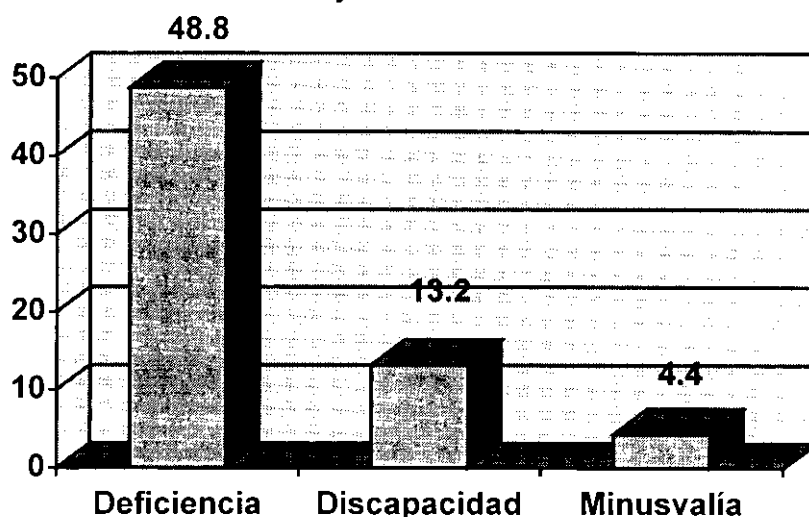
Es indispensable diferenciar y a la vez relacionar los términos deficiencia, discapacidad y minusvalía, sólo así se podrá tomar conciencia de la ayuda que se debe prestar a las personas con algún tipo de deficiencia. En el país, si una persona adquiere una deficiencia y no recibe atención, prevención y/o rehabilitación adecuada, puede desarrollar una discapacidad. Del total de personas con discapacidad identificadas en el estudio, el 33% son consideradas como personas con minusvalía, lo que significaría que de cada 100 ciudadanos que adquieren una discapacidad, por las condiciones económicas actuales,

² Proyecto de Investigación "Estudio de la Situación Actual de los Discapacitados en el Ecuador", desarrollado por el Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS), la Universidad Central del Ecuador, el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), el Ministerio de Bienestar Social (DINARIM), 1996.

arquitectónicas, urbanísticas, de transporte, falta de ayudas técnicas, y otras, 33 personas se encuentran restringidas en su participación social, desarrollando una minusvalía. De ahí la importancia de nuestro estudio que busca ayudar a los deficientes auditivos.

1.1.2.3. Situación de las personas que sufren de discapacidad auditiva

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PERSONAS CON DEFICIENCIA, DISCAPACIDAD Y MINUSVALIA EN EL ECUADOR
Proyección a 1999



Tomando como base los mismos estudios del proyecto ESADE, cuyo contenido se expone en el punto anterior, y proyectando estos estudios al año 1999, determinamos que en el Ecuador existen aproximadamente 175.000 personas que sufren de discapacidad auditiva, de las cuales aproximadamente el 50% se encuentran comprendidas entre las edades de 0 a 21 años. Haciendo simples

cálculos matemáticos podemos deducir que en este país existen 87.500 niños con discapacidad auditiva.

Nuestro país tiene una baja cobertura en cuanto se refiere a educación para las personas con discapacidad auditiva. Se atiende a solo el 2% de una población potencial de 87.500 niños; problema que se agrava por la deficiente gestión educativa, debido a la falta de personal especializado y capacitado, tanto a nivel de maestros, técnicos y padres.

En general podemos decir que, casi la totalidad de centros especializados en la enseñanza a personas con discapacidad auditiva se encuentran concentrados en las grandes zonas urbanas del país, no existe cobertura en las áreas rurales.

En cuanto a los centros en sí, su actividad se desenvuelve en condiciones precarias, en especial por la falta de recursos económicos, por lo tanto son los padres de familia quienes tienen que financiar una gran parte de los gastos de la educación de los niños sordos, de lo que podemos concluir que para que un niño con discapacidad auditiva pueda tener acceso a educación, sus padres deben pertenecer a una clase media, económicamente hablando.

PERSONAS CON DISCAPACIDAD POR DEFICIENCIAS AUDITIVAS

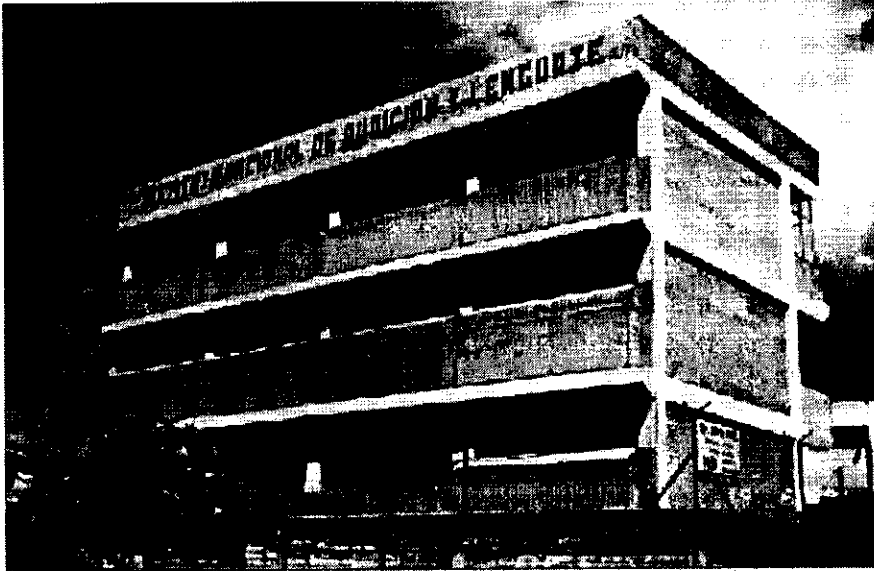
GRADO DE DEFICIENCIA	PORCENTAJE %
SORDO TOTAL	21.3
SORDO GRAVE	46.5
SORDO UNILATERAL	21
MAREOS Y FALLAS EN EL EQUILIBRIO	8.5
OTROS	2.7

1.1.2.4. Tipo de institución en la que se educan las personas con discapacidad

Según el tipo de institución en la que se han educado las personas con discapacidad, el 58% de las mismas han asistido a las escuelas regulares, sobre todo en el sector urbano (64.4%). A las escuelas especiales han asistido el 6.1%, especialmente en el sector urbano (79.5%). En la zona oriental se nota una escasez de instituciones educativas de todos los tipos, a las que puedan acceder las personas con discapacidad.

1.1.2.5. Información general de la institución educativa en la que se realizará el presente estudio

Instituto Nacional de Audición y Lenguaje (INAL) - Quito



El INAL es una Institución fiscal, creada con acuerdo ministerial N° 337-A del 13 de octubre de 1975. Presta sus servicios a niños y jóvenes deficientes auditivos.

Los servicios que ofrece el INAL son:

- Estimulación adecuada
- Pre-primaria
- Primaria
- Ciclo básico técnico
- Ciclo diversificado técnico: Especialidades
 - ♦ Electricidad y Electrónica

- ♦ Modas y Diseño
- ♦ Cerámica
- ♦ Arte en Madera

Con el apoyo de los siguientes departamentos:

- Departamento técnico-pedagógico
- Terapia de lenguaje
- Terapia ocupacional
- Departamento de orientación y bienestar estudiantil
- Departamento médico dental
- Sección Administrativa
- Sección de transporte
- Cursos de lenguaje de señas
- Computación

Actualmente existen alrededor de 150 alumnos distribuidos en entre el 1ro. y 9no. año de primaria, y el 1ro. y 6to. curso de colegio.

1.2. La sordomudez

Para hablar del tema "La sordomudez", es muy importante definir ciertos términos que en general, por falta de conocimientos, el común de la gente los emplea mal, llegando incluso a herir los sentimientos de las personas con discapacidad auditiva.

Sordera.- significa deficiencia auditiva parcial o total que tiene lugar por una enfermedad en el oído; a partir de esto se definirá al sordo como la persona con incapacidad para escuchar, que tiene incompetencia para hablar o pronunciar palabras correctamente³. Un deficiente auditivo es una persona con pérdida auditiva de cualquier magnitud, que tiene la posibilidad de utilizar su audición residual. Una persona muda es aquella que no tiene la capacidad de hablar, de emitir sonidos articulados, por falla en los órganos de fonación. Un sordomudo es una persona que a más de tener incapacidad de escuchar, está imposibilitada de emitir sonidos articulados y de hablar.

1.2.1. Etiología

Prácticamente, la sordomudez no es provocada por lesiones o malformaciones del oído externo. Las dos grandes formas de sordera están presentadas por aquellas que derivan de las afecciones del oído medio "sordera de conducción" y del oído interno (llamadas impropriamente de percepción).

Sordera hereditaria.- Se entenderá aquella exclusivamente vinculada a la existencia de genes. Sería causada por un gen recesivo. Esto significa que para que se produzca es necesario que la persona afectada haya recibido a la vez un gen de su padre y otro de su madre. Si ha recibido un solo gen la persona no será sorda pero, dado que posee el gen puede transmitir a sus hijos⁴.

³ MORAT, Clark. Folleto del "Instituto Nacional de Audición y Lenguaje".

⁴ PERELLO, Jorge, "Sordomudez", Barcelona, 1972

Sordera adquirida.- Se presenta después del nacimiento y se debe a diversas enfermedades; un número reducido proviene de choques (golpes, caídas, etc.), que puede provocar fracturas y hemorragias que afectan al oído. Entre las enfermedades causantes de la sordomudez se puede citar: otitis media, meningitis, encefalitis, escarlatina, rubéola, difteria, tosferina, neumonía, gripe, tifoidea, poliomielitis⁵.

El hecho de conocer las causas de la sordomudez debería permitir la obtención de remedios necesarios para combatirla, pero los médicos reconocen que actualmente no existe ningún tratamiento clínico o quirúrgico apropiado para tal efecto. Las únicas medidas eficaces que se pueden tomar son:

Medidas Preventivas.- Higiene general que aumenta la resistencia de los individuos (ciertos factores que a veces se menciona, como el alcoholismo y la tuberculosis de los padres, actúan indudablemente disminuyendo dicha resistencia).

Prevención Específica.- Vacunas, desinfección de la nariz y la garganta en el recién nacido.

Medidas Curativas.- Tratamiento de las enfermedades que pueden provocar la sordera, a partir del momento en que se manifiestan. Se llamará la atención de los

⁵ PIERRE, Olerón, "La Sordomudez", Barcelona, 1972

padres con respecto a la importancia del cuidado de los oídos y del mantenimiento de un buen estado de los mismos, al igual que de la garganta y la nariz.

1.2.2. Prótesis

Cuando la sordera no es total se usan aparatos de prótesis, que ayudan de forma muy apreciable a los pacientes. Existen dos tipos de prótesis, las más antiguas se fundamentan en el principio del teléfono: micrófono, fuente de energía (pila), receptor aplicable sobre la oreja o detrás de ella. En los aparatos más recientes se emplean válvulas para la amplificación, análogas o las utilizadas en los receptores radiofónicos⁶.

Sería un gran error creer que el uso de un aparato de prótesis puede inmediatamente convertir a un sordomudo en un individuo normal. Sólo en los casos muy favorables y poco numerosos, el instrumento permite oír perfectamente y el niño podrá alcanzar con rapidez una vida normal. Por lo común, estos aparatos son únicamente auxiliares de la educación especial.

⁶ PIERRE, Olerón, "La sordomudez", Barcelona, 1972.

1.2.3. El niño sordo. Psicología. Lenguaje mímico

1.2.3.1. Desarrollo del niño sordo

En un comienzo el niño sordo no se diferencia del niño que oye. Desde que el niño nace, está recibiendo sensaciones de afecto de todo cuanto lo rodea. Lo recibe por el cuidado de los padres y adultos, por la alimentación, por el arrullo y las caricias, etc. Experimenta las mismas satisfacciones, las mismas necesidades y advierte fácilmente la relación que existe entre ciertas señales y lo que anuncian. Todos los niños de corta edad lloran, gritan, y sus voces no permiten distinguir a los sordos de los demás. Que nadie se sorprenda si el niño sordo emite sonidos vocales; en este caso la limitación y por consiguiente la audición no es necesaria⁷. Las manifestaciones vocales son reacciones puramente emotivas que no dependen en absoluto de un modelo exterior, pero estas vocalizaciones cesan por último, al menos si no se hacen ningún esfuerzo por conservarlas. El niño se vuelve realmente mudo.

Alrededor de los dos años el niño sordo comienza a ser diferente, no habla, no entiende, éste es su primer drama. Este mundo que no comprende, que gesticula, que mueve los labios, que ríen, y no sabe a que obedece ese bullir, como tampoco sabe lo que es el sonido.

⁷ SUBIA, M.D., "Enseñanza preescolar del lenguaje en el niño sordo", Barcelona, 1973.

El universo del pequeño sordo es infinitamente más reducido que el de un niño que oye, en este caso el niño deberá conformarse a menudo con las ideas más o menos falsas que habrá de formarse por su propia restricción o por una interpretación más o menos errónea de las explicaciones que se intente darle.

Adquieren la capacidad de comunicarse un poco más tarde que el niño normal, después de una educación larga y laboriosa. Estas limitaciones en la adquisición del lenguaje son importantes en sí mismas pero interesan más por sus consecuencias, pues el habla es esencialmente un instrumento de desarrollo mental por una parte, y de comunicación social por la otra.

1.2.3.2. Educación del niño sordo

El principal objetivo de la educación de los niños sordos es una integración en la sociedad de las personas con oído normal. Con los conocimientos actuales éste objetivo no puede alcanzarse mediante un único método o modo de educación válido para todos los niños sordos, por lo que serán necesarios varios programas⁸.

La importancia de la actitud de los padres es mucho mayor que en el caso de los niños normales. La vida escolar de los sordos comienza tarde, aún cuando existen para ellos jardines de infantes e institutos infantiles⁹. Por lo tanto, interesa no

⁸ PROAÑO E., GOMEZ L., VELASCO L., SUAREZ N., "La voz del silencio", Organó Oficial del Instituto de Audición y Lenguaje, 1983.

⁹ CONADIS, "Normativas, resoluciones y recomendaciones internacionales sobre discapacidades", Documento 2, Enero 1995.

al niño en los contactos necesarios para los comienzos de su educación, que le servirá en su futuro para sociabilizarse con el mundo que lo rodea.

1.2.4. Psicología del niño sordo

Exponer de manera exacta los caracteres principales de la psicología del sordo no es tarea fácil en el dominio sensorial, sin embargo, los hechos son relativamente claros. El oído es un sentido útil, pues suministra cierto número de advertencias y de informes. El sordo, privado de ellos, se halla en cierto estado de inferioridad.

Por paradójico que parezca, el sordo no está totalmente privado de percepciones sonoras¹⁰. Primero, por que su sordera no siempre es total y puede permitirle oír ruidos intensos. Luego, porque el sentido vibratorio, del cual el oído no sería más que un perfeccionamiento, lo reemplaza en determinados casos. Además, se produce en el sordo un fenómeno que es la compensación sensorial, es decir, que los datos de otros sentidos son mejor utilizados, en especial los de la vista, por lo que son buenos observadores. La memoria del sordo, cuando se trata de reconocer objetos familiares, será igualmente muy buena, incluso mejor que la de un individuo que oye. Resulta inferior solo cuando se trata de material verbal y material esquemático (como por ejemplo, figuras geométricas algo complejas). En cambio, la movilidad y las capacidades mecánicas no son afectadas, salvo ciertos defectos del equilibrio.

¹⁰ SUBIA, M.D., "Enseñanza preescolar del lenguaje en el niño sordo", Barcelona, 1963.

Con el advenimiento de la psicología experimental, el método consistente en interrogar al sordo, sobre el estado en que se hallaba cuando era niño. Algunos de estos testimonios resultan muy instructivos, por ejemplo, en el Massieu, uno de los más brillantes alumnos del abate Cicart, al cual sus padres le habían enseñado a rezar, pero sus plegarias se dirigían al cielo, adoraba al cielo, no a Dios¹¹. Se trata de imaginaciones animistas como las que se encuentran en todos los niños. Existen ciertos factores que determinan las diferencias individuales entre niños sordos:

- Los traumatismos o lesiones que provocaron la sordera
- La edad de aparición de la sordera
- La posición de restos de audición
- La existencia de un medio favorable

Es muy importante aprovechar los primeros años de edad, pues son valiosos no solo para la adquisición del lenguaje y las nociones esenciales, sino también, para el desarrollo de la misma inteligencia.

En el dominio de la personalidad juegan algunos caracteres principales: mayor emotividad, menor dominio e introversión más intensa. El estudio de la adaptación al medio demuestra que ella es más difícil. La predisposición a la neurosis es mayor en el sordo. Además cuando se considera la personalidad desde

¹¹ RAMIREZ, Rafael, "Conocer al niño sordo", Madrid, 1987

el punto de vista de su desarrollo, se vuelve a evidenciar la presencia de un retardo (menor madurez).

Por último podemos decir que el desarrollo de la personalidad depende también de la educación. Los límites de ella son difíciles de determinar. En el dominio intelectual la educación suministra nociones de las cuales el niño no llegaría a adquirir conciencia espontáneamente, aunque las experimente y las viva.

1.2.5. El lenguaje mímico

Todos los sordos lo poseen sin que se les haya enseñado. Es denominado lenguaje mímico o lenguaje de los ademanes o "Señas metódicas", pues se trata de un instrumento ingenioso mediante el cual los sordos suplen espontáneamente la privación del oído y la palabra, a fin de comunicarse entre ellos y con los demás; y, al que también recurren personas que ignoran su respectivo lenguaje.

No debe confundirse lenguaje mímico con la dactilología, pues ésta consiste en presentar cada letra del alfabeto con una posición definida de la mano. El principio de la dactilología es muy simple pero su utilización práctica lleva mucho tiempo, es preciso expresar cada letra por separado. Los sordos recurren a dicho alfabeto accidentalmente, cuando se trata de términos que no pueden expresarse mediante el lenguaje mímico, por ejemplo, nombre propios¹².

¹² PIERRE, Olerón, "La sordomudez", Barcelona, 1972

El lenguaje mímico no es la traducción del lenguaje escrito, sino la forma de expresión directa y original de los hechos e ideas. Nos proponemos considerar aquí el lenguaje mímico efectivamente usado por los sordos. Es ésta una materia extensa y difícil de describir con palabras; nos será imposible dar más que una breve síntesis. Estos gestos y ademanes pueden clasificarse en tres grupos: los demostrativos, los representativos y los simbólicos.

Gesto demostrativo o indicativo

El gesto demostrativo es el más antiguo y el más sencillo. Derivado del movimiento del infante, en su origen es involuntario pero paulatinamente se hace consciente. El niño señala lo que quiere nombrar.

Gesto representativo o imitativo

El gesto representativo surge de la capacidad imitativa del niño. Los más sencillos son los movimientos de escribir, toser, golpear, etc. Admite varios grados que van desde la personificación completa hasta una simple alusión¹³.

Estos gestos pueden tomar dos aspectos: la representación en el espacio del contorno del objeto que se quiere representar o la formación plástica manual del volumen de dicho objeto. A veces un objeto se lo representa solamente por la

¹³ RAMIREZ, Rafael, "Conocer al niño sordo", Madrid, 1987

parte más característica de él; por ejemplo, el volante que gira para designar el automóvil.

Gesto simbólico

El gesto simbólico se utiliza para la transposición, cambio de orden lógico de las palabras de una oración (ideas por asociación). Muchos de ellos son empleados habitualmente por todo el mundo, y con el origen sagrado de apenas vislumbrar, como los gestos del saludo, el quitarse el sombrero, el estrechar la mano. En otros casos esta asociación no puede comprobarse, por ejemplo, los ademanes de negación o afirmación con la cabeza, sacar el tórax como expresión de dicha o bienestar, cerrar el puño para los movimientos de ira y de odio, el vaivén de la mano para despedirse, etc., son ejemplos interesantes de ademanes simbólicos que nos hacen comprender el desarrollo de los ademanes en los sordos, entre los más representativos podemos mencionar los siguientes:

- Algunos objetos se expresan con un movimiento necesario para su uso:
 - ♦ La sopa, por la acción de sorberla de la cuchara o de servirla del cucharón.
 - ♦ El esferográfico, por la acción de escribir.
 - ♦ El reloj, por el movimiento de las saetas o por el de dar cuerda.
 - ♦ La puerta, por la acción de abrir o cerrar.
 - ♦ La llave, por la acción de girarla en la cerradura.

- Hay objetos que se expresan simulando su contorno con un movimiento de las manos:
 - ♦ Una mesa haciendo expresión de su superficie plana con las palmas de las manos.
 - ♦ Una casa haciendo con las manos un movimiento que exprese las pendientes del tejado y las paredes.
 - ♦ La cama, haciendo con las manos una cama.
 - ♦ Un cuadro describiendo con la mano su contorno.
 - ♦ Un camión haciendo con las manos resaltar la caja del mismo.
 - ♦ Un pastel indicando su forma y expresando con la cara la satisfacción de comerlo.

- Se expresa algunos por el tacto o palpación:
 - ♦ El polvo, moviendo la mano simulando sacar polvo de la mesa.
 - ♦ El barro, haciendo el movimiento de resbalar o bien andando dificultosamente o señalando la viscosidad del mismo con los dedos.

- Las acciones pueden expresarse con posturas, sobre todo los verbos intransitivos, así:
 - ♦ Pensar, postura de estar mirando al vacío.
 - ♦ Estudiar, postura de hacerlo.
 - ♦ Dormir, estar con la cabeza apoyada sobre las palmas de las manos.

- Los sentimientos se expresan por movimientos.
 - El amor, accionando la mano como que algo saliera del corazón.
 - El odio, con la expresión de ira en el rostro y cerrar el puño amenazante.
 - La paciencia, con el movimiento de la cabeza expresándolo.

- Las magnitudes se expresan por lo que miden o forma de hacerlo.
 - El metro, con el movimiento de medir y la longitud aproximada expresada con los brazos.
 - El peso, con la acción de sostenerlo en la palma de la mano vuelta hacia arriba.
 - La capacidad, con la acción de llenar una vasija.
 - La altura, con la acción de las manos expresándola.

- El signo de la profesión puede expresarse por la persona que lo ejerce:
 - El sacerdote, señalando la tonsura y haciendo el movimiento circular.
 - El médico, con la acción de tomar el pulso.
 - El aviador, moviendo las manos como las alas de un avión y señalando después la gorra, con una mano en la frente haciendo la visera.
 - El labrador, haciendo el movimiento de cavar la tierra.
 - El albañil, haciendo con la mano los movimientos para el uso de la paleta.

- Otras asignaciones son:
 - La justicia, por la balanza
 - El matrimonio, por el anillo;

- La policía, por la placa en el envés de la solapa;
- La cárcel, por las esposas en las muñecas,
- La muerte, por la forma del ataúd;
- El domingo, por una cruz en la frente, etc.
- Señalar la cabeza para demostrar que han comprendido.
- Llevar la mano abierta delante de la frente como dejando caer algo, para el olvido.
- Los dos brazos cruzados que se abren como una cortina para presentar el día.
- La mano derecha se eleva por encima de la izquierda para significar la salida del sol.
- El índice que golpea el dorso de la mano para indicar la hora.
- La mano sobre el corazón expresa el amor
- El ademán de tomar las riendas quiere decir dirigir.
- Pasar la mano derecha sobre el puño izquierdo como si borrara algo, expresa el perdón.

El lenguaje mímico ha evolucionado y enriquecido con nuevos nombres, de acuerdo con los tiempos modernos. Lo más curioso es que todo lenguaje mímico es movimiento y acción. Interviene, además del signo preciso, la forma de hacerlo, la rapidez, la expresión de la cara y la postura del cuerpo, matiz especial

que diferencia acciones de objetos y sobre todo el hábito que tienen entre ellas el uso de su mímica¹⁴.

El sordo forma grupos mímicos según los ambientes, pero comprende al sordo de otro grupo con gran facilidad. Podríamos decir que el lenguaje mímico es inteligible a todos los que se habitúan a él aunque pertenezcan a grupos distintos.

¹⁴ SUBIA, M.D. "La enseñanza preescolar del lenguaje en el niño sordo". Barcelona, 1973

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE DE SEÑAS

En este capítulo revisamos los términos más afines al tema como son: el lenguaje, la comunicación y los propósitos para utilizar un lenguaje de señas; además se describen los principales hechos que se ha usado para enseñar a los impedidos auditivos a comunicarse entre sí y con el mundo que les rodea.

2.1. Conceptos Generales

2.1.1. El Lenguaje

El lenguaje es un sistema de símbolos y señales gramaticales que los miembros de una comunidad comparten con varios propósitos: para interactuar con cada uno, para comunicar sus ideas, emociones e intenciones; y, para transmitir su cultura de generación en generación.

El lenguaje es el alma de una comunidad. Por lo tanto debe tener prioridad por encima de otros elementos en la educación del niño sordo. Todas las personas que de una u otra manera intervienen en la educación del niño sordo, como el maestro

del habla, de la lectura labiofacial, de la escritura, los padres, etc., se transforman en maestros del lenguaje¹⁵.

2.1.2. La comunicación

La necesidad básica de todo ser humano es transmitir emociones, experiencias, informar, ponerse en contacto o tratar con alguien, para esto nos valemos de un lenguaje. El propósito de la comunicación es relacionar el sujeto al ambiente material y humano, para conseguir un adecuado desarrollo de la personalidad. En nuestro caso de estudio, los discapacitados auditivos necesitan comunicarse mediante un lenguaje de señas.

2.1.3. Propósitos de utilizar el lenguaje de señas

Además de permitirle al niño sordo comunicarse con el mundo que le rodea, le permite conseguir:

- Autosustentación.- para reclamar lo que le pertenece. Por ejemplo: "eso es mío" o "yo no hice eso".
- Para dirigir.- nuestro propio comportamiento entre los demás. Por ejemplo: "debo lavarme las manos"; "ven a comer".

¹⁵ Folleto Informativo, I.N.A.L.

- Reportar eventos presentes o pasados.- es un relato de evidencias y no simplemente un listado de evento. Por ejemplo: una mamá lleva a su hijo al supermercado y al retornar a casa le dice: "dile a tu papá lo que vimos en el supermercado"; "dile con quien nos encontramos"; "convérsale, que compraste con tu dinero".
- Razonar.- siempre se debe dar al niño deficiente auditivo una razón que explique la orden que se le imparte. Por ejemplo: "Ponte los zapatos, porque vamos a salir", "no toques eso, está caliente y te puedes quemar".

Se motiva al razonamiento también con preguntas como: "¿Por qué hiciste eso?"; "¿Por qué crees que pasó eso?"; "¿Qué hizo que el hielo se derritiera?".

- Predecir.- la vida está llena de oportunidades para asimilar la causa y el efecto; cuando éstas son exploradas por el niño sordo, aprende a predecir lo que va a suceder. Por ejemplo: "si lanzas el vaso de vidrio al suelo se romperá".
- Proyectar.- la habilidad para proyectar nuestros sentimientos a otras personas tiene un efecto marcado en la forma en que construimos las relaciones sociales. Por ejemplo: "ay, pobre Juan, debe sentirse asustado después del accidente que tuvo su carro". Se induce a este uso del lenguaje con preguntas como: ¿Por qué creen ustedes que se siente así?.

- Imaginar.- es necesario exponer al deficiente auditivo a situaciones de juego, en donde despliegue su habilidad para imaginar. Por ejemplo: las actividades de disfraces y las oportunidades de juego dramático, dan al niño la oportunidad de desarrollar su imaginación.

2.2. Estrategias

Todo los enfoques existentes sobre educación del discapacitado auditivo, basan sus diferencias en el aprovechamiento de la capacidad visual o de los remanentes auditivos. Por ejemplo, la comunicación total, el oralismo puro, el método bimodal, etc., priorizan la capacidad visual planteando el uso de sustitutos de la audición, como son: lectura labiofacial, dactilología, lenguaje señado, escritura precoz. Todo esto ayuda a que los niños sordos aprendan tempranamente a sustituir sus oídos por sus ojos, y así prescindan de su audición residual.

Las estrategias que describiremos en esta sección, son las que se practican actualmente en los diferentes centros de educación especial, orientadas a la capacitación de los deficientes auditivos. No podemos agruparlas; ninguna de las metodologías aplicadas son puras, más bien son una combinación de todas las existentes. Es por eso que no tendrán prioridad una sobre otra.

Las metodologías o estrategias practicadas son las que se presentan en los puntos abajo descritos.

2.2.1. Enfoque auditivo oral. Propósito.

El propósito final al que apunta el enfoque auditivo oral es una "total integración del discapacitado auditivo a la sociedad", y para ello se necesita: enormes dosis de paciencia, largo tiempo de sacrificada labor, padres y profesionales que atiendan al niño. Todo esto es canalizado a través de: detección temprana del problema, atención temprana y compromiso familiar.

Característica del enfoque

El enfoque auditivo oral se basa en el aprovechamiento de su audición residual, para lo cual precisan el uso permanente de audífonos, desde el primer año de edad, para poder lograr voces más naturales, con mejor ritmo y entonación.

En este enfoque se combinan audición y visión, en ese orden, para lograr "compartir significados" y, la "diferencia para escuchar" no debe ser enseñada sino desarrollada en un ambiente estimulante, que motive escuchar.

El enfoque auditivo oral no es un método pedagógico, sino una "forma de vida", que involucra a familiares, educadores y personas que rodean al deficiente auditivo y, son quienes crean las condiciones necesarias para impulsar su

desarrollo. Esto demanda el uso de elementos prioritarios: la interacción, lo auditivo y lo oral¹⁶.

Interacción.- es la relación adecuada del niño con su medio ambiente, lo que motivará su deseo y necesidad de comunicarse.

Auditivo.- es el desarrollo de la conciencia del sonido mediante la utilización de sus remanentes auditivos. Para lo cual se requiere de la colocación temprana y permanente de audífonos apropiados además de una estimulación adecuada, que permita comprender significados, al coordinar lo que escuchan y lo que ven y así alcanzar "desarrollo normal del lenguaje".

Oral.- es la información lingüística, en situaciones reales que permiten la utilización del lenguaje bien estructurado, con ritmo, entonación, expresiones faciales y corpóreas naturales.

Técnicas de apoyo que se usan en el enfoque auditivo oral

El diálogo.- es indispensable que se dedique todos los días 10 minutos a dialogar individualmente con cada niño, para ello se requiere del manejo de la técnica de "toma de turno", uno habla, el otro escucha (debe hablar más el niño que la maestra).

¹⁶ Folleto Informativo, INAL

Uso de preguntas.- estas preguntas pueden ser cerradas y abiertas. Las primeras tienen una sola respuesta, "sí" o "no", no necesitan lenguaje conectado o elaborado; mientras que las segundas requieren la organización de los pensamientos en la mente y, es indispensable para el inicio de la lecto-escritura. Por ejemplo: "¿Qué te gusta hacer a ti cuando es tu cumpleaños?".

El juego.- es importante comprender el valor del juego y al respecto podríamos decir que:

- Un juego asegura que la mente (y en los niños casi siempre el cuerpo también) esté estimulada y activa.
- A través de las actividades lúdicas, el niño se motiva y asume el reto de dominar lo que le es familiar.
- Mediante este tipo de actividades, se motiva y reta al niño a responder a situaciones poco familiares y de esta manera se le permite obtener mayor información, conocimiento, destreza y comprensión.
- Desarrollar la creatividad, la capacidad intelectual, la fortaleza emocional, la estabilidad, sentimientos de alegría y placer, y el hábito de estar contentos.
- Le da al niño la oportunidad de formar parte de una actividad que no ejerce presión y que le provee de una interacción significativa con el medio que lo rodea.
- A través del juego el niño desarrolla autoconceptos para reconocer sus puntos fuertes y sus limitaciones.

- Brinda oportunidad de experiencias sensoriales y a través de ellas del aporte que da al desarrollo intelectual.
- En el juego el niño tiene la oportunidad de crecer en forma global.

Uso de los libros ilustrados y cuentos.- No se deben usar los cuentos como un medio para nombrar los objetos que se presentan en las láminas, sino como un medio para discutir el significado de las láminas o fotografías.

Actividades musicales.- la música y el baile satisfacen plenamente a casi todo niño. Los niños deficientes auditivos tienen mucho que ganar cuando se les pone en contacto con la música. Las canciones infantiles cantadas una y otra vez ilustradas para que transmitan un significado, pueden convertirse en una enorme fuente de placer, y a más que promueven el desarrollo de las habilidades auditivas.

2.2.2. El proceso de la Lecto-escritura.

Los objetivos primordiales de la lecto-escritura son:

- Compartir nuestras ideas, pensamientos, con alguien que está ausente.
- Redactar cartas: Formales e informales.
- Composición: historia imaginaria, relato de lo que hemos hecho e indicaciones para realizar algo.

La lectura se fundamenta en dos aspectos:

Decodificación.- interpretar y leer el código (lectura mecánica).

Comprensión.- del texto como un todo. Es decir, entender lo que se lee.

Los pasos seguidos en esta metodología son:

- Balbuceo rítmico, con lo que se interpretó a las láminas.
- Cuando se escriben las láminas, están listos para leer.
- Un niño entiende un libro cuando puede hacer con su profesor un cuento, en base a dibujos, y el profesor añade el texto.
- Enfrentarse en forma repetitiva al mismo lenguaje, facilita el inicio de la lectura comprensiva.
- Se debe practicar la lectura creativa, la cual se desarrolla a través de los pensamientos propios del niño sordo. Para lo cual se debe usar láminas de historietas sin texto, para que ellos lo escriban.

2.2.3. La Lectura labiofacial.

La lectura labiofacial es la habilidad de llegar a entender un lenguaje a través del movimiento de los labios, la cual se la consigue logrando fijar la atención visual del niño sordo en los labios del interlocutor, para que pueda comprender la comunicación oral y el mensaje que se le trata de comunicar.

La lectura labiofacial o labio-lectura es más difícil para los sordomudos que para aquellos sujetos que se ensordecieron habiendo adquirido ya la palabra, y el concepto del lenguaje. En cambio, en estos individuos, el oír distorsionado puede inducirle a confusión, pues no concuerda lo que ven con lo que oyen.

2.2.4. Palabra complementada.

La palabra complementada es una metodología que permite al niño sordo aprender el lenguaje por medio de la lectura del movimiento de los labios, ayudando por señales manuales suplementarias. Su objetivo no es de crear un nuevo canal de comunicación, sino facilitar la comprensión del lenguaje oral.

La palabra complementada ha sido elaborada para facilitar la discriminación y comprensión de los sonidos del habla por medio de señales manuales. Estas señales manuales se realizan cerca del rostro para que puedan ser vistas en forma simultánea a la percepción del movimiento de los labios y contribuyan a clarificar el fonema. Por ello, los fonemas que son semejantes en el rostro han de ser complementados con formas diferentes de la mano.

2.2.5. Los métodos bimodales.

Objetivos:

- Permitir que al niño sordo le llegue un lenguaje con el que se pueda comunicar con su entorno en forma más natural y a una edad más temprana.
- Transmitir un lenguaje que sea básicamente el lenguaje de la comunidad oyente a la que pertenecemos.
- Visualizar la lengua oral al niño sordo, para ello, el mensaje se expresa de dos formas al mismo tiempo, pero la lengua base, la que marca el orden de la frase, la que determina a la sintaxis de las producciones es la lengua oral y que los signos no hagan sino acompañar las producciones.
- Dirigir a padres y a profesores de niños sordos en edades tempranas.

Características de estos métodos

Se entiende por "bimodal" o "idioma signado" al empleo simultáneo de la lengua oral acompañada de signos tomados en su mayoría de la lengua de señas.

El término bimodal fue introducido por Schlesinger (1978) para designar la asociación de dos modalidades: signada y hablada. Con este término, el autor engloba dos concepciones diferentes: la utilización simultánea del lenguaje oral acompañado de signos (por tanto unilingüe), en la utilización alternada del lenguaje de signos y del lenguaje oral (bilingüe).

Se trata del sistema fácil de aprender y de llevar a la práctica, por una cuestión principalmente de tiempo y consistencia de su utilización. Debido a que un sistema de comunicación tiene que ser fácil de utilizar por los propios niños sordos en edades tempranas, posibilitando así no sólo la comprensión del mensaje, sino también la expresión por parte del niño, tanto en sus interacciones con los oyentes como con sus iguales.

Se fundamenta en dos funciones claras: COMUNICACIÓN Y APRENDIZAJE DEL LENGUAJE ORAL. Debemos recordar que el aprendizaje de un lenguaje requiere la emisión completa de la escritura del lenguaje que se está ensayando. Para que las manos "digan" lo que dice la boca, en el mismo orden y en el mismo tiempo, tendríamos que inventar signos y marcas que no existen en el lenguaje de señas y también identificar la expresión oral.

De esta manera, el bimodalismo incluirá desde sistemas primeramente fieles a las reglas morfo-sintácticas de la comunidad oyente, hasta sistemas mucho menos rígidos, donde se intentan ajustar lo más posible a la lengua oral, pero sin "inventar" signos o marcas morfológicas que no forman parte del vocabulario del lenguaje de signos.

Por otro lado, comunicación implica espontaneidad y fluidez, así como rapidez de emisión, y la introducción de todos estos signos y marcas convierten al sistema en poco fluido y funcional, además de perder significado para el niño sordo, ya que

2.2.5.1. Dactilología

Son movimientos de las manos que van a representar las letras del alfabeto. El deletreo se usa para expresar nombres propios, artículos y cualquier otra palabra que presente confusión y que no pueda ser expresada claramente en forma oral. Los sistemas de deletreo moderno han sido una invención de las personas oyentes. La dactilología se ha ido incorporando tanto en otros sistemas manuales utilizados en la educación como en el propio lenguaje de signos de los sordos.

2.2.5.2. El bilingüismo

Debido a la utilización simultánea de los lenguajes oral y manual, se abre una nueva posibilidad basada en un modelo claramente bilingüe, plantea el aprendizaje del lenguaje de signos como primer lenguaje y el lenguaje oral como segunda lengua. El rigor científico de sus impulsores (Marmor y Pettito 1979, Kyle, 1985), y su progresiva implantación en algunos países como los escandinavos, con resultados positivos, obligan a esta estrategia a tomarla seriamente en consideración¹⁷.

¹⁷ JAUBENES, Karl, "Comunicación y Sordera", Madrid, 1992.

2.2.6. La comunicación total.

Definición de comunicación total

La comunicación total es una filosofía que requiere la incorporación de medio debe comunicación auditiva, manual y oral, como forma de asegurar una comunicación efectiva.

Comunicación total significa ajustar las modalidades de la persona que envía el mensaje para mantener una relación apropiada, la mejor posible, y con los modos de aprendizaje de la persona que recibe el mensaje. En consecuencia la comunicación total significa estar consciente de:

- La situación
- Las destrezas de la persona que recibe el mensaje
- Las destrezas de la persona que envía el mensaje

Características de la comunicación total

La comunicación total combina el lenguaje oral con todas las formas de lenguaje por signos: señas, deletreo manual (dactilología), gestos, siguiendo un orden gramatical aceptable.

CAPÍTULO III

3. MULTIMEDIA

3.1. Definición de un producto informático multimedia

Un producto informático multimedia se puede definir como "un sistema automatizado interactivo de almacenamiento y recuperación de información integrado por datos, texto, hipertextos, imágenes, animación, audio y vídeo". Aunque no es imprescindible que estén presentes todas las diversas formas de información especificadas, se impone al menos que el producto integre hipertexto, audio o vídeo.

3.1.1. Sistemas multimedia aplicados a la enseñanza del lenguaje de señas

Investigando en el mercado informático nacional, no se logró obtener información de la existencia de un software diseñado para la enseñanza del lenguaje de señas, por lo que recurrimos a explorar en Internet, logrando encontrar que la compañía DeafTECH de Oregon School for the Deaf, en Estados Unidos, ha desarrollado "The Multimedia Dictionary of American Sign Language", que es un diccionario de 500 palabras en inglés con su respectiva seña en vídeo, el alfabeto manual y los números del 0 al 9. Su comercialización se la realiza en CD-ROM y está desarrollado para computadores Macintosh o Power Macintosh. Adicionalmente

existen trabajos aislados de algunas instituciones (a nivel mundial), que se reflejan en pequeñas hojas WEB, en las mismas que se incluyen imágenes GIF animadas para representar señas, lo que produce grandes brincos al momento de ejecutar la animación, además de la desventaja de que no todas las personas tienen acceso a Internet por varios factores, en el que sobresale el costo del servicio.

3.1.2. Proceso de producción

El desarrollo de un producto multimedia se realiza cubriendo un grupo de etapas¹⁸, independientemente de la metodología empleada o de los puntos de vista que se tenga al respecto pueden considerarse que son:

- Etapa Uno: Construcción del proyecto

En esta etapa se definen los objetivos del proyecto, se precisan las fuentes informativas que se integran al producto, se perfila la estructura general que tendrá el producto y se evalúa la factibilidad económica para cometer el proyecto.

- Etapa Dos: Elaboración del guión

¹⁸ BARRERA, Rafael, RODRIGUEZ, Francisco, "Desarrollo de productos informáticos multimedia", CEDISAC, Habana, Cuba

Esta etapa es decisiva para lograr el producto realmente competitivo que reúna las condiciones para clasificarlo como un producto multimedia atractivo. El guión del producto debe contemplar el diseño de la base informativa, estructura orgánica y funcional que tendrá el producto y la forma en que se presentara la información. La participación de los diseñadores gráficos es crucial en esta etapa, por lo que deben colaborar estrechamente con los analistas para lograr un diseño acorde con los objetivos del proyecto.

- Etapa Tres: Preparación de la base informativa

Es la etapa más ardua y extensa, pues deben recopilarse y procesarse los diversos y enormes volúmenes de información que integraran de producto multimedia. Forman parte de esta etapa la elaboración de las animaciones, siendo usualmente la tarea más difícil de realizar.

- Etapa Cuatro: Ejecución del proyecto

En esta etapa se requiere un cuidado especial, pues el mejor diseño concebido en la etapa 2 puede quedar echado por tierra sino se es exigente con el desarrollo de esta etapa. Es la más compleja y en ella se da una solución técnica apropiada a lo exigido por el guión. La confección de los hipertextos, la programación y el montaje de todo el producto, así como la confección de la documentación y la ayuda, son las tareas básicas que integran la etapa.

- Etapa Cinco: Revisión y depuración

Durante toda la producción, es decir, desde la primera etapa, es necesario contar con un sistema de control de calidad que garantice los resultados esperados, pero una vez concluido el producto es imprescindible realizar una inspección final en la que debe hacerse una revisión minuciosa, exhaustiva y con el máximo rigor de toda la información, tanto textual como gráfica, de audio, de vídeo, y las animaciones. También se verificará la forma en que se opera el producto y las funciones que debe realizar. Se pulirán los elementos formales de presentación de la información y el diseño de pantallas. Esta etapa es de obligado cumplimiento, más aún si el producto será soportado sobre CD-ROM.

- Etapa Seis: Pre-master para CD ROM

Esta etapa, con la que culmina el desarrollo de un producto multimedia clásico, no habrá de realizarla si el producto no será distribuido sobre disco compacto, pero de ser así hay que comenzar por hacer una grabación de respaldo sobre cinta magnética u otro soporte que así lo permita. De esta forma se puede llevar el producto al disco duro de la microcomputadora con la que se hará a la grabación del pre-master, previa conversión al formato especificado por la norma y ISO 9660 (define los estándares del contenido de

tablas y la estructura de directorios en CD-ROM)¹⁹ mediante un programa diseñado especialmente para ello. Generalmente se graba un CD-R, soporte apropiado que constituye el pre-master listo para el proceso industrial que hará las copias de los CD-ROM con el producto multimedia elaborado.

3.1.3. Producción de objetos multimediales

Es la tarea más crucial del desarrollo. No sólo se busca información de todo tipo en distintas fuentes, sino que se diseñan, crean, inventan nuevas formas de presentación.

3.1.3.1. Gráficos-imágenes

La principal vía de percepción del ser humano es la imagen. Cuanto más particular es un concepto, mayor es la competencia entre sus rangos para ganar la atención del usuario. Por este motivo se debe tener cuidado al seleccionar las imágenes para digitalizar o los gráficos que se crearán.

Una vez que se han seleccionado las imágenes que se incluirán en el sistema, se debe tomar la decisión de la calidad gráfica, la cual depende de dos factores fundamentales:

¹⁹ JENNINGS, Roger, "Discover Windows 3.1 Multimedia" ", glosary.

- La resolución, ya que a más píxeles mayor calidad, y.
- La cantidad de colores, ya que mientras más colores posean, más se acerca a la realidad (como el ojo humano es capaz de percibir aproximadamente unos 16 millones de colores distintos, las imágenes con esa cantidad de colores se denomina “true color” o de color auténtico)²⁰.

3.1.3.2. Animación

Las animaciones se pueden incluir para tratar temas en los cuales no se pueden obtener vídeos, y se debe crear imágenes virtuales, etc. La animación es muy atractiva pero debe ser coherente con los temas que se traten, porque puede suceder que se presente algo técnicamente muy bien logrado pero que distorsione la atención del usuario o que no logre el objetivo perseguido.

Las animaciones se utilizan para simular efectos naturales, situaciones en donde influyen factores físicos, efectos de iluminación, para crear historias, etc. Para su creación se debe definir: el decorado del paisaje, colores, reflejos y el movimiento. Además se deberá considerar si las animaciones son en dos o tres dimensiones, ya que esto requiere un cambio en la estructura del pensamiento para poder desempeñarse en uno u otro entorno. Todo esto se puede lograr de acuerdo al software que se disponga y de acuerdo a las limitaciones del PC.

²⁰ JOFRE, Mónica, SAFIO, Daniel, “Desarrollo de software hipermedial”, Centro de Evaluación y Desarrollo de Software, Mendoza, Argentina.

3.1.3.3. Sonidos

El sonido pertenece a la clase de medios dinámicos, es decir, aquellos que impactan en la memoria del usuario, pues asociado a la ocurrencia de un evento, es capaz de crear una impresión más convincente y duradera. Se utilizan para reforzar un mensaje, y llamar la atención sobre algo en particular, para persuadir, presentar ideas, ejemplificar conceptos, etc.

Para la determinación del sonido que se incluirá en el sistema se toma como base su utilización en el cine (como incluir música en el inicio, en los relatos, etc.) Una vez determinada la música de fondo, relatos, voces en off, etc., se debe decidir el tipo de archivo que se utilizará, ya que entra en el juego la calidad y el espacio de almacenamiento.

Archivos de onda (WAVE) toman en cuenta los formatos de audio Standard, ya pueden ser incluidos casi en cualquier software de base para desarrollar aplicaciones multimediales (por ejemplo, programas para presentaciones).

En cuanto a audio digital, el formato .WAV es el más utilizado, existiendo otros tipos de formatos como: .VOC (generalizado por Creative Labs), .SMD (proviene de Macintosh), .MOV (proviene de Commodore Amiga), pero son menos

populares. Además, el formato WAV puede ser incorporado en la edición de archivos de vídeo (por ejemplo, AVI) en la pista de audio²¹.

Archivos MIDI (.MID) ocupan menos espacio de almacenamiento y son de alta calidad, pues no contienen muestras de audio digital, únicamente las instrucciones necesarias para que el sintetizador ejecute los sonidos.

3.1.3.4. Hipertextos

Cuando se diseña hipertextos es imperioso contar con un mapa que refleje la jerarquía de los enlaces de información para aclarar ideas y facilitar la programación. No se lo debe incluir para aclarar conceptos obvios pues dificultará la navegación para un usuario poco avezado y podría llegar a olvidar los temas de importancia.

3.1.3.5. Vídeos

A partir de la identificación de las características que se necesitan resaltar con vídeos, se llevan a cabo los procesos de filmación, digitalización y edición.

²¹ JENNINGS, Roger, "Discover Windows 3.1 Multimedia", capítulo 14.

Proceso de filmación.- Para generar “crudo” de buena calidad se deben tomar en cuenta las tomas que se deben hacer, los distintos ángulos, los planos, etc. No debe presentar distorsiones o ruido, ya que cuando éstos estén presentes en pequeña escala, y en el proceso de digitalización son unificadas, obteniendo un vídeo resultante no deseado. Posterior a la filmación, se seleccionan los clips de vídeo, se digitalizan y se realiza la edición.

Proceso de digitalización.- Para capturar vídeo, se debe tener en cuenta dos tipos de parámetros: físicos y lógicos²². Los físicos dependen del hardware que posca, si el hardware es moderno y de calidad, además de rápido existirán pocos problemas a la hora de configurar los parámetros lógicos. Para lo cual se debe tener en cuenta:

- Número de colores.- el número de colores con el que se captura el vídeo afecta la forma de visualización. Si se captura vídeo con 24 bits (16 millones de colores), la velocidad de la plaza de vídeo comienza a fluir, haciendo que la continuidad de visualización del vídeo se vea cortada, haciendo que a veces se vea “por saltos”. Este problema se resuelve de dos maneras:
 - ♦ Colocando a una placa aceleradora de vídeo (PCI o VESA)
 - ♦ Bajando el número de colores
- Tamaño de los Fotogramas.- las dimensiones en pixeles de los fotogramas también afecta al vídeo. Esto se produce debido a que se desean ver

²² JOFRE, Mónica, SAFIO, Daniel, “Desarrollo de Software hipermedial”, Centro de Evaluación y Desarrollo de Software, Mendoza, Argentina.

fotogramas con una resolución de 320 por 240 pixeles, que no es lo mismo que ver fotogramas de 160 por 120. En la primera de las resoluciones hay el doble de información que en la segunda, lo que a veces produce problemas de la velocidad de transferencia de información, presentando un vídeo con grandes interrupciones. La solución es adecuar el tamaño del vídeo a la velocidad de transferencia de la computadora que se posea.

- Fotogramas por segundo.- Es el último de los factores clave. Es la cantidad de fotogramas que se visualizan por cada segundo. El número Standard es de 25 fps para el sistema PAL y 30 fps para el NTSC²³. Más de este número de fotogramas es impráctico, dado que es imposible de percibir y ocupan demasiado espacio. El número menor de éstos fotogramas (hasta 15 fps) si bien produce efectos adversos, como por ejemplo los denominados "flickering" (interferencia) o "motion blur" (borrado de movimientos), es aceptable. Por último cabe tener en cuenta que cuando se habla de un mayor espacio de almacenamiento ocupado significa que también se necesitará una mayor velocidad transferencia de almacenamiento y una mayor velocidad de la parte de vídeo.
- Formatos de archivos de vídeo digital.- Los formatos más conocidos para almacenar vídeo en una PC son:
 - AVI (Video for Windows de Microsoft).- Este formato almacena información de audio y vídeo en forma intercalada a intervalos regulares (de ahí su nombre: audio & vídeo interleaved).

²³ JENNINGS, Roger, "Discover Windows 3.1 Multimedia", Glosary.

- MOV (Quick Time de Apple).- Este formato almacena al audio y de derecho inviolable por separado, como en pistas.

Debido a la gran cantidad de recursos de hardware que requiere la digitalización de vídeo es necesario compresores de vídeo. Por ejemplo, para la norma PAL, 768 por 576 pixeles con 16 millones de colores (24 bits) pero el tamaño de una pantalla en esta resolución es que aproximadamente 1,3 megabytes.

Por otra parte, se debe recordar que al hacer secuencias animadas se necesita más de una pantalla para almacenar vídeo. Una cifra razonable sería de 20 cuadros por segundo. Esto da una cifra de 23 megabytes por segundo de vídeo, lo que es lo mismo, 1 hora de vídeo digital consumiría entre 80 o 90 gigabytes de almacenamiento.

Para solucionar el problema de espacio de almacenamiento requerido, se puede reducir el tamaño de la imagen, reducir el número de colores, o finalmente, reducir el número de fotogramas por cada segundo. Cada una de estas soluciones va en detrimento de la calidad del vídeo.

Existen numerosos compresores de vídeo, que son cada vez más utilizados y se perfeccionan constantemente²⁴. Existen dos tipos principales de compresores:

²⁴ JENNINGS, Roger, "Discover Windows 3.1 Multimedia", Capítulo 17.

- Para vídeo de 1/8 de pantalla, puede utilizarse Cinepak o Intel Indeo RAW, que es mucho más rápido que el anterior al comprimir las imágenes, pero el tamaño de los archivos es poco más grande.

Proceso de edición.- Dependiendo del software que se utilice para la edición del vídeo se puede lograr los siguientes efectos:

- Eliminación de sombras que pueden opacar las imágenes de vídeo
- Inversión del vídeo
- Generación del vídeo en blanco y negro
- Distorsionamiento, produciéndolo en forma borrosa
- Modificación de niveles de brillo y contraste con lo cual se puede modificar los detalles de visualización del vídeo digital
- Modificación del foco de la cámara (permitiendo el efecto "fuera de foco")
- Balance de colores
- El ancho y el alto del vídeo de salida
- Visualizar la imagen con un tamaño de celda determinado
- Producir un tallado del relieve
- Unir Videos
- Cortar partes de un vídeo
- Exportar vídeo

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo nos orientaremos a la aplicación de la metodología de desarrollo del sistema, basada en la experiencia obtenida durante el transcurso de nuestra carrera estudiantil y la investigación. Se presentarán diagramas de flujo de datos; diagramas de entidad-relación y el diseño de las interfaces tanto para el módulo de mantenimiento como para el módulo de enseñanza y evaluación, por consiguiente el que interactúa con el alumno.

4.1. Metodología para el desarrollo del sistema

Diseñar y llevar a cabo sistemas educativos multimedia es duro, incluso cuando los métodos de diseño puedan ayudar en esta tarea, debido a que la creación de los mismos sigue siendo indocumentada. En los últimos años ha habido un interés creciente en el diseño de técnicas Hipermedia.

Hipermedia.- Es un término que combina las palabras hipertexto y multimedia. A menudo se usan las palabras hipermedia e hipertexto como sinónimos, aunque el hipertexto sugiere que toda la información está en la forma de texto llano, la mayoría de los sistemas del hipertexto permiten el uso de información en otras formas, como gráficos, sonidos, animación y/o vídeo.

Los diferentes problemas que un autor de hipermedia educativo tiene que solucionar son complejos, como es la combinación de la navegación a través de un espacio de información intrincado con la naturaleza de datos no estructurados de la multimedia. Hay quienes establecieron nociones de desarrollo de una buena hipermedia y perfilan tres grupos de problemas de diseño:

- El primer grupo comprende el problema de organizar la información:

¿Cómo organizamos nosotros el espacio de información para permitir al usuario navegar siguiendo enlaces (links) significantes establecidos entre las unidades de información, y permita a los usuarios entender?

- El segundo grupo de problemas de diseño explora la organización de la interfaz:

¿Qué objetos el usuario percibirá y cómo estos objetos relacionan la navegación?

¿Cómo se comportará la interfaz cuando el usuario la utilice?

- El tercer grupo de problemas de diseño tiene que ver con la aplicación:

¿Cómo se llevan a cabo los funcionamientos de la navegación y objetos de la interfaz?

El diseño las metodologías ayudan a que el diseñador del software exprese una idea con un idioma apropiado, y la manera que tiene que ser llevado a cabo. Desgraciadamente existe un problema importante que ninguna metodología existente orienta, y eso es: ¿cómo hacer buenos y eficaces diseños?

Es ésta la barrera que separa a los exitosos y experimentados autores de hipermmedia del resto. Habiendo alcanzado una cierta madurez en el proceso de aplicaciones de hipermmedia, hasta ahora, es duro hablar sobre las soluciones de diseño eficaces y compartir su experiencia con otras personas, principalmente debido a la falta de un mecanismo de abstracción.

Tal mecanismo permitiría expresar estrategias de diseño, para enfrentar problemas comunes de diseño y grabar las experiencias; es un idioma para hablar sobre como deben diseñarse cosas en lugar de como ellos deben escribir bajo cualquier metodología dada. ¿Si nosotros no somos capaces de transmitir la experiencia ganada a través de los años, cómo desarrollaremos nosotros y reforzaremos la próxima generación de Sistemas Multimedia Educativos?

4.1.1. Metodologías para el diseño de Hipermmedia

Habitualmente, el desarrollo de documentos multimedia e hipermmedia se lleva a cabo utilizando directamente herramientas de autor, descuidándose el importante proceso previo de análisis y diseño conceptual de los aspectos estructurales, de navegación y de interfaz con el usuario, lo que hace complicado su mantenimiento futuro.

Sin embargo, en los últimos años, existe una tendencia a considerar el desarrollo multimedial e hipermedial como un proceso de ingeniería (del software), por lo que ya se han propuesto diferentes metodologías, como HDM (Hypertext Design

Model), OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Model) o RMM (Relationship Management Methodology), que establecen la necesidad de considerar un diseño previo a la construcción de cualquier sistema/documento multimedia e hipermedia, y ofrecen una serie de técnicas, más o menos formales, para recoger en diferentes modelos abstractos las especificaciones del sistema a desarrollar.

4.1.1.1. Hypertext Design Model (HDM)

Hypertext Design Model (HDM) es el primer modelo formal de diseño general apuntado específicamente al desarrollo de aplicaciones hipermedia. El modelo de datos HDM es influenciado por el modelo de datos de Entidad-Relación (E-R), pero es más estructurado. Algunos de los rasgos más innovadores de HDM son: la noción de perspectiva; la identificación de categorías diferentes de enlaces (estructural, aplicación, y enlaces de perspectiva) con representaciones figurativas diferentes; la distinción entre los hyperbase y estructuras de acceso; y la posibilidad de integrar fácilmente la estructura de la aplicación con su semántica hojeando. Además de ser una metodología para producir especificaciones de gran nivel para las aplicaciones del hipermedia, IIDM sirve también como la base para herramientas de diseño que directamente apoyan el desarrollo de la aplicación. En la actualidad aproximadamente veinte grupos de investigación en seis países diferentes están usando IIDM en sus proyectos.

4.1.1.2. Relationship Management Methodology (RMM)

En esta metodología, la hipermedia se ve como un vehículo para manejar las relaciones entre los objetos de información.

Relationship Management Data Model (RMDM), el modelo de datos asociados en RMM, mantiene un lenguaje para describir los objetos de información y los mecanismos de la navegación en aplicaciones hipermedia. Este modelo de datos es adecuado para las aplicaciones hipermedia en lugar de sistemas hipermedia que son básicamente un artefacto del propósito general para apoyar varias aplicaciones del hipermedia. RMM fija su atención en el diseño, desarrollo y fases de la construcción.

Los pasos en RMM son:

Paso 1:

Diseño E-R.- En este paso, el dominio de información de la aplicación se representa vía un diagrama de Entidad-relación (E-R). Se estudian las entidades pertinentes y relaciones en el dominio de la aplicación y se organizan. Muchos de éstos se volverán nodos y enlaces en la aplicación final.

Paso 2:

Diseño de la parte.- Esta fase determina cómo la información en las entidades, identificadas en el Paso 1, se presentará a los usuarios. Las entidades son divididas en partes significativas y organizadas en la red del hipermedia. Una de las partes

es escogida como la cabeza de la entidad que sirve como el ancla para recibir enlaces que entran en la entidad. Se interconectan otras partes tomando en cuenta el correspondiente diagrama ER y se etiquetan los enlaces. Un diagrama de ER+ se obtiene de un diagrama de ER llenando cada entidad con su diagrama de diseño de la parte.

Paso 3:

Diseño de la navegación.- En este paso, se diseña la red de navegación. Cada relación asociativa entre las entidades en el diagrama de ER+ se identifica y se reemplaza, si según el análisis de requisitos es necesario, por una o más estructuras de acceso RMDM. Tres elementos de navegación, a saber índices condicionales, giras guiadas condicionales y giras guiadas indexadas condicionales, son utilizadas para establecer enlaces entre las entidades. También, las estructuras de acceso a niveles altos son diseñadas agrupándose artículos de interés. Al final de esta fase, el diagrama de ER+ se transforma en un diagrama de RMDM que describe toda la estructura de acceso para ser llevado a cabo en el sistema.

Paso 4:

Diseño y Construcción de la interfaz de usuario.- Esta fase consiste en cuatro actividades del diseño distintas.

Paso 4.1:

Diseño del protocolo de conversión.- usa un juego de reglas de la conversión para transformar cada elemento del diagrama de RMDM en un objeto en la plataforma.

con algunas primitivas como son las perspectivas del atributo y sub-sistemas. El producto de esta fase es una clase y el esquema de instancias construido de los sub-sistemas, clases y relaciones.

Paso 2:

Diseño de la navegación.- Durante este paso, se definen estructuras de navegación en términos de contextos de navegación que son inducidos de las clases de navegación como nodos, enlaces, índices, y giras guiadas. Pueden construirse modelos de navegación diferentes para un modelo conceptual.

Paso 3:

Diseño de la Interfaz Abstracta.- El producto de este paso, es el modelo de la interfaz abstracta, refleja la percepción del usuario de la interfaz del usuario, e incluye la presencia de objetos de navegación diferentes. Los objetos de la interfaz que activan la navegación, la sincronización de los objetos de la interfaz multimedia, y las transformaciones de la interfaz que ocurren.

Paso 4:

Implementación.- El sistema hipertexto operacional actual es llevado a cabo trazando mapas de navegación y los modelos de la interfaz abstractas en los objetos concretos usando cualquier plataforma del hipertexto disponible como HyperCard, ToolBook, MacWeb, KM, Guían, o Microcosmo.

Debemos enfatizar que estas metodologías están destinadas fundamentalmente al diseño y construcción de sistemas Web sobre Inter e Intra-nets, por lo que tienen un esquema de navegación diferente al que se necesitará para nuestra aplicación informática educativa, que por tratarse de un tutor tendrá una tipo de navegación compuesta.

4.1.2. La Navegación

La libertad de acceso a documentos, está restringida de acuerdo al objetivo del proyecto. En los sistemas de consultas, debe existir una libertad máxima en la navegación, mientras que en presentaciones o tutoriales la libertad debe estar restringida por una estrategia.

4.1.2.1. Elementos principales de la Navegación

Una red de hipertexto o hipermedia, está compuesta por nodos y enlaces.

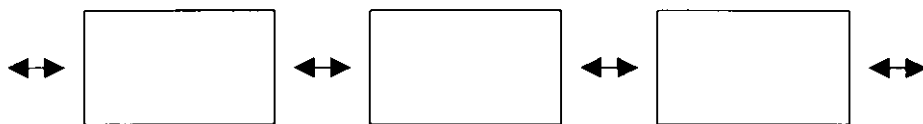
Nodos: Un nodo es cualquier documento compuesto por una combinación de elementos.

Enlaces: Son las conexiones que se establecen entre documentos y pueden realizarse a través de botones, palabras calientes (hotwords), menús, etc.

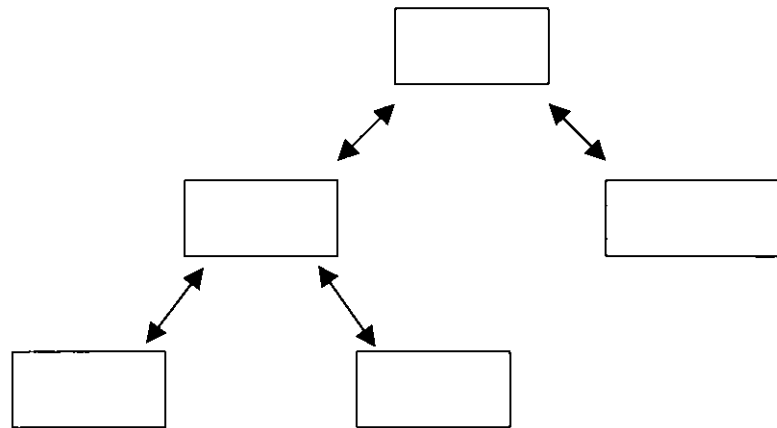
La estructura de la navegación se establece a través de un mapa de navegación que determina cómo quedarán conectados los nodos de la red.

4.1.2.2. Estructuras básicas para el diseño del mapa de navegación

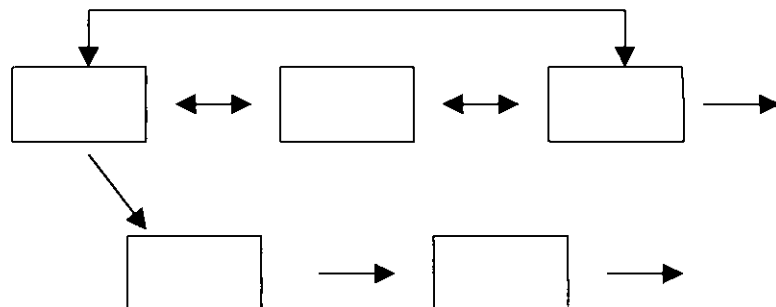
1. Lineal o Navegación Secuencial



2. Jerárquica o Navegación a lo largo de las ramas de una estructura arbórea

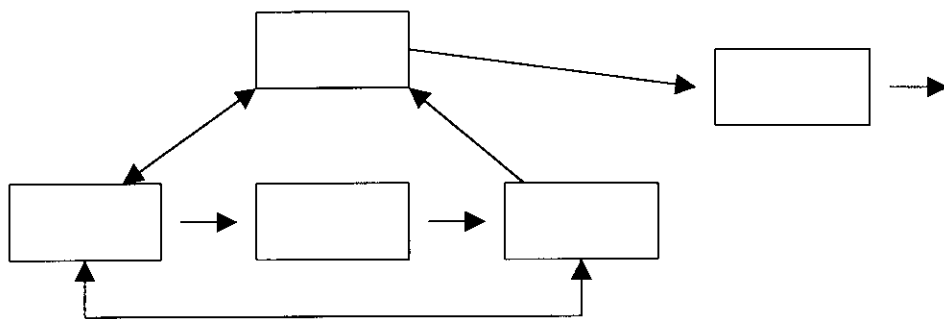


3. No lineal o Navegación completamente libre



4. Compuesta

La navegación puede realizarse libremente, pero en ocasiones se restringe a visitas lineales.



En los anteriores tipos de navegación, los enlaces se establecen a través de palabras calientes, botones, etc. Si se está desarrollando la aplicación utilizando un sistema de autor, los nodos serían las páginas o tarjetas y los enlaces serían los establecidos entre las páginas o tarjetas.

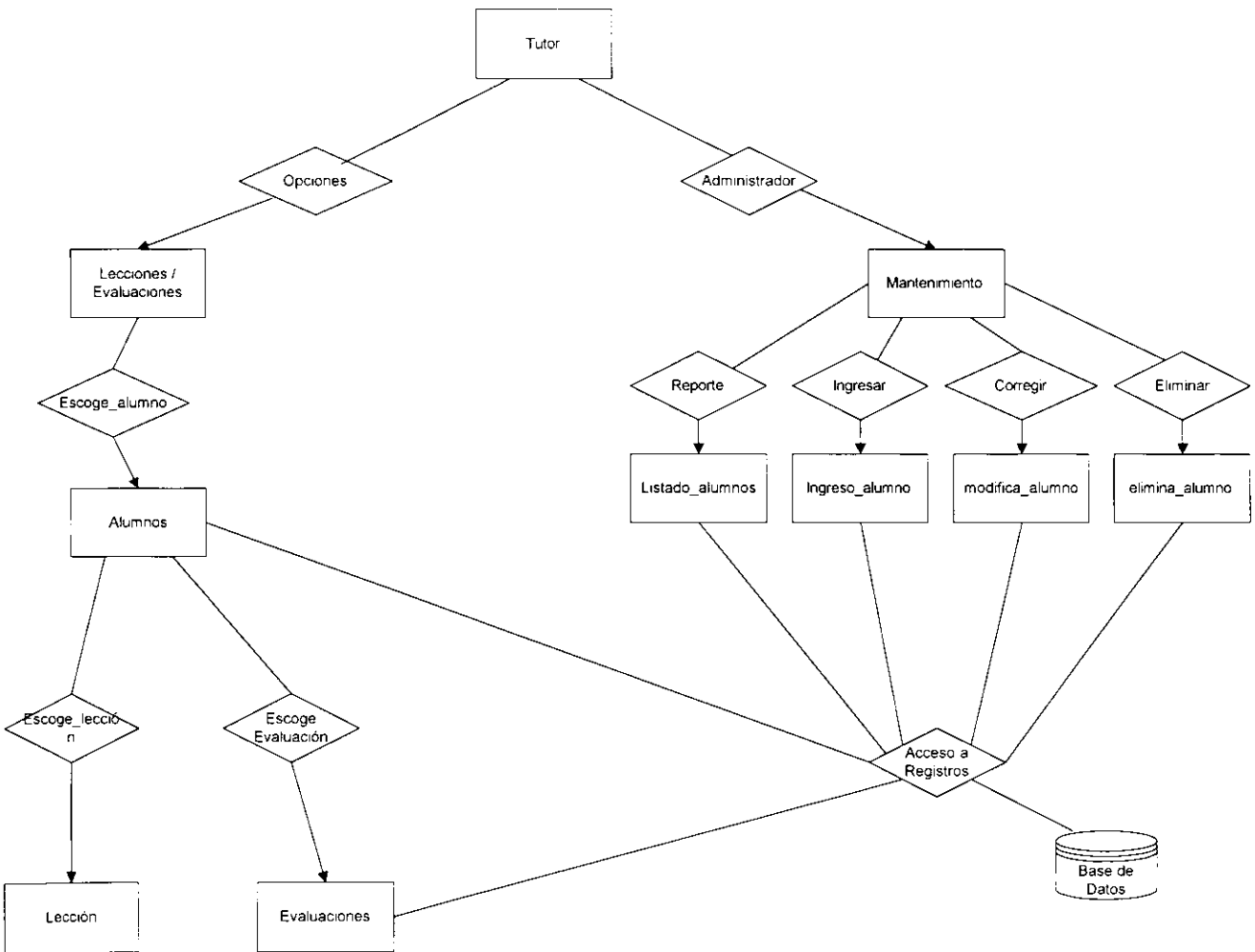
4.2. Descripción de la metodología a utilizar

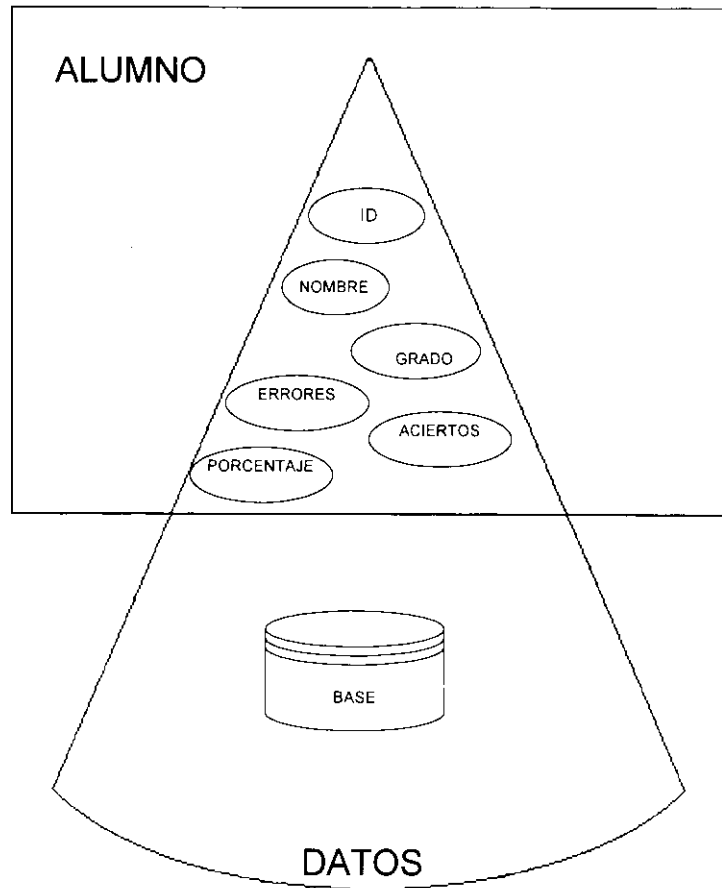
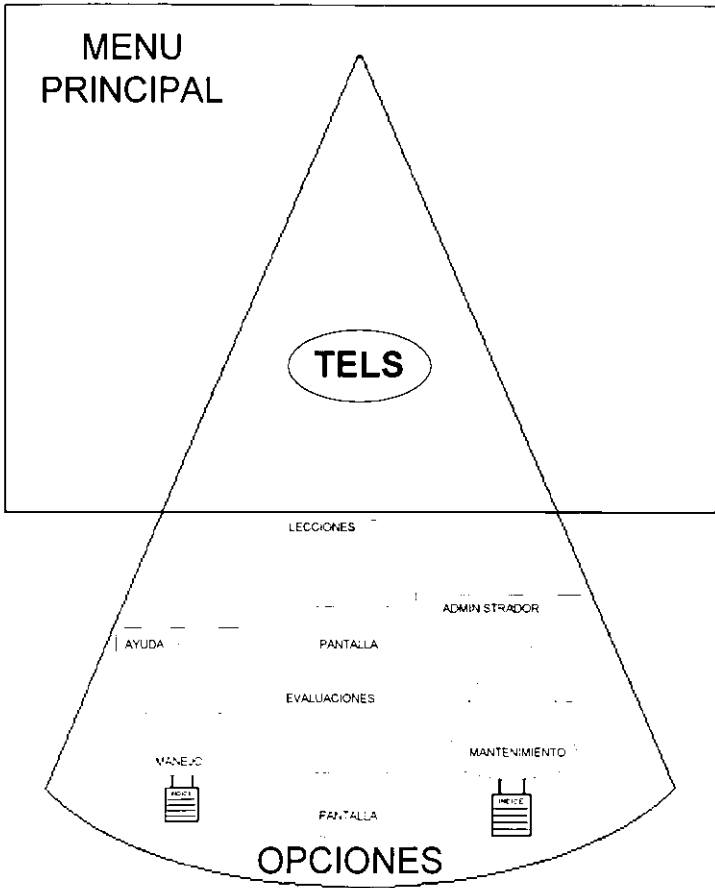
Para el desarrollo de la aplicación, no nos regiremos estrictamente a ninguna metodología preestablecida. Utilizaremos ciertos elementos de las metodologías antes mencionadas, más ciertos elementos aprendidos durante la etapa estudiantil y en el ejercicio de nuestra vida profesional.

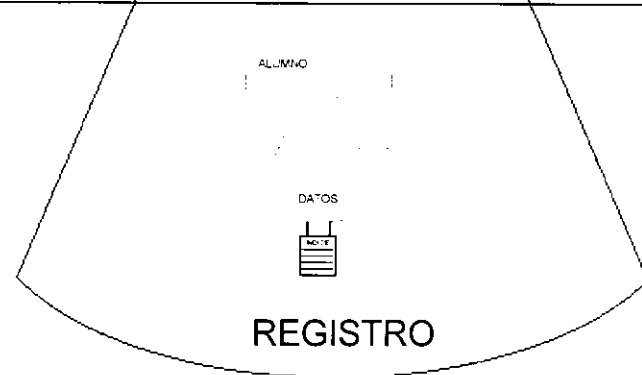
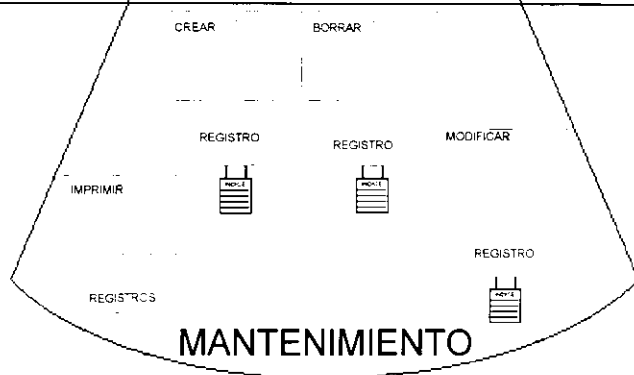
Para la fase de análisis y determinación de requerimientos se utilizará como referencia la metodología tradicional o estructurada, básicamente por que al inicio

del presente trabajo, una de las primeras tareas fue la investigación. Para las siguientes fases del desarrollo se utilizarán características de la Relationship Management Methodology (RMM), reiterando nuevamente que no es aplicable cien por ciento por cuanto la navegación que utilizaremos es en su mayor parte de tipo compuesta.

4.2.1. Diagrama de Entidad-Relación







BORRAR

BORRAR REGISTRO

ALUMNO

DATOS



REGISTRO

MODIFICAR

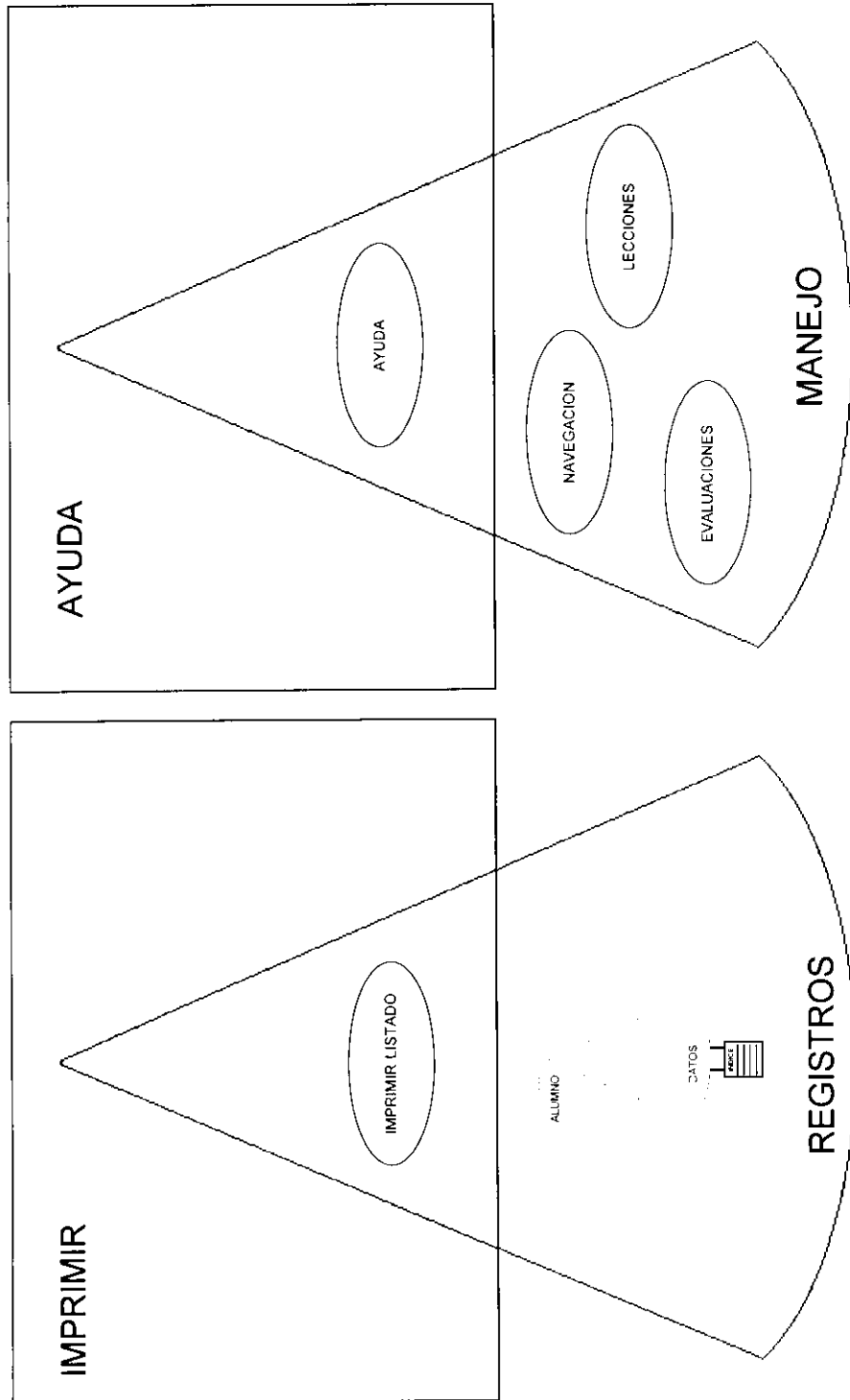
GRABAR REGISTRO

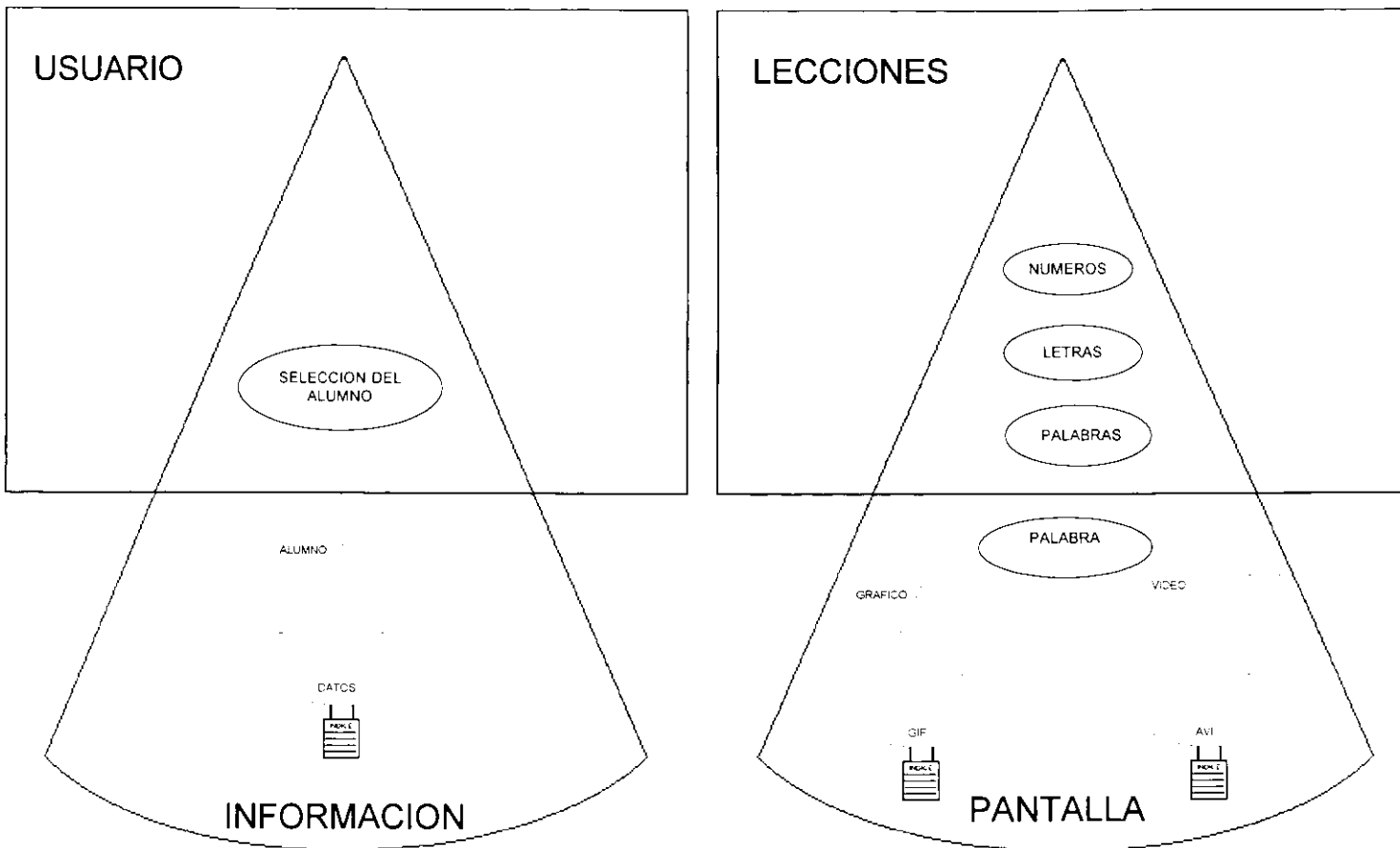
ALUMNO

DATOS



REGISTRO





- Un botón de Ayuda

4.2.4.2. Interfaz para el Menú de Lecciones

- Un campo de texto para el título de la interfaz
- Un botón para ir a la Lección de los números del 1 al 10
- Un botón para ir a la Lección de las letras del alfabeto de la A hasta la LL
- Un botón para ir a la Lección de las letras del alfabeto de la M hasta la Z
- Trece botones para ir a las distintas Lecciones de acuerdo a la clasificación de las palabras.
- Un botón para regresar al Menú Principal
- Un botón de Salir del tutor
- Un botón de Ayuda

4.2.4.3. Interfaz para el Menú de Evaluaciones

- Un campo de texto para el título de la interfaz
- Un botón para ir a la evaluación del tipo “Poner el número correcto de acuerdo a la cantidad de gráficos que aparecen agrupados”
- Un botón para ir a la evaluación del tipo “Elegir el nombre del gráfico presentado en pantalla”
- Un botón para ir a la evaluación del tipo “Poner el nombre correcto a los gráficos, desde una lista de palabras”

- Un botón de Salir del tutor
- Un botón de Ayuda

Nota: Esta interfaz tendrá una variación al presentar las letras del alfabeto, ya que no necesitarán el campo “nombre del gráfico”; y, cuando se presenten los números del 1 al 10, este campo será reemplazado por una cantidad de gráficos correspondientes a la cantidad del número, para que el alumno aprenda a relacionar el número con la cantidad que representa.

4.2.4.7. Interfaz de la Evaluación (“Ponga el número correcto al gráfico”)

- Un campo de texto para describir el tipo de evaluación
- 5 grupos de gráficos de diferentes cantidades de integrantes.
- 5 cuadros de registro para colocar el número correspondiente a la cantidad de gráficos del grupo.
- 1 cuadro rectangular donde se colocará una lista de 7 números
- 1 botón para calificar las respuestas
- 1 cuadro de texto para indicar el número de respuestas correctas
- 1 área rectangular para mostrar el vídeo de la seña “bien” o “error” dependiendo de las respuestas del alumno.
- 1 botón para borrar la respuesta y volver a empezar
- Una botón para avanzar y un botón para regresar al Menú de Evaluaciones.
- Un botón de Salir del tutor
- Un botón de Ayuda

4.2.4.8. Interfaz de la Evaluación (“Señale el nombre del gráfico”)

- Un campo de texto para describir el tipo de evaluación
- 1 área rectangular donde se desplegará el gráfico
- 4 botones con diferentes palabras, una de ellas corresponde al gráfico.
- 1 área rectangular para mostrar el vídeo de la seña “bien” o “mal” dependiendo de las respuestas del alumno.
- Una botón para avanzar y un botón para regresar al Menú de Evaluaciones.
- Un botón de Salir del tutor
- Un botón de Ayuda

4.2.4.9. Interfaz de la Evaluación (“Póngale el nombre al gráfico”)

- Un campo de texto para describir el tipo de evaluación
- 3 áreas rectangulares donde se desplegarán los gráficos
- 1 cuadro rectangular donde se colocará una lista de 4 palabras
- 1 botón para calificar las respuestas
- 1 cuadro de texto para indicar el número de respuestas correctas
- 1 área rectangular para mostrar el vídeo de la seña “bien” o “error” dependiendo de las respuestas del alumno.
- 1 botón para borrar la respuesta y volver a empezar
- Una botón para avanzar y un botón para regresar al Menú de Evaluaciones.
- Un botón de Salir del tutor
- Un botón de Ayuda

4.2.4.12. Interfaz para la Ayuda

- Un campo de texto para describir a la interfaz
- 3 enlaces dinámicos (hotwords) para obtener la descripción de los temas mostrados en la ayuda.
- 3 campos de texto para desplegar el contenido del tema.
- 1 botón para cerrar la Ayuda

4.2.5. Estructura de la Base de Datos

Para la creación de la base de datos que guardará la información de las evaluaciones de los alumnos, utilizaremos el programa Database Desktop versión 7.0, el cual generará una base de datos Paradox, la misma que se llamará base.db y tendrá la siguiente estructura:

CAMPO	TIPO	TAMAÑO	INDICE
ID	ALFANUMERICO	3	*
ALUMNO	ALFANUMERICO	40	
GRADO	ALFANUMERICO	20	
ERRORES	NUMERICO		
ACIERTOS	NUMERICO		
PORCENTAJE	NUMERICO		

CAPÍTULO V

5. IMPLEMENTACIÓN

5.1. El Software para el desarrollo de Multimedia

Para el desarrollo de una aplicación multimedia, se debe contar con un amplio y completo conjunto de herramientas y utilitarios que son indispensables para abarcar todo el trabajo.

Los programas que se utilizan para desarrollar una aplicación multimedia se clasifican en: principales y auxiliares.

Software	=	Principales	+	Auxiliares
		Sistemas de Autor		OCR
		Editores de Texto		Scanner
		Editores Sonido		Convertidores de formatos
		Editores Imágenes		
		Editores Vídeos		

5.2. Sistemas de Autor

Los sistemas de autor son herramientas de “autor” que contienen todas las facilidades para el desarrollo de un proyecto multimedia, permitiendo las siguientes etapas:

- Organización y edición del proyecto
- Diseño Interfaz
- Ensamblaje de todos los elementos

Estos sistemas permiten aumentar la eficiencia del trabajo para la obtención del producto final, debido a que han sido diseñados para asumir todas las responsabilidades que están involucradas en el desarrollo de una aplicación multimedia; no solamente desde el punto de vista de la programación, sino que están provistos de un conjunto de herramientas como editores de imágenes, sonido, vídeo, etc. Por otra parte, como herramientas de programación, están concebidos para ser potentes sin que esto implique la necesidad de nuevas destrezas en el programador.

5.2.1. Tipos de Sistemas de Autor

5.2.1.1. Sistemas de Autor para construcción de presentaciones

Originalmente estos sistemas fueron desarrollados para la creación de presentaciones gráficas que no incluían el sonido. Actualmente se adicionan capacidades multimedia que permite controlar y reproducir audio, vídeo y animaciones.

Ejemplos:

Action! (MACROMIND)

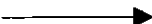
Power Point (MICROSOFT)

CorelPresent (COREL)

Según la estructura interna de los sistemas de autor, se clasifican en Sistemas de Autor basados en Tarjetas o Sistemas de Autor basados en Iconos.

5.2.1.1.1. Sistemas de Autor basados en tarjetas o páginas

Estos sistemas usan la metáfora de una pila o un libro en dependencia de que su elemento básico sea la tarjeta o la página respectivamente.

Tarjeta Es una pantalla para el usuario, compuesta de objetos. La
o  navegación consiste en crear enlaces entre las tarjetas o
Página páginas

5.2.1.1.2. Sistemas de Autor basados en iconos

Organizan los elementos de multimedia y los eventos que se generan, como elementos en un Diagrama de Flujo que representan el flujo de actividades del usuario.

Ejemplo:

AUTHORWARE (MACROMIND)

5.2.2. Características de los Sistemas de Autor

- Son sistemas orientados a objetos, donde éstos están definidos dentro de una estructura jerárquica y consisten en botones, campos de textos, campos de imágenes, etc.
- Los objetos poseen propiedades que definen su forma y apariencia.
- La programación se basa en la creación de guiones para los objetos, a través de los cuales se define como reaccionan los objetos ante un conjunto de mensajes; es decir; su comportamiento.

Ejemplos:

Multimedia ToolBook (ASYMETRIX)

HYPERCARD (APPLE)

Los Sistemas de Autor de forma general, se basan en el uso de metáforas que simbolizan las actividades del mundo real y que son familiares al usuario. Estas actividades son implementadas en los sistemas a través de sus objetos.

5.2.3. La programación en los Sistemas de Autor

La programación en los Sistemas de autor es obligatoria, sin embargo es muy simple para todos los sistemas. A través de ella, se adapta el comportamiento del objeto a las necesidades del usuario.

5.2.3.1. Tipos de programación de los Sistemas de Autor

5.2.3.1.1. Programación Visual a través de iconos

Cada acción posible es identificada con un icono. Cada icono es un objeto redefinido por el sistema con sus propiedades y métodos necesarios para satisfacer las necesidades de programación.

5.2.3.1.2. Programación orientada a guiones

Define el comportamiento de un objeto ante determinado mensaje a través de un conjunto de comandos. Al conjunto de comandos que responde a un mensaje determinado se llama manipulador de mensaje. Al conjunto de manipuladores se le llama guión.

Ejemplo de guión de TOOLBOOK asociado a un botón en su lenguaje "OpenScript":

```
to handle mouseEnter
    sysCursor = cursor "HAND"
end
```

```
to handle mouseLeave
    sysCursor = default
end
```

```
to handle buttonClick
    go to page 18
end
```

Este guión manipula los mensajes: mouseEnter, mouseLeave y buttonClick

La potencialidad del lenguaje "OpenScript" de MMToolBook, radica en la riqueza del conjunto de comandos y la posibilidad de extensión a través de enlaces con bibliotecas de enlace dinámico (DLL).

Ejemplo: Enlace con la DLL mmsystem.dll para reproducir una secuencia de vídeo

```
to handle enterApplication
```

```
    linkdll "mmsystem. dll"
```

```
        LONG mciSendString (STRING,INT,INT,INT)
```

```
    end
```

```
end
```

En un botón:

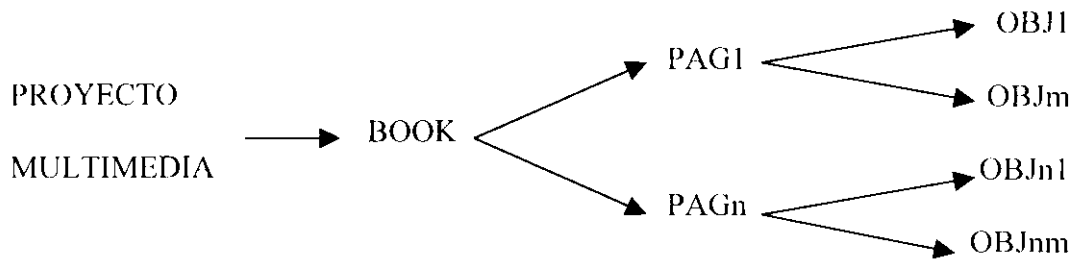
```
to handle buttonClick
```

```
    get mciSendString(`play video1.avi wait ",0,0,0)
```

```
end
```

5.3. Multimedia Toolbook

Es uno de los sistemas de autor más conocidos. Surge como versión de HYPERCARD para IBM PC. ToolBook es un sistema de autor que mantiene un ambiente orientado a objetos para desarrollo de aplicaciones bajo Windows.



PÁGINA Elemento principal

La página es el elemento fundamental de una aplicación ToolBook. Es una pantalla para el usuario y sobre ella se insertan los objetos.

La página tiene dos partes:

Fondo : Contiene los elementos comunes a varias páginas.

Frente: Contiene los elementos propios de la página.

La navegación se establece a través de los enlaces entre páginas

El Toobook incluye un nuevo objeto que no estaba en HYPERCARD y que es de mucha utilidad: La “Hotword” o palabra caliente, muy útil para el diseño de hipertextos. Además incluye un campo registro, que es un tipo especial de campo texto. Este registro tiene significado solo en el fondo de las páginas y su contenido puede variar según la página en cuestión.

Deben programarse las acciones de los elementos multimedia, selecciones del usuario, y contestaciones a las selecciones del usuario. El diseñador debe decidir lo que desea que ellos hagan en el programa. Se debe diseñar las pantallas para incluir los elementos u objetos deseados, y entonces crear botones o hotwords para proporcionar la interactividad al usuario. Los Programas cortos o scripts necesitan ser escritas y asociadas con estas hotwords o botones para proporcionar dicha interactividad. El Catálogo del ToolBook II contiene muchos objetos con funciones predefinidas que ayudan al proceso de desarrollo y a menudo eliminan la necesidad de mucha programación. ToolBook II Instructor puede ser usado para crear presentaciones, programas de entrenamiento, tutoriales o guías didáctica, y pruebas o tests informatizados para una gran variedad de necesidades. La relativa facilidad de uso de sistemas de autor actuales como ToolBook II Instructor permiten a los no programadores ser instructores y entrenadores en los negocios e industria, preparando programas que mejor encajen a sus necesidades específicas.

ToolBook ha sido llamado "el kit de construcción de software para Microsoft Windows". Cada objeto tiene un conjunto de propiedades que pueden usarse para definir la apariencia del objeto y su conducta. Como un ejemplo, la propiedad de un botón puede definirse de tal forma que aparece como o un botón para presionar (push button), una caja chequeo (check box), o un botón de radio (radio button). OpenScript, el idioma de la programación usado, proporciona una manera de controlar la conducta del objeto. Un Script puede escribirse para que un botón permita una cierta acción al ser presionado. Debido a que ToolBook corre en el

ambiente de Windows, la interfaz gráfica del usuario proporciona acceso a las ventanas, menús, cajas del diálogo, y los controles gráficos.

El Catálogo contiene una gran variedad de objetos gráficos que pueden arrastrarse y pueden colocarse en su aplicación. Estos objetos del Catálogo hacen más fácil para los diseñadores, crear aplicaciones que contengan componentes multimedia como son los sonidos, animaciones, y el vídeo digital. Los objetos del Catálogo también hacen más fácil agregar preguntas, como también simplifica el proceso de la navegación entre páginas. La creación de páginas y texto (con color y diferentes tamaños y estilos de letras) son operaciones fundamentales. ToolBook es una aplicación que aprovecha las habilidades de Windows de cortar, copiar, y pegar entre las aplicaciones.

ToolBook ha construido controles para comunicarse con dispositivos de hardware como es la unidad de CD-ROM o el reproductor de discos láser, así, los archivos de vídeo digital o los archivos de sonido guardados en un CD-ROM o en el disco duro pueden ser ejecutados.

5.3.1. DDE y OLE en Toolbook

ToolBook Permite aplicar la filosofía cliente - servidor aportada por Windows, en sus aplicaciones.

DDE: Intercambio Dinámico de Datos (Dynamic Data Exchange) que permite a una aplicación solicitar datos o monitorear la ejecución de otra aplicación.

Aplicación Solicitante (cliente) = CLIENT

Aplicación Fuente (servidor) = SERVER

El lenguaje de programación del ToolBook, llamado OpenScript, incluye un conjunto de comandos que permiten establecer comunicación con otra aplicación y monitorearla.

OLE: Objetos Enlazados e Incrustados (Object Linked and Embeded)

Permite la creación de un objeto en una aplicación servidora (SERVER) y su inclusión en otra aplicación cliente (CLIENT). El servidor (SERVER) se invoca al hacer click sobre el objeto.

Toolbook posee objetos tipo OLE que actúan como contenedores para objetos creados en otra aplicación.

DLL: Biblioteca de Enlace Dinámico (Dynamic Linked Library)

Una de las potencialidades del sistema ToolBook radica en la posibilidad de extensión a otros sistemas a través de enlaces con DLLs. Su lenguaje OpenScript, contiene un conjunto de comandos para esta tarea.

Control del MCI (Media Control Interface) en ToolBook

OpenScript, el lenguaje de programación de ToolBook, tiene tres formas de controlar el MCI:

1. A través de comandos propios del sistema Toolbook que es la variante más sencilla

Ejemplo : Reproducción de una secuencia de vídeo

```
mmplay clip "Aniclip" in stage "AniFrame"
```

Esta forma de reproducción puede ser lenta.

2. Utilización de la función callmci() de API de Windows

Callmci() es una función de API (Application Program Interface) de Windows y posee dos argumentos:

- Comando MCI
- Objeto a notificar en caso de errores o al finalizar la acción

Ejemplo:

Reproducción de un track en un CD (disco compacto de música)

```
to handle playtrack trackNum
```

```
    get callMCI ("open cdAudio wait")
```

```
    get callMCI ("set Audio time format emsf")
```

```
    nexttrack = ("play cdAudio from &&tracknum&& to nexttrack, this page)
```

```
end
```

3. Llamando directamente a funciones de mmsystem.dll:

La biblioteca mmsystem.dll, contiene un conjunto de funciones del sistema, muy útiles entre las que se encuentran las funciones del control de multimedia. Desde ToolBook es posible utilizar la función McisendString() de manera sencilla.

Ejemplo:

```
Cmd =" open c: ex.avi alias AniWin parent" &&syswindowhandle
```

```
    "STYLE' &&CHILDSTYLE
```

```
get mcisendString (cmd,0,0,0)
```

```
get mciSendString ("put AniWin window at 10,10,200,200",0,0,0)
```

```
get mcisendString ("play AniWin want ",0,0,0)
```

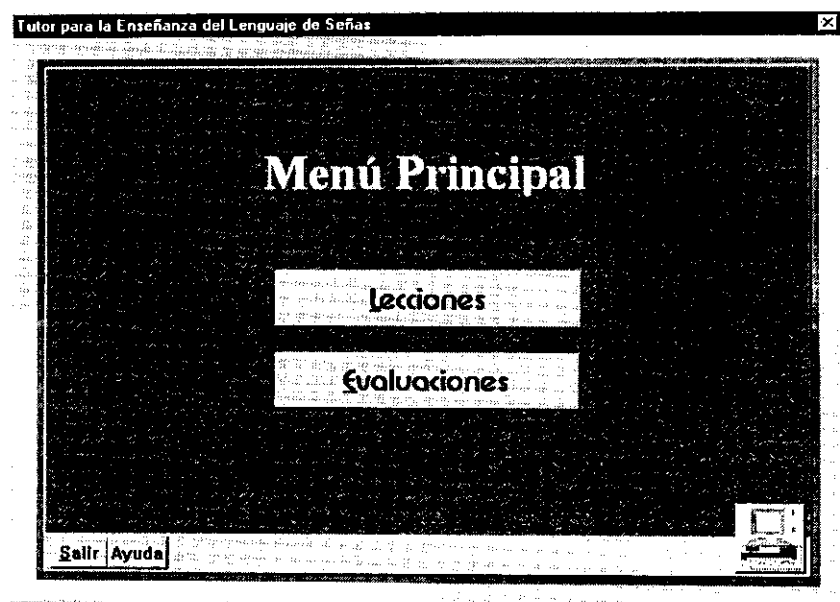
```
get mcisendString ( "close all",0,0,0)
```

5.3.2. Otras facilidades de Multimedia ToolBook

- Posee un potente depurador
- Incluye herramientas gráficas para el diseño de imágenes e iconos
- Permite la importación y creación de recursos
- Permite la creación de aplicaciones de Bases de Datos

5.4. Formas para el manejo del sistema

5.4.1. Forma principal, permite escoger la tarea, el usuario o terminar la aplicación



5.4.2. Forma para el Administrador del Sistema

The screenshot shows a window titled "Tutor para la Enseñanza del Lenguaje de Señas" with a sub-header "Actualización de Alumnos". The form contains the following fields and buttons:

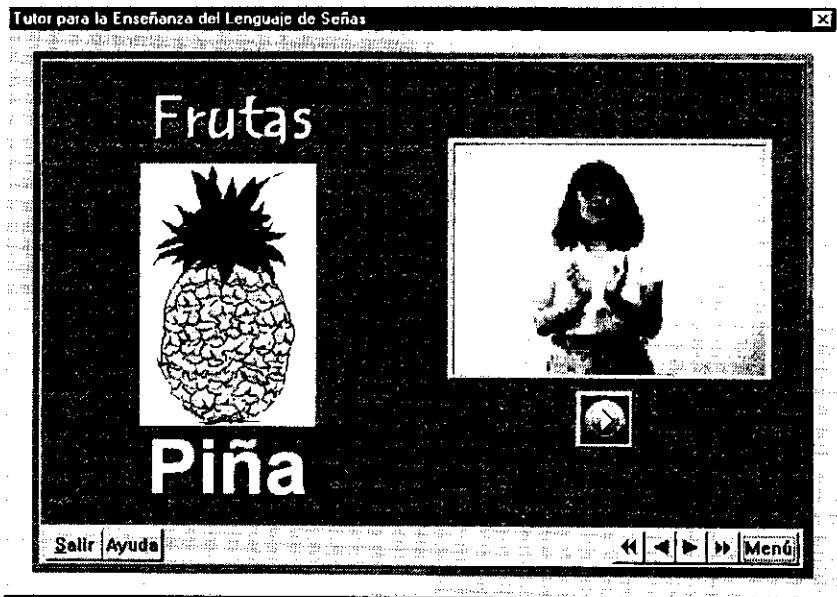
N° REGISTRO	1	Nuevo Registro
HOMBRE DEL ALUMNO	LOPEZ MARTINEZ SERGIO RAFAEL	Grabar Registro
GRADO QUE CURSA	PRIMERO DE BASICA	Borrar Registro
CANTIDAD DE ERRORES	2	Imprimir Listado
CANTIDAD DE ACIERTOS	13	
% DE EFICIENCIA	7	

Below the form, it indicates "Registro: 1 de 3" and includes navigation buttons: <<<, <, >, >>>. A "Menú" button is located in the bottom right corner.

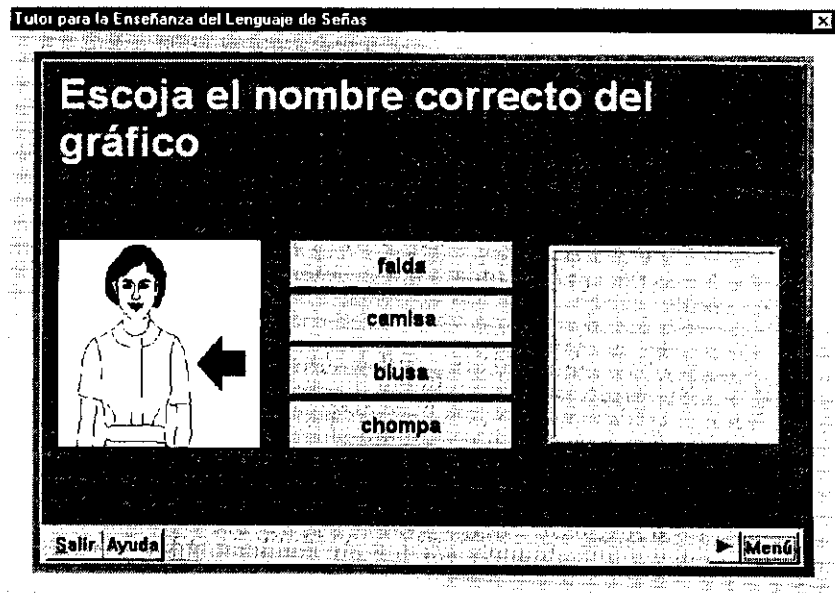
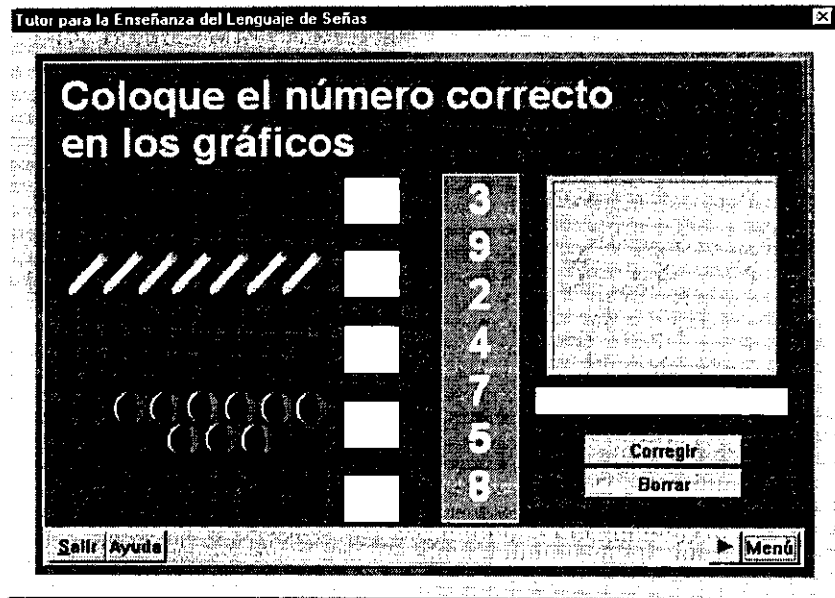
5.4.3. Formas para el Manejo del Alumno

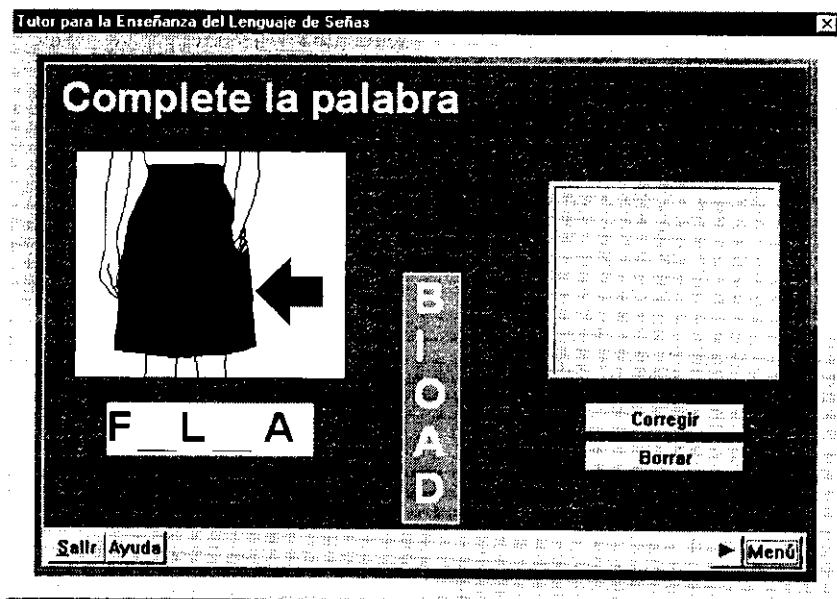
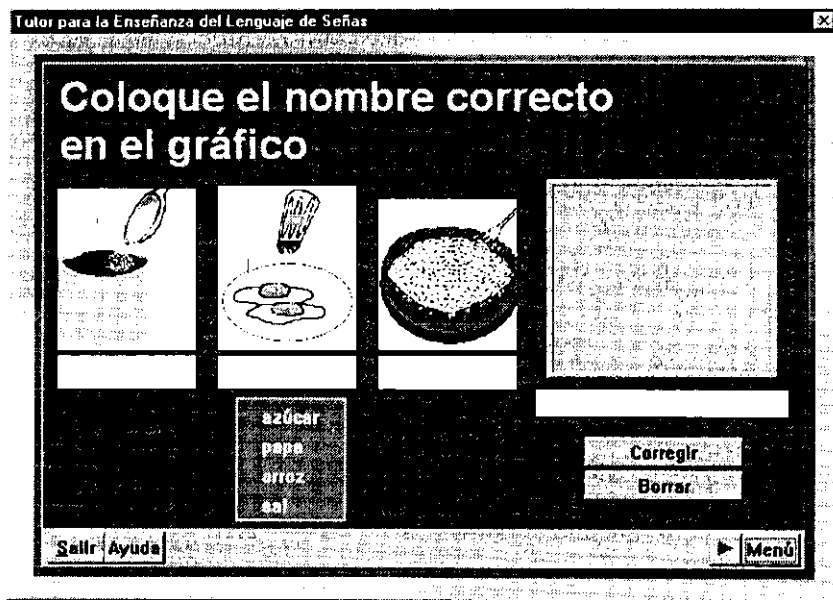
5.4.3.1. Formas para las lecciones





5.4.3.2. Formas para las evaluaciones





5.4.4. Forma para los resultados de las evaluaciones

Tutor para la Enseñanza del Lenguaje de Señas

Resultado de la Evaluación

REGISTRO N°	1
ALUMNO	LOPEZ MARTINEZ SERGIO RAFAEL
GRADO	PRIMERO DE BASICA
ERRORES	1
ACIERTOS	7
PORCENTAJE	87

Salir Ayuda Menú

5.4.5. Forma para la Ayuda

Cerrar Ayuda

AYUDA

1. Para la Navegación a través del Tutor
2. Para el manejo de la pantalla de Lecciones
3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

1. Para la Navegación a través del Tutor

En las pantallas de Menú Principal, Menú de Lecciones y Menú de Evaluaciones, existen botones que permiten ingresar a otras pantallas del tutor. Simplemente ubíquese sobre ellos con el puntero del ratón y presione un clic.

En las Lecciones se dispone de una barra de navegación, que permite acceder rápidamente a la primera, anterior, siguiente o última página de esa lección.

En las Evaluaciones existe un botón para avanzar a la siguiente página, el mismo que únicamente se activará cuando la respuesta sea correcta.

Tanto en las Lecciones como en las Evaluaciones, se cuenta con un botón que permite ir a su respectivo Menú en cualquier momento, al igual que un botón que le permitirá salir del programa en cuanto lo desee.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Los niños sordos al momento de llegar a una institución formal de enseñanza, ya llegan con un conjunto de señas propias, con las cuales se comunican con su comunidad, la idea de la comunicación total es proporcionar al niño todas las herramientas posibles para que se comunique, utilizando y aprovechando la técnica que más domina el niño.
2. Consideramos que la investigación es la etapa más importante en el desarrollo del presente proyecto, por cuanto en ella logramos determinar los requerimientos del sistema, las limitaciones de los potenciales usuarios y en especial lo que a nuestro criterio es la mejor estrategia de enseñanza “La comunicación total”.
3. Básicamente lo que nos decidió a utilizar la comunicación total para implementarla en el sistema fue su gran apertura hacia cualquier forma de comunicación y cualquier elemento que se pueda utilizar para dicho efecto. La comunicación utiliza como elemento fundamental: dactilología, vocabulario del niño, lectura labiofacial, palabra complementada.

4. Otra característica que determinamos en el proceso de aprendizaje de los niños sordos, es que dicho proceso es lento y difícil, tanto por su propia limitación como por la gran cantidad de información que debe procesar durante su alfabetización.
5. La enseñanza del lenguaje de señas y la alfabetización del niño se complementan y no puede separarse la una de la otra.
6. La manera de alfabetizar al niño, básicamente es estableciendo relaciones entre objetos o situaciones del mundo real, la seña y palabra que lo representan, tratando siempre de resaltar que lo que se persigue es que el niño se pueda comunicar.
7. Para la enseñanza a niños sordos, el conocimiento a impartirse se lo categoriza y se lo reagrupa en unidades de conocimiento, como por ejemplo, colores, alimentos, etc.; la agrupación y organización del conocimiento depende mucho del criterio del maestro.
8. Las pruebas realizadas a cuatro niños, dos de primer grado y dos de segundo grado arrancaron en la pantalla del menú principal. Los profesores explicaron a los niños lo que se pensaba realizar y dándoles indicaciones de como usar el ratón y dar clic en las diferentes opciones. Las imágenes, vídeo e interfaz captaron por completo la atención de los niños, tal vez por lo novedoso del sistema.

9. Los niños tuvieron problemas con el manejo del ratón, pero durante el transcurso de la experiencia poco a poco, lo iban dominando, unos más rápido que otros.
10. Los niños repetían las señas que mostraba el sistema y trataban de repetir los gestos de la lectura labiofacial.
11. Uno de los elementos más utilizados por los niños fue la opción de repetir el video de la seña.
12. La evaluación que más problemas dio a los niños fue la de completar las palabras, pero con la ayuda de la maestra lograron entender el objetivo del ejercicio.
13. Al final, la maestra realizó una evaluación de los niños, llegando a la conclusión de que había mejorado en el proceso de realización de las señas, ya que se notaba una mejor definición.
14. La maestra dio sus perspectivas de uso que veía en el sistema e indicó que sería de mucha utilidad por cuanto le permitiría dejar a un niño practicando una palabra con la que tenga problemas y ella dedicarse a trabajar más tiempo con el resto de niños.

15. Se concluyó que el sistema captaba por completo la atención de los niños, el único inconveniente sería la posibilidad de dotar de varios computadores con multimedia a la institución por los escasos recursos con que cuentan.
16. La maestra, adicionalmente acotó que sin embargo los padres de niños sordos con posibilidades económicas podrían disponer del sistema en su casa, lo cual sería de mucha ayuda tanto para los padres como para el niño, dadas las posibilidades de que éstos aprendan y controlen los avances del niño en su proceso educativo.
17. El presente trabajo demostró que la utilización de la multimedia en la enseñanza del lenguaje de señas es una gran ayuda y soporte para las personas con discapacidad auditiva, pues las señas que son el punto fuerte están implementadas con vídeo, lo que hace que el sistema sea muy atractivo e interesante.
18. Es indiscutible la importancia del vídeo como medio de comunicación y enseñanza, su combinación y aplicación en una computadora vuelven casi ilimitada la potencialidad de uso, si una imagen dice más que 1000 palabras, podríamos decir que un vídeo dice más que 1000 imágenes estáticas.
19. El sistema cumple a cabalidad con los objetivos planteados al inicio de la disertación, los resultados obtenidos cimientan las bases para desarrollar

software multimedia para que sirva como un asistente en la enseñanza del lenguaje de señas y alfabetización de niños sordos.

20. El sistema abre nuevas posibilidades en cuanto a educación de niños sordos y es una prueba más de las capacidades del computador como asistente en la educación, considerando siempre que la computadora jamás podrá reemplazar a las personas por completo.
21. La situación de los discapacitados en el país es lamentable, probablemente se atiende sólo al 2 % de esta población, la misma que podría incrementarse si se desarrollara un Plan Nacional de Alfabetización basado en software multimedia.
22. Para desarrollar el presente proyecto no nos regimos estrictamente a ninguna metodología de diseño de hipermedia preestablecida, pero utilizamos elementos de la metodología Relationship Management Methodology (RMM.).
23. La digitalización del vídeo es una de las tareas más complejas y difíciles, por la gran cantidad de recursos que se necesitan para asegurar que el producto final sea de buena calidad.
24. El sistema utiliza el disco duro para guardar el programa ejecutable del sistema y la base datos, así como un CD-ROM para todos los archivos

2. Los sistemas deben ser llamativos y simples, para captar totalmente la atención del usuario. Las lecciones y evaluaciones no deben ser demasiado largas para no perder la atención del usuario.
3. Los sistemas a futuro deberán ser desarrollados para la enseñanza del lenguaje de señas a niños sordos de una temprana edad. Este será un ayudante confiable e incansable para los educadores, pues permitirá ayudar en la educación de varios niños a la vez, dejando al profesor tiempo libre para dedicarlo a los alumnos con más problemas en el aprendizaje.
4. La instalación del sistema debe ser realizada por una persona que tenga conocimientos de computación, lo mismo se recomienda para la persona encargada de la administración del sistema.
5. Es importante que se siga al pie de la letra los pasos indicados en el manual del usuario para el correcto funcionamiento del sistema.
6. Para que el sistema tenga un rendimiento óptimo, se necesita una PC compatible con IBM, con las siguientes características:
 - Computador AT 486 o más
 - Monitor SVGA con 0.28 de resolución
 - Kit multimedia (tarjeta de sonido, CD, parlantes)
 - 100 Megabytes de espacio libre en disco duro
 - 8 Megabytes en RAM o más

- Tarjeta de gráficos SVGA con 1 Megabyte de RAM
- Teclado Standard de 101 teclas
- 1 ratón

BIBLIOGRAFIA

- CONADIS** “Normativas, resoluciones y recomendaciones internacionales sobre discapacidades”, documento 2, enero 1995.
- CONADIS** "Plan Nacional de discapacidades, líneas prioritarias y proyección de trabajo del Consejo Nacional de Discapacidades", documento 3, marzo 1995
- CONADIS, CONUEP, DINARIM** “Estudio de la Situación Actual de los Discapacitados en el Ecuador”, 1996.
- I.N.A.L.** Folleto Informativo
- MORAT, Clark** Folleto del “Instituto Nacional de Audición y Lenguaje”
- Anónimo** S.E.I.S. Sistema de enseñanza individualizada a sordos, Ed. Román Martínez.
- Anónimo** Ilustraciones del Instituto Ponce de León, Madrid, Distribuidor: Librería HERDER C.Balmes, 26
- PERELLO, Jorge Dr., TORTOZA, Francisco** “Sordomudez, Audiofonología y Logopedia”, Ed.Científico – Médica 1972, Barcelona
- SUBIA, María D.** “Enseñanza preescolar del lenguaje en el niño sordo”, Ed. Científico – Médica, Barcelona, 1973
- PROAÑO E., GOMEZ L., VELASCO L., SUAREZ N.** “La voz del silencio”, Organó oficial del Instituto de “Audición y Lenguaje”, 1983

- RAMIREZ, Rafael A.** “Conocer al niño sordo”, 2da. edición, ed. CP, Madrid, 1987.
- PIERRE, Olerón** “La sordomudez”, Barcelona, 1972
- JAUBENES, Karl** “Comunicación y Sordera”, Madrid, 1992
- Anónimo** PCFácil, Volumen 5, Ediciones Plus, 1993
- BARRERA, Rafael,**
RODRIGUEZ,
Francisco “Desarrollo de productos informáticos multimedia”, CEDISAC, Habana, Cuba.
- JOFRE, Mónica,**
SAFIO, Daniel “Desarrollo de software hipermedial”, Centro de Evaluación y Desarrollo de Software, Mendoza, Argentina.
- JENNINGS, Roger** “Discover Windows 3.1 Multimedia”, ed. T, United States of America, 1992
- SENN, James** “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, McGraw Hill, México, 1992
- MERIÑO, Roxana Ing.** “Teoría de Sistemas”, Folletos del 1 al 7
Ms.C.
- MERIÑO, Roxana Ing.** “Análisis y Diseño Orientado a Objetos, Método de COAD&YOURDON, Método de Grady Booch”,
Ms.C. Folletos.
- SCHWABE, Daniel,**
ROSSI, Gustavo,
BARBOSA, Simone “Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM”
- GLOOR, Peter** “Elements of Hypermedia Design”

- GARRIDO, Alejandra,** “Pattern Systems for Hypermedia”
- ROSSI, Gustavo,**
- SCHWABE, Daniel**
- ISAKOWITZ, Tomás** “Structured Design of WWW Applications”
- DIAZ Alicia,** “RMC: A Tool to Design WWW Applications”
- ISAKOWITZ, Tomás,**
- MAIORANA Vanesa,**
- GILABERT, Gabriela**
- FROHLICH, Peter,** “A Database-Oriented Approach to the Design of
NEDJL, Wolfgang Educational Hyperbooks”
- LYARDET F.,** “Methodologies for Development of Educational
ROSSI G., SCHWABE Technology Systems”
- D.**
- MERIÑO, Roxana Ing.** “Desarrollo de Aplicaciones Multimedia”
- Ms.C.**
- HALL Tom L.** “Utilizing Asymetrix ToolBook II Instructor 6.1”, TCC
Publishing, 1998
- PFAFFENBERGER,** “Diccionario para usuarios de computadoras e internet”,
Bryan Prentice Hall, 1996

ANEXO 1

GLOSARIO DE TERMINOS

Administrador	Persona encargada del manejo total del sistema
AVI	Audio y vídeo entrelazados. Formato de fichero de vídeo estándar para el sistema operativo Windows.
Base de Datos	Conjunto de información relacionada sobre un tema, organizada de una forma práctica tal que suministra una base o fundamento para procedimientos, como la recuperación de información, etc.
CD-ROM	Disco compacto de solo lectura
Chip	Pastilla de silicio con un circuito impreso.
CONADIS	Consejo Nacional de Discapacidades
CPU	Unidad Central de Proceso
Digitalizar	Proceso en el que se transforman datos analógicos a una forma digital.
Disco Duro	Dispositivo físico para almacenar gran cantidad de datos, no es intercambiable. También recibe el nombre de “disco fijo”.
Ejecutar	Activar o poner en funcionamiento un programa
GIF	Archivo de gráficos desarrollado en un principio por Comuserve y ampliamente utilizado para codificar e intercambiar archivos gráficos.

Hardware	Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación.
Hipermedia o Hypermedia	Un sistema de hipertexto que utiliza los recursos multimedia (gráficos, vídeo, animaciones y sonido).
Hipertexto o Hypertext	Un método de preparación y edición de texto, ideal para la computadora, en el que los lectores pueden elegir sus propias rutas a través del material.
Icono	Representación gráfica de un objeto o programa
INAL	Instituto Nacional de Audición y Lenguaje
Memoria	Dispositivos que permiten almacenar o grabar temporalmente todo tipo de datos, para el trabajo del microprocesador.
Microprocesador	Chip de alta capacidad que está alojado dentro del CPU. Es el componente más importante de los PC.
Monitor	Pantalla parecida a un televisor. El computador se comunica con el usuario a través de ésta.
Multimedia	Expresión en inglés que significa Multimedia, es decir la utilización del sonido, imagen y animación en los PCs.
NTSC	Organización que regula los estándares físicos para la transmisión televisiva en Estados Unidos y la mayor parte del Centro y Sudamérica.
OCR	Inicial de la expresión en inglés “Optical Carácter Recognition” (sistema de cómputo capaz de reconocer

ópticamente los caracteres).

PAL	La mayoría de naciones europeas y asiáticas utilizan esta norma. Es equivalente a la norma NTSC de los Estados Unidos.
PC	Iniciales de “Personal Computer” (Computador Personal).
Puntero	Indicador del mouse en la pantalla el cual sigue los movimientos de éste. Funciona como un segundo cursor. Puede adoptar diferentes formas: flecha, cruz o icono.
Ratón o Mouse	Dispositivo físico de entrada similar a un control remoto, facilita el trabajo con los programas.
Registro	Información consignada en la estructura de una base de datos.
Scanner	Dispositivo periférico que digitaliza ilustraciones o fotografías y guarda la imagen como un archivo.
Software	Palabra en inglés que se refiere a todo aquello relacionado con los programas.
Teclado	Dispositivo físico que nos permite interactuar con el computador. A través de él, digitamos las órdenes y los datos necesarios dentro de un proceso de cómputo.
TELS	Tutor para la Enseñanza del Lenguaje de Señas
Tutor	Programas de autoenseñanza.
Usuario	Persona que usa un sistema de cómputo para realizar tareas y producir resultados.

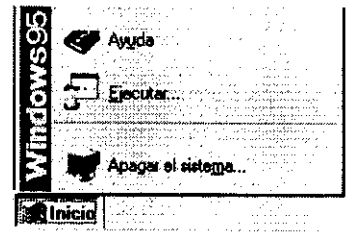
ANEXO 2

MANUAL DEL USUARIO

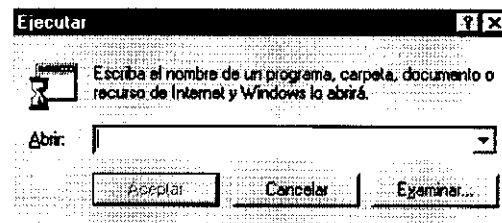
1. Instalación del Sistema TELS

Primeramente coloque el CD-ROM con la etiqueta TELS, en la unidad de CD.

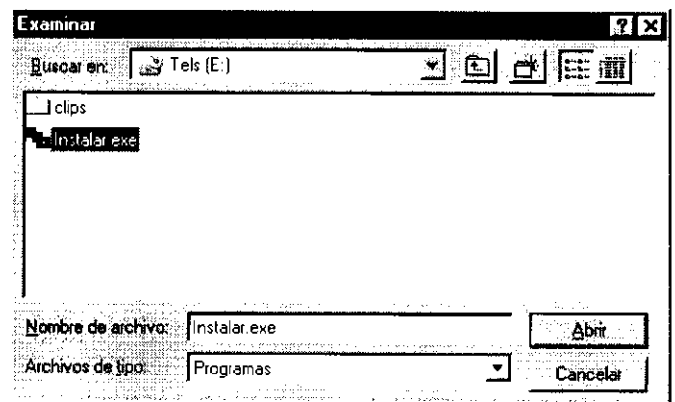
En el botón “**Inicio**” de Windows, presione un clic con el botón izquierdo del ratón y escoja con el puntero la opción **Ejecutar** y presione un clic.



Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo en el cual debe escoger la opción “**Ej**aminar”.

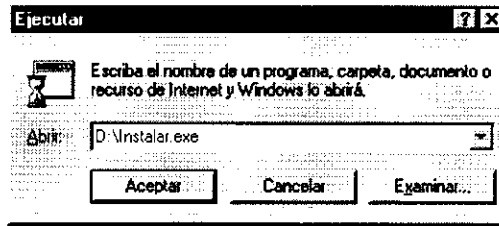


En el nuevo cuadro de diálogo, en la opción “**B**uscar en” seleccione la unidad que corresponda al CD, marque el archivo “**instalar**” con un clic en el



ratón, y presione el botón “**A**brir”.

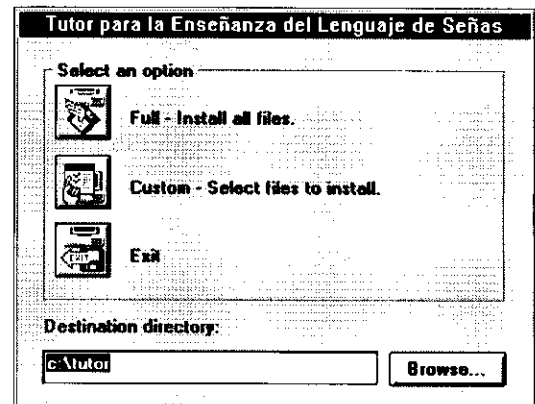
Regresará al cuadro de diálogo anterior, entonces presione el botón **“Aceptar”**.



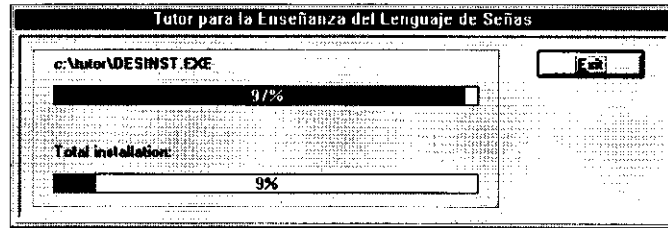
Comenzará la instalación del sistema TELS, espere unos segundos hasta que desaparezca la pantalla de presentación y siga las instrucciones.



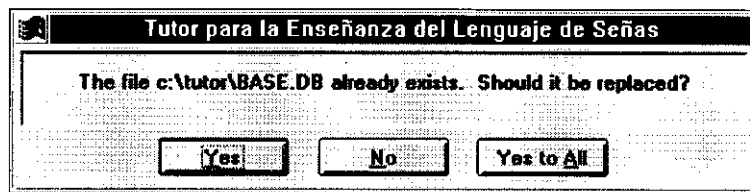
En el cuadro de diálogo escoja la opción **“Full”**. El sistema se instalará por defecto en el directorio **“Tutor”** en el disco duro.



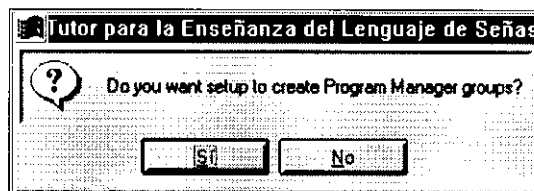
Comenzará a copiar todos los archivos necesarios para el normal funcionamiento del sistema.



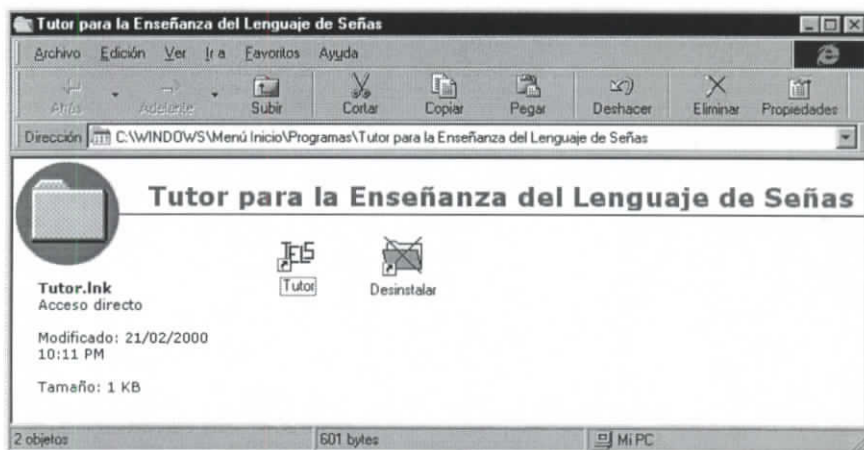
Si está reinstalando la aplicación, aparecerá un cuadro de diálogo que le preguntará si desea sobrescribir los archivos anteriores. Tenga mucho cuidado con el archivo “base.db” que es el que almacena la información de los alumnos, y si usted lo sobrescribe, perderá toda la información.



A continuación le preguntará si desea crear un Grupo de Programas para el Sistema TELS, presione que “Sí”.



Como resultado a su respuesta aparecerá la siguiente ventana, conteniendo el icono para ejecutar el sistema TELS y el icono “Desinstalar” el tutor.




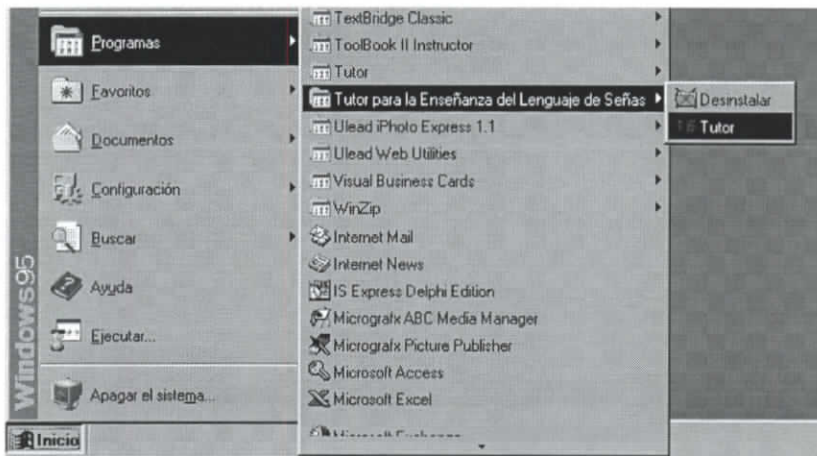
Finalmente, un mensaje le solicita que copie este icono al escritorio de Windows para el fácil acceso al sistema, luego presione “**Aceptar**”.



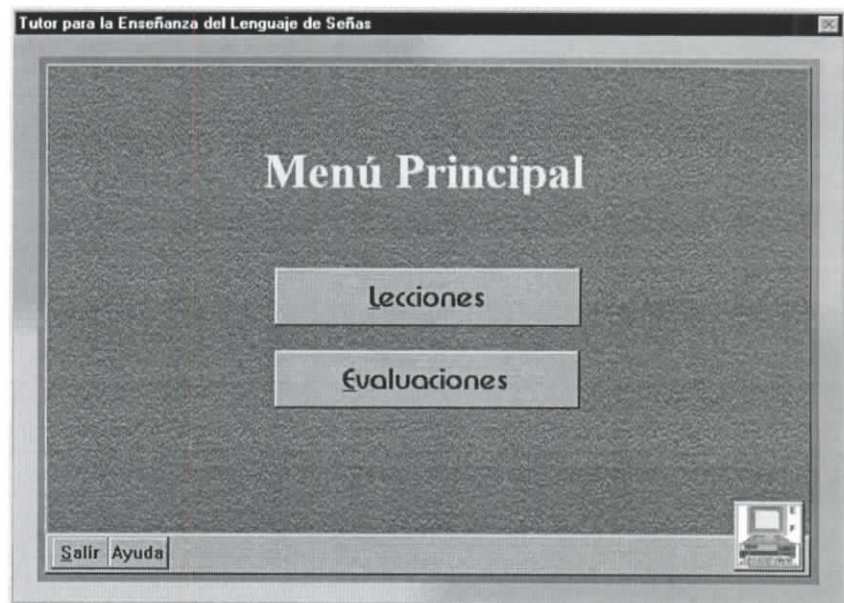
2. Ejecutar el Sistema TELS

El CD-ROM etiquetado TELS debe estar siempre en la unidad de CD para el normal funcionamiento del sistema.

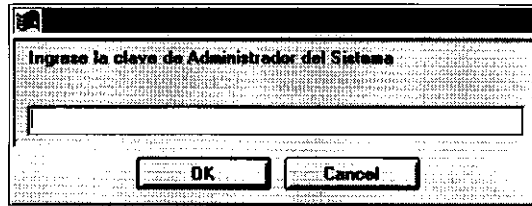
Presione doble clic sobre el icono  en el escritorio de Windows o presione el botón “**Inicio**” de Windows, escoja las opciones, “**P**rogramas”, “**T**utor para la Enseñanza del Lenguaje de Señas”, “**T**utor” y presione un clic sobre este último.



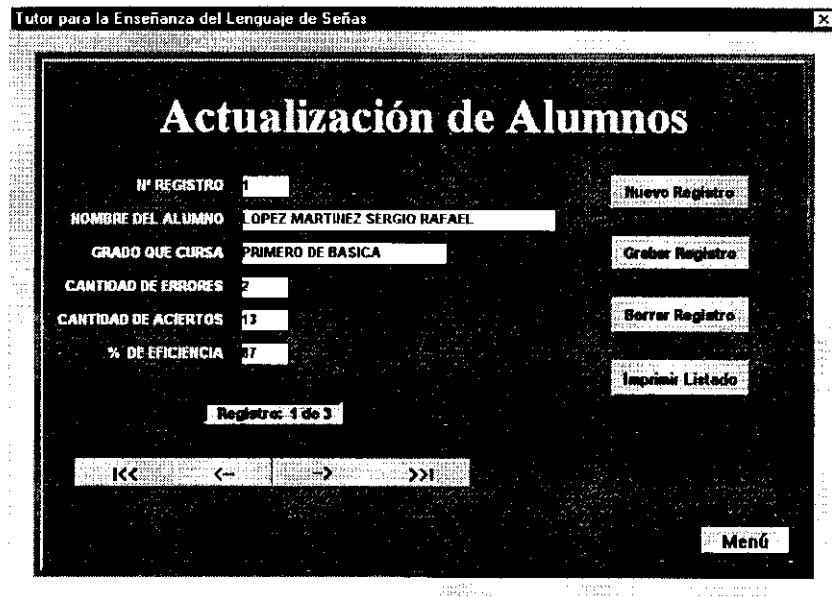
Primeramente, aparecerá una pantalla de presentación similar a cuando se instaló el sistema. Espere unos segundos hasta que aparezca el menú principal del sistema.



El administrador del sistema tiene la posibilidad de ingresar a la pantalla de mantenimiento de los registros de los alumnos, presionando un clic en el botón representado por una computadora, y digitando la contraseña "INAL2000" en el cuadro de diálogo que le aparecerá.



Si la contraseña es correcta, se desplegará la siguiente pantalla.



Existen creados tres registros en la base de datos, los cuales puede borrar presionando el botón “**borrar registro**”, una a la vez.

Para crear un nuevo alumno, presione el botón “**nuevo registro**” y luego ubíquese con el puntero del ratón en el campo N° Registro y presione un clic. A partir de este instante puede escribir información en todos los campos disponibles y una vez terminado presione el botón “**grabar registro**”. Este botón deberá presionarlo cada vez que realice un cambio en los datos del alumno. La opción “**imprimir listado**”, manda a la impresora la información del alumno; asegúrese que la impresora esté encendida con y con papel.

Existe una barra de navegación con los botones para ir al registro “inicial”, “siguiente”, “anterior”, y “final”.

Tenga muy en cuenta que para ingresar a las lecciones o evaluaciones, al menos debe existir el registro de un alumno. Luego de las evaluaciones, los campos “cantidad de errores”, “cantidad de aciertos” y “% de eficiencia” automáticamente cambiarán del valor 0 a los valores obtenidos por el alumno.


De regreso nuevamente al “Menú Principal” tenemos la alternativa de ir al “Menú de Lecciones” o al “Menú de Evaluaciones”; adicionalmente, en todas las pantallas del tutor, podrá ingresar a la “Ayuda” o “Salir” del sistema cuando así lo requiera. Por cualquiera de las dos primeras alternativas antes mencionadas, ingresará a la pantalla de escoger al alumno que utilizará el sistema, para lo cual simplemente debe utilizar los botones de navegación que le permitirán localizar el registro y presionar el botón “Aceptar”.

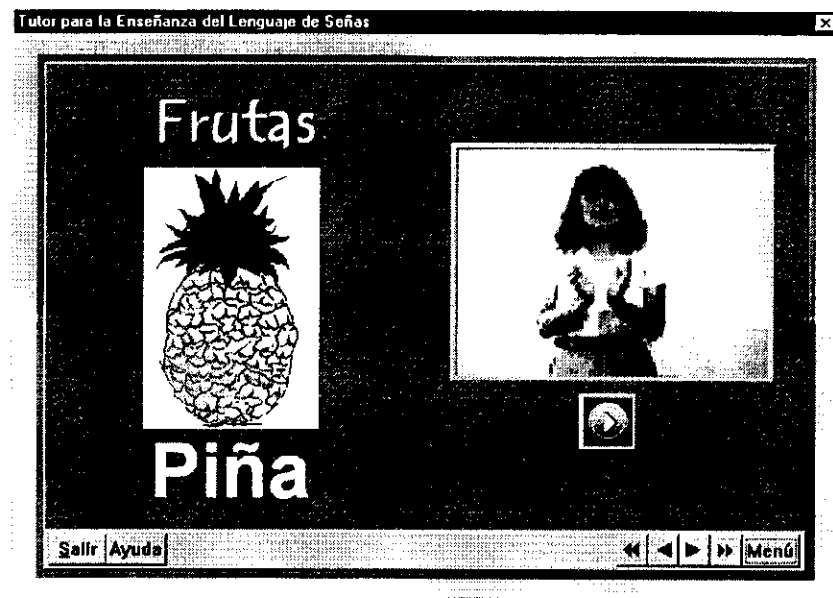


Menú de Lecciones

Presionando cualquiera de los 16 botones etiquetados con su respectivo grupo de señas, se puede ingresar al desarrollo de las lecciones, o presionando el botón de “Menú”, regresaremos al “Menú principal”.

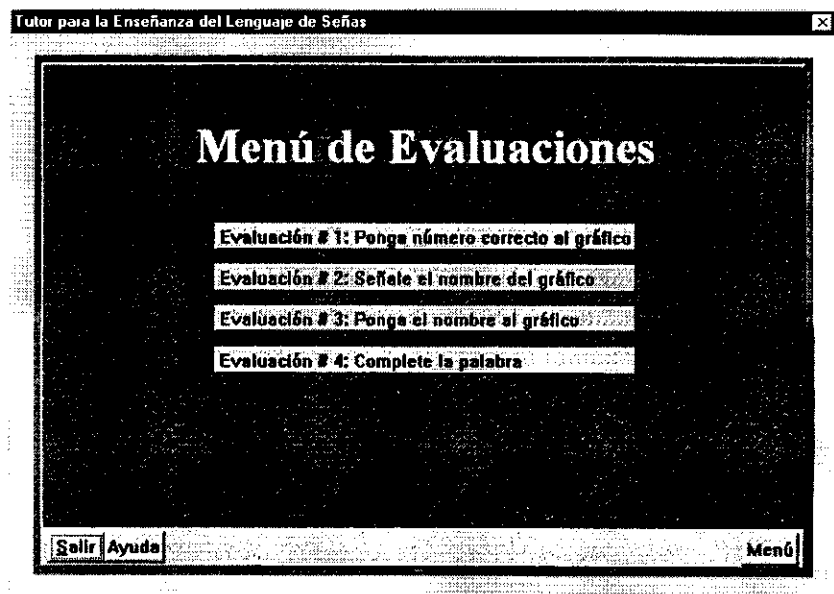


Dentro de la pantalla de lecciones, debemos dejar que el tutor realice su trabajo, esto es, desplegar la imagen, sea esta un número, palabra, o letra del alfabeto; posteriormente mostrará su escritura o cantidad que representa, dependiendo del caso; y, finalmente presentará el vídeo de la seña correspondiente. Se tiene la posibilidad de repetir el vídeo, presionando el botón . Adicionalmente, existe una barra de navegación para acceder a la “primera”, ”anterior”, ”siguiente” o “última” pantalla de la lección; y, el botón “Menú” para regresar al “Menú de lecciones”.



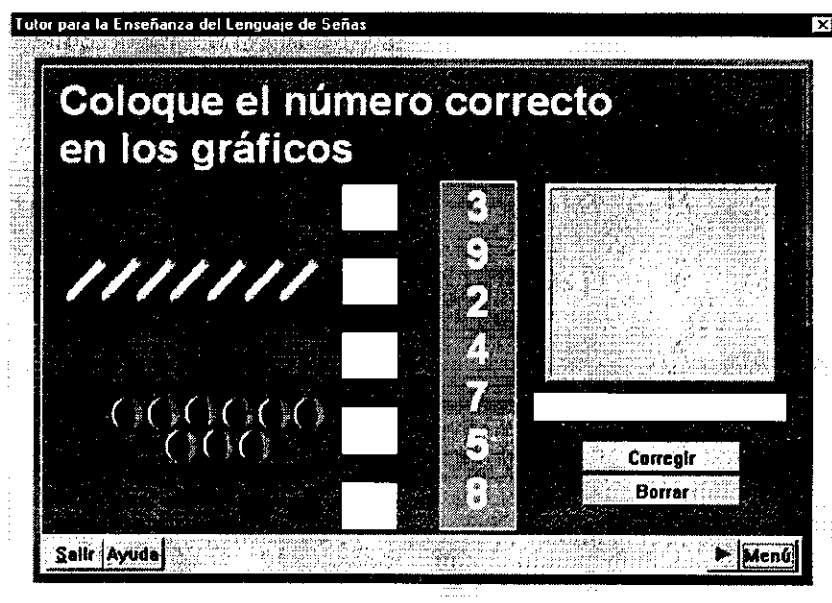
Menú de Evaluaciones

Presionando cualquiera de los 4 botones etiquetados con su respectivo tipo de evaluación, se puede ingresar al desarrollo de las evaluaciones, o presionando el botón de “Menú”, regresaremos al “Menú principal”



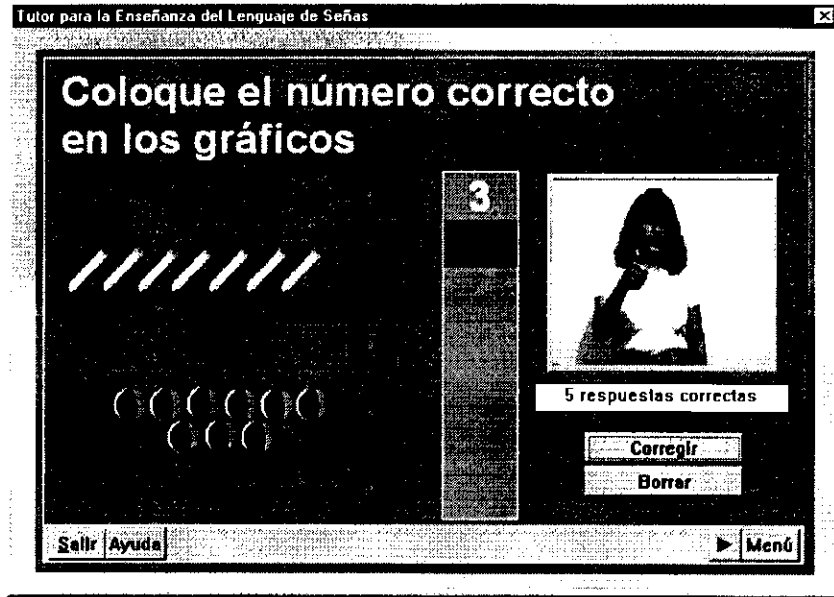
Evaluación # 1: Ponga el número correcto al gráfico

El objetivo de esta evaluación es contar la cantidad de unidades que tiene cada grupo de gráficos, luego se debe buscar ese número en la lista vertical de números, y presionando un clic en el ratón y sin soltarlo, hay que llevarlo hasta el casillero correspondiente que se encuentra ubicado frente al grupo de gráficos.



Luego llenar los cinco casilleros, debe presionar el botón “Corregir”, si todas las respuestas son correctas, se activará el botón para avanzar a la siguiente pantalla, caso contrario, presione el botón “Borrar” y vuelva a desarrollar el ejercicio.

Nota: El botón “Menú” estará disponible en todas las evaluaciones, y permite regresar en cualquier momento al “Menú de Evaluaciones”



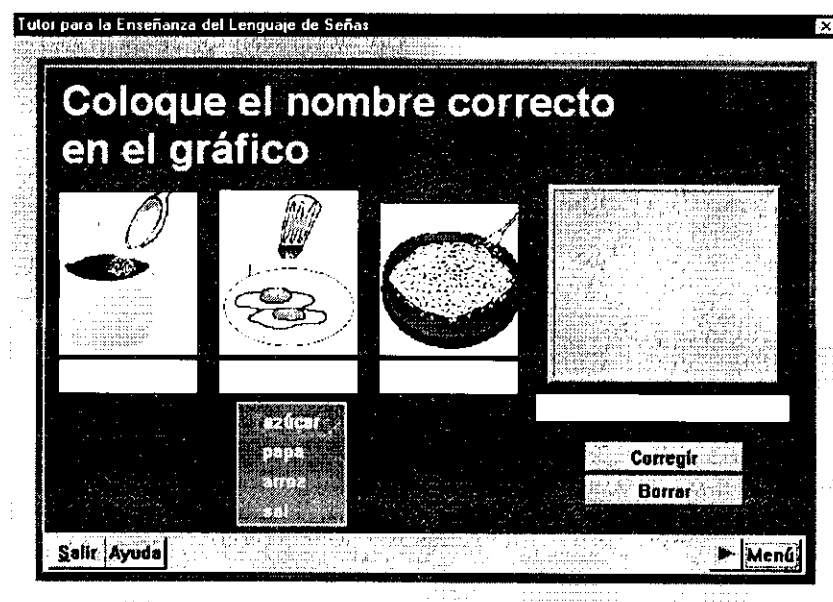
Evaluación # 2: Señale el nombre del gráfico

El objetivo de esta evaluación es el de escoger de entre 4 botones con nombres, aquel que haga mención al gráfico presentado en pantalla. Si acierta, se activará el botón para avanzar a la siguiente pantalla, caso contrario se presentará el vídeo de la seña “mal” y tendrá que volver a escoger otro nombre.



Evaluación # 3: Ponga el nombre al gráfico

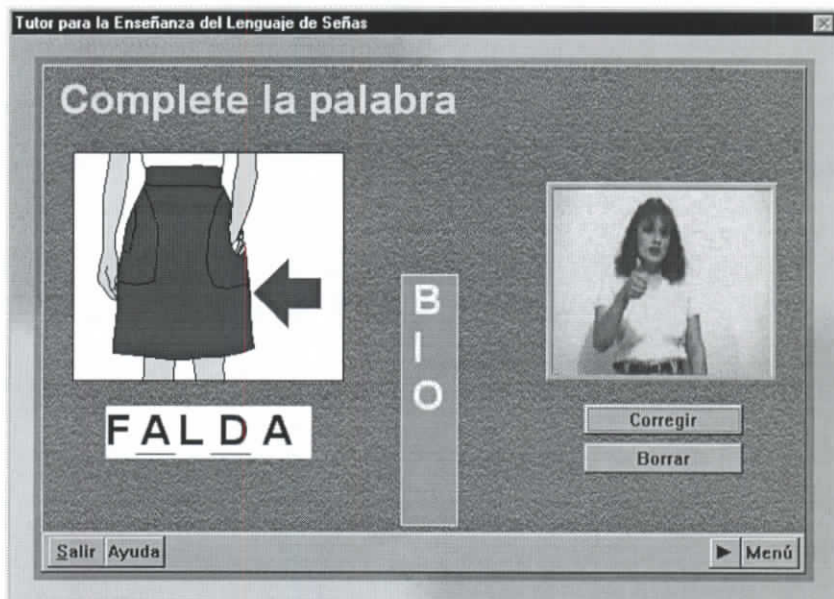
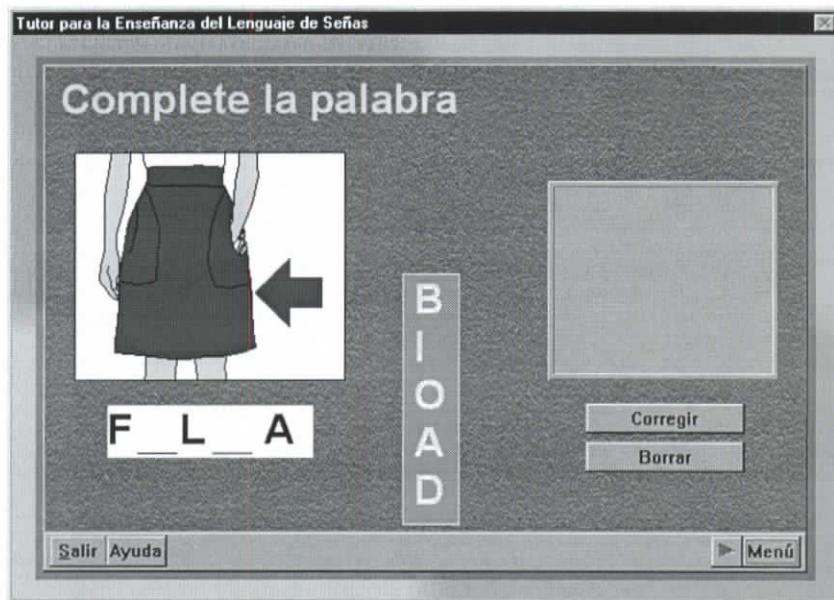
El objetivo de esta evaluación es el de escoger de entre las 4 palabras de la lista, la que corresponda a cada gráfico, para lo cual se debe presionar un clic sobre la palabra y sin soltarla, lleve esta palabra hacia el campo rectangular ubicado bajo el gráfico y suelte el botón del ratón. Luego hacer lo mismo para los otros dos gráficos. Una vez colocadas las tres palabras, presione el botón “Corregir”, si todo es correcto se activará el botón para avanzar a la siguiente pantalla, caso contrario presione el botón “Borrar” y comience nuevamente el ejercicio.





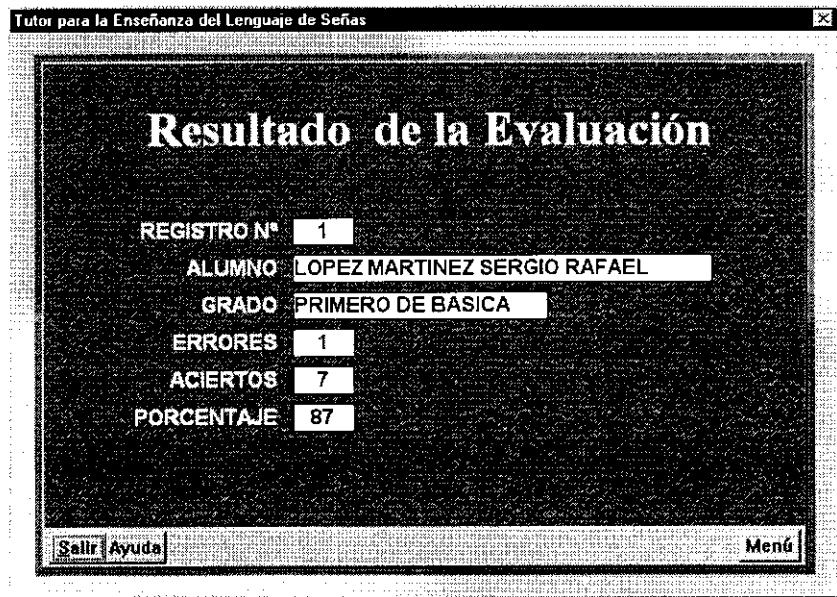
Evaluación # 4: Complete la palabra

El objetivo de esta evaluación es el de completar la palabra correspondiente al gráfico presentado en pantalla. La palabra tendrá varias letras menos, por lo que se debe escoger de entre la lista de letras la que se necesite, presionar un clic sobre la letra y sin soltarla, llevar esta a la posición correcta en la palabra. Luego debe hacer lo mismo para las letras que falten. Una vez completada la palabra, presione el botón "Corregir", si la respuesta es correcta se activará el botón para avanzar a la siguiente pantalla, caso contrario presione el botón "Borrar" y comience nuevamente el ejercicio.



Cada vez que termine una evaluación, se presentará una pantalla de resultado de la evaluación, teniendo como referencia la cantidad de aciertos y equivocaciones que ha tenido en el transcurso de las evaluaciones, lo que indicará el porcentaje de eficiencia que ha logrado el alumno evaluado. Mientras usted no salga de las evaluaciones hacia el Menú principal, los resultados se siguen acumulando y

registrando en la base de datos, lo que permitirá posteriormente que en la pantalla del administrador se imprima el reporte. Cuando vuelva a evaluar a un alumno, los datos comenzarán nuevamente en 0.



Presione el botón “Menú” para regresar al “Menú de Evaluaciones”.

La "Ayuda" está disponible en cualquier momento, solo debe presionar el botón correspondiente, y se desplegará una pantalla que le presentará una breve descripción del manejo del tutor.

Son tres los temas fundamentales de la ayuda: la navegación a través de las páginas del tutor, la manera de utilizar la pantalla de lecciones, y la manera como resolver los diferentes tipos de evaluaciones. Para ingresar a cualquiera de éstos, presione un clic sobre la opción deseada.

Cerrar Ayuda

AYUDA

1. Para la Navegación a través del Tutor
2. Para el manejo de la pantalla de Lecciones
3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

1. Para la Navegación a través del Tutor

En las pantallas de Menú Principal, Menú de Lecciones y Menú de Evaluaciones, existen botones que permiten ingresar a otras pantallas del tutor. Simplemente ubíquese sobre ellos con el puntero del ratón y presione un clic.

En las Lecciones se dispone de una barra de navegación, que permite acceder rápidamente a la primera, anterior, siguiente o última página de esa lección.

En las Evaluaciones existe un botón para avanzar a la siguiente página, el mismo que únicamente se activará cuando la respuesta sea correcta.

Tanto en las Lecciones como en las Evaluaciones, se cuenta con un botón que permite ir a su respectivo Menú en cualquier momento, al igual que un botón que le permitirá salir del programa en cuanto lo desee.

Dentro del cuadro que presenta la descripción del tema escogido, existen palabras subrayadas de color rojo, las cuales desplegarán más información simplemente ubicando el puntero del ratón sobre ellas, sin necesidad de presionar un clic.

Cerrar Ayuda

AYUDA

1. Para la Navegación a través del Tutor
2. Para el manejo de la pantalla de Lecciones
3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

1. Para la Navegación a través del Tutor

En las pantallas de Menú Principal, Menú de Lecciones y Menú de Evaluaciones, existen botones que permiten ingresar a otras pantallas del tutor. Simplemente ubíquese sobre ellos con el puntero del ratón y presione un clic.

En las Lecciones se dispone de una barra de navegación, que permite acceder rápidamente a la primera, anterior, siguiente o última página de es:



En las Evaluaciones existe un botón para avanzar a la siguiente página, el mismo que únicamente se activará cuando la respuesta sea correcta.

Tanto en las Lecciones como en las Evaluaciones, se cuenta con un botón que permite ir a su respectivo Menú en cualquier momento, al igual que un botón que le permitirá salir del programa en cuanto lo desee.

Cerrar Ayuda

AYUDA

1. Para la Navegación a través del Tutor
2. Para el manejo de la pantalla de Lecciones
3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

Antes de ingresar al Menú de Lecciones, debe escoger al alumno que utilizará el tutor, para lo cual debe buscar utilizando la barra de navegación y presionar el botón Aceptar.

En el Menú de Evaluaciones, existen 4 tipos de éstas, y son:

- Ponga el número correcto al gráfico
- Señale el nombre del gráfico
- Ponga el nombre al gráfico
- Complete la palabra

Cerrar Ayuda

AYUDA

1. Para la Navegación a través del Tutor
2. Para el manejo de la pantalla de Lecciones
3. Para el manejo de la pantalla de Evaluaciones

3. Para el mane

Antes de ingresar
para lo cual debe

En el Menú de Ev

- Ponga el número
- Señale el nombre
- Ponga el nombre
- Complete la pala

- Complete la palabra



De la lista de letras, escoja la correcta para completar la palabra que corresponde al gráfico presentado en la pantalla.

F _ L _ A

Presione un clic sobre la letra y sin soltar el botón del ratón, arrástrelo sobre el espacio correspondiente — y luego suelte el botón del ratón. Cuando complete todos los espacios, presione el botón "Corregir" para comparar las respuestas, o el botón "Borrar" para volver a comenzar.

ANEXO 3

Código Fuente

