

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



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA MULTIMEDIA PARA LA REEDUCACIÓN DE NIÑOS CON
DISLALIAS FONOLÓGICAS (4 A 6 AÑOS)**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: Univ. MERY KAREM OCHOA RAMIREZ

TUTORA : Lic. NANCY ORIHUELA SEQUEIROS

REVISORA : Lic. MENFY MORALES RÍOS

ASESORA : Fonoaudióloga TERESA PALACIOS

LA PAZ - BOLIVIA

2007

Dedicado....

A Dios por haberme brindado tantas cosas que no se las puede enumerar, pero por sobre todo su inmenso amor .

A mis padres Freddy e Irene, a mis hermanos Rafael, Tania, Franklin, a mi tío Toto, y a mis tíos, que con palabras sencillas y su forma de ser, siempre estuvieron apoyándome.

Agradecimientos

A Diosito, creo que no hay palabras para expresar lo que siento , ya que todo gira en base a él, solo con frutos y actitudes creo poder mostrar y expresar mi agradecimiento.

A mi tutora Lic. Nancy Orihuela Sequieros por su apoyo, dedicación y guía en el desarrollo y conclusión del presente proyecto.

A mi revisora Lic. Menfy Morales Ríos, por su comprensión, paciencia, y dedicación al realizar las debidas observaciones y correcciones en el desarrollo del proyecto.

A la Fonoaudióloga Teresa Palacios Garvizu, por su apoyo y asesoramiento en el área de investigación; muchas gracias.

Al plantel administrativo, Doña María, Doña Ana, Don Felix por la colaboración en todo lo relacionado a mis trámites.

A todos los docentes por su enseñanza realizada a lo largo de mi estadía en la carrera.

A todas mis amigas y amigos en especial a : Lidia B., Judith, Ximena A., Wendy, María T., Marisol T., con las cuales pasamos momentos geniales.

A todo mi pre-discipulado y célula en especial a: Fernando I., Jorge, Kevin, David L., Israel, Gabriela M., Carina, Delia, Yekaterina, Jhandira, Fabiola, Francis por brindarme siempre su cariño, apoyo, y aliento.

A mis abuelitas (†) que aunque ya no están aquí, siempre me apoyaron hasta el último momento y sé que ahora están en un mejor lugar.

Gracias por todo.....

RESUMEN

La dislalia es un problema en el habla del niño, el cual consiste en la pronunciación incorrecta de uno o varios sonidos llamados también fonemas, e incluso puede llegar a darse la situación donde lo que pronuncia el niño sea totalmente incomprensible. Si bien este problema es muy frecuente, en la mayoría de los casos éstas imperfecciones desaparecen entre los 4 y 5 años.

El Centro Integral de Desarrollo Neuropsicopedagógico (CENPSI) brinda apoyo a niños y adultos que tienen trastornos del lenguaje como dislalias, disfasias, disfonías tartamudez; trastornos de lectura y escritura como lo es la dislexia y disartria.

El CENPSI no cuenta con un sistema informático, que apoye el trabajo del terapeuta que atiende a niños de éste centro.

En este trabajo se propone un Sistema Multimedia para coadyuvar en la reeducación que realizan los terapeutas en niños entre 4 y 6 años, que tienen dislalias fonológicas.

Se utilizan los elementos multimedia ya que los recursos en los que se basan incursionan de manera impactante en los niños, por las características de sonido, imagen, gráficos, texto; haciendo más práctica su reeducación, planteando así un aprendizaje atractivo e interactivo.

Para el desarrollo de este sistema se utiliza: en la fase de análisis la Matriz de Zachman, ya que ésta nos permite gestar de una manera completa los requerimientos de software, facilitando así la elaboración del diseño conceptual; el lenguaje de modelado UML y la metodología de diseño OOADM; conjunciando así estas tres herramientas de desarrollo en el análisis diseño e implementación del sistema.

SUMMARY

The dislalia is a problem in the childrens speech, which consists on the incorrect pronunciation of one or several sounds also called phonemes, and it can even end up being given the situation where what the boy pronounces is completely incomprehensible. Although this problem is very frequent, in most of the cases these imperfections disappear between the 4 and 5 years.

The Integral Center of Development Neuropsicopedagógico (CENPSI) it offers support to children and adults that have dysfunctions of the language like dislalias, disfasias, disfonías tartamudez; reading dysfunctions and it notarizes as it is it the dyslexia and disartria.

The CENPSI doesn't have a computer system that supports the therapist's work that they assists children of this center.

In this work proposes a System Multimedia to cooperate in the re-education that the therapists carry out in children among 4 and 6 years that have phonological dislalias.

The elements multimedia are used the resources since in those that are based they intrude in way impactante in the children, for the sound characteristics, image, graphics, text; making more practical their re-education, outlining this way an attractive and interactive learning.

For the development of this system it is used: in the analysis phase the Womb of Zachman, since this allows us to gestate in a complete way the software requirements, facilitating this way the elaboration of the conceptual design; the language of modeling UML and the design methodology OOHDm; uniting this way these three development tools in the analysis design and implementation of the system.

ÍNDICE GENERAL

Pag.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.1 Análisis del Problema	4
1.3.2 Lista de Problemas	5
1.3.3 Definición del Problema	5
1.4 OBJETIVO	5
1.4.1 Objetivo Principal	5
1.4.2 Objetivos Específicos	6
1.4 JUSTIFICACIÓN	6
- Técnica	6
- Económica	7
- Social	7
- Operacional	7
1.6 LÍMITES Y ALCANCES	7
1.7 APORTE	8
1.8 METODOLOGÍA	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	9
2.1 INTRODUCCIÓN	9
2.2 FONÉTICA Y FONOLOGÍA	9
2.3 TRASTORNOS DEL LENGUAJE	10
2.4 LA DISLALIA	10
2.4.1 Formas de la Dislalia	11
2.4.2 Diagnóstico y Tratamiento de la dislalia	11
2.4.2.1 Diagnóstico de la dislalia	12
2.4.2.1.1 Test para determinar la clase y gravedad de los errores	12
2.4.2.1.2 Test fonemático	13
2.4.2.2 Tratamiento	14
2.4.2.2.1 Cadena fonemática	15
2.5 LA MATRIZ DE ZACHMAN	15

2.6	METODOLOGÍA DE DISEÑO HIPERMEDIA ORIENTADA A OBJETOS (OOHDM)	17
2.6.1	Diseño Conceptual	18
2.6.2	Diseño Navegacional	18
2.6.3	Diseño de Interfaz Abstracta	19
2.6.4	Implementación	20
2.7	LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)	21
2.8	SISTEMAS MULTIMEDIA	23
2.8.1	Definición de Multimedia	23
2.8.2	Componentes Multimedia	24
2.8.2.1	La información a transmitir	24
2.8.2.2	Hardware	24
2.8.2.3	Software	25
2.8.3	Clasificación de Sistemas Multimedia	25
2.9	HIPERMEDIA E HIPERTEXTO	25
2.10	MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN	26

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA	28	
3.1	INTRODUCCIÓN	28
3.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	28
3.3	FASE DE ANÁLISIS	30
3.3.1	Aplicación de la Matriz de Zachman	30
3.3.2	Diagrama de Casos de Uso	37
3.3.2.1	Obtención de requerimientos	37
3.3.2.1.1	Especificación de escenarios	38
3.3.2.1.2	Especificación de casos de uso	39
3.4	FASE DE DISEÑO	43
3.4.1	Diseño Conceptual	43
3.4.1.1	Diagrama de secuencias para el registro de datos y llenado del test de evaluación.....	43
3.4.1.2	Diagrama de secuencias para el repaso de fonemas	44
3.4.1.3	Diagrama de secuencias para el reforzamiento con un juego.....	44
3.4.1.4	Diagrama de secuencias para el control de avance	46
3.4.2	Diseño Navegacional	48
3.4.2.1	Estudio de relaciones	50
3.4.3	Diseño de Interfaz Abstracta	52
3.4.3.1	ADV Menú principal	52

3.4.3.2	ADV Test Fonemático	52
3.4.3.3	ADV Registro de datos del niño	53
3.4.3.4	ADV Test de evaluación.....	54
3.4.3.5	ADV Cadena fonemática	55
3.4.3.6	ADV Fonema elegido	56
3.4.3.7	ADV Juegos	57
3.4.3.8	ADV Coloca las estrellas en la caja	58
3.4.3.9	ADV Avanza con el auto	59
3.4.3.10	ADV Arma el rompecabezas	60
3.4.3.11	ADV Alumbra la figura	61
3.4.4	Implementación	62
3.4.4.1	Módulo del test fonemático	63
3.4.4.2	Módulo cadena fonemática	64
3.4.4.3	Módulo juegos.....	64
3.4.4.3.1	Juego arma el rompecabezas	64
3.4.4.3.2	Juego avanza con el auto	65
3.4.4.3.3	Juego coloca las estrellas en la caja	66
3.4.4.3.4	Juego alumbra la figura	66

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y MÉTRICAS DE CALIDAD	68	
4.1	INTRODUCCIÓN	68
4.2	FASE DE PRUEBA DEL SOFTWARE	68
4.2.1	Pruebas de Caja Blanca	69
4.2.2	Pruebas de Caja Negra	72
4.3	APLICACIÓN DE MÉTRICAS PARA LA CALIDAD DE SOFTWARE.....	74
4.3.1	Funcionalidad	74
4.3.2	Confiability.....	77
4.3.3	Facilidad de mantenimiento.....	78
4.3.4	Portabilidad.....	79

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81	
5.1	CONCLUSIONES	81
5.2	RECOMENDACIONES	82

FUENTES DE INFORMACIÓN
ANEXOS
DOCUMENTACIÓN



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 2.1: Matriz de Zachman.....	15
Figura 3.1: Caso de Uso General.....	39
Figura 3.2: Diagrama de secuencias para el registro de datos y llenado del test de evaluación.....	43
Figura 3.3:Diagrama de secuencias para el repaso de fonemas	44
Figura 3.4: Diagrama de secuencias para el reforzamiento con un juego.....	45
Figura 3.5: Diagrama de secuencias para control de avance.....	46
Figura 3.6: Diseño Conceptual	47
Figura 3.7 : Diagrama Navegacional	49
Figura 3.8: ADV Menú Principal	52
Figura 3.9: ADV Test Fonemático.....	53
Figura 3.10: ADV Registro de datos del niño.....	53
Figura 3.11: ADV Test de Evaluación	54
Figura 3.12 : ADV Cadena Fonemática	55
Figura 3.13: ADV Fonema elegido	56
Figura 3.14: ADV Juegos	57
Figura 3.15: ADV Coloca las estrellas en la caja.....	58
Figura 3.16: ADV avanza con el auto.....	59
Figura 3.17 :ADV Arma el rompecabezas.....	60
Figura 3.18 : ADV Alumbra la figura.....	61
Figura 3.19 :Pantalla de ingreso al sistema.....	63
Figura 3.20: Pantalla del protocolo 1.....	63
Figura 3.21: Pantalla del fonema N inicial.....	64
Figura 3.22: Pantalla del juego arma el rompecabezas.....	65
Figura 3.23: Juego avanza con el auto	65
Figura 3.24: Juego coloca las estrellas en la caja.....	66
Figura 3.25: Pantalla del juego alumbra la figura	67
Figura 4.1: Grafo de flujo llenado del test fonemático.....	69
Figura 4.2: Grafo de flujo Registro de datos y llenado del test.....	73
Figura 4.3: Grafo de flujo para el repaso de la cadena fonemática.....	73
Figura 4.4: Grafo de flujo para ingresar a los juegos.....	74

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

El hablar correctamente juega un papel importante en el desarrollo integral de los niños, ya que el lenguaje, es la principal herramienta que poseen los seres humanos, para interactuar y formar vínculos en la sociedad.

Si el desarrollo del lenguaje de un niño se ve alterado, éste presentará diversas dificultades tales como: dificultades en la interacción con los padres, rendimiento escolar deficiente, aislamiento, estos problemas pueden afectar de manera significativa la esfera psicológica del menor.

La dislalia es un problema en el habla del niño, que consiste en pronunciar mal uno o varios sonidos e incluso puede llegar a darse la situación donde la pronunciación del niño sea totalmente ininteligible, es decir, imposible de comprender. Por ejemplo, cuando un niño de más de 4 años, en lugar de “terror” dice “telol” o en lugar de “pera” dice “pela”, podemos decir que este niño tiene “Dislalias” [DABBAH,1994].

La mayoría de estas imperfecciones desaparecen entre los 4 y 5 años[VERETNIK,2003], sin embargo existen casos en los que persisten y no desaparecen, los cuales no son superados independientemente sino mediante una terapia realizada con logopedas o fonoaudiólogos, terapeutas especialistas en esta área. Dichos terapeutas poseen materiales didácticos para las terapias tales como: láminas con diferentes objetos, gráficos en papel, sonidos producidos por ellos mismos, por lo que llevar a cabo el tratamiento del niño es una tarea morosa.

De esta manera nace la motivación de realizar un Sistema Multimedia para niños con dislalias fonológicas, con el propósito de brindar una herramienta que ayude a los terapeutas en el tratamiento que realizan a niños que presentan este trastorno; ya que en nuestro medio los

terapeutas no poseen muchas herramientas, que hagan uso de la tecnología, en este caso la computadora para llevar a cabo la reeducación que realizan a este tipo de niños, y con este sistema el terapeuta podrá captar pronto el interés y atención del niño.

Se utiliza tecnología multimedia ya que los recursos en los que se basan incursionan de manera impactante en las personas, en este caso niños, por las características de sonido, imagen, fotografía, texto; haciendo más práctica la reeducación en el habla de niños, planteando un aprendizaje atractivo e interactivo.

1.2 ANTECEDENTES

El Centro Integral de Desarrollo Neuropsicopedagógico (CENPSI) tiene 22 años de funcionamiento, brinda apoyo en cuanto a la educación especial a niños y adultos que presentan trastornos del lenguaje como: dislalia, disfasia, tartamudez; trastornos de lectura y escritura como lo es la dislexia y disartria, brindando educación psicopedagógica por los trastornos que presentan..

Los primeros indicios de la introducción de la computadora en la enseñanza, es principalmente en el área de matemáticas, en los años sesenta y setenta, gran parte de la investigación realizada en esas décadas fue la que sentó las bases de las concepciones actuales.

En la carrera de Informática se encuentran los siguientes trabajos realizados:

Sistema Interactivo de aprendizaje de lectura y escritura; este sistema está orientado a la enseñanza de lectura y escritura inicial para personas adultas analfabetas utiliza la tecnología multimedia y el hipertexto para el desarrollo del sistema; fue desarrollado para la Iglesia de Jesucristo de Los Últimos Días. [LOPEZ, 2000]

Tutor de enseñanza bilingüe en edad Pre- escolar; este sistema está dirigido a niños cuya edad oscila de 3 a 5 años, contiene temas de enseñanza sobre los números, vocales, alfabeto en inglés y español; para su desarrollo utiliza los dll's de voz y Agentes de Microsoft ya que éstos

se acoplan a Visual Basic 6.0; refuerza los estímulos visuales y auditivos; como metodología de desarrollo utiliza el análisis estructurado. [BALASZ, 2003]

Sistema Educativo automatizado para niños con deficiencia auditiva para CEREFÉ; este sistema está dirigido a niños entre 5 y 6 años de edad; para la enseñanza utiliza la tecnología multimedia en cuanto al manejo de imágenes y video , presenta módulos de enseñanza del alfabeto, de los números, figuras y un juego de símbolos; para el desarrollo del sistema utiliza el método de desarrollo para proyectos multimedia.[MAMANI,2001]

Los sistemas mencionados anteriormente utilizan la tecnología multimedia para la enseñanza a niños de 4 a 6 años de edad y adultos, utilizando diversas metodologías para el desarrollo; pero están orientados a diferentes problemas reforzando lo que el usuario precisa.

A continuación presentamos un programa encontrado en Internet el cual refuerza la conceptualización fonológica con niños que tienen dislalias.

Programa Hamlet; está destinado a un uso más terapéutico y profesional, pero sin descartar el ámbito más familiar y particular, conteniendo una amplia gama de secciones a trabajar. Cada una de las actividades contiene un conjunto de series, que son: s/z; l/r; r/l; d/l; s/t; sinfón l/sinfón r; sinfón/no sinfón; k/t; t/k; t/s; r/rr; rr/r; f/z; b/g; g/b; k/j; j/k; j/g; g/j; semántica de alimentos, del cuerpo humano y de animales.

No se tiene información sobre el desarrollo de la misma sólo está como ejemplo¹.

También encontramos diferentes formas de apoyo para el aprendizaje principalmente sitios que podemos encontrar en Internet que están enfocados al área de educación. Estos sitios contienen principalmente material didáctico al igual que algunos juegos o lecciones de temas específicos. Las lecciones que se enseñan en estos sitios están basadas en texto y pocas veces contienen algún archivo de voz , algunos contienen una pequeña evaluación de lo aprendido .

¹ www.aquari-soft.com/

Con respecto a la multimedia en la educación, podemos decir que existen estudios de cómo el aprendizaje se ve influenciado por la combinación de medios y modalidades que se utilizan en la multimedia.

1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Análisis del Problema

Se calcula que uno de cada cinco niños entre 2 y 7 años tiene problemas de lenguaje [VERETNIK,2003], pero no todos los niños que hablan mal pecan de lo mismo. Son diversos los problemas que se pueden presentar, aunque uno de los más frecuentes es la dislalia, a la cual normalmente no se le da importancia.

Podemos clasificar la dislalia en dos:

- Dislalias Fonológicas, éstas presentan rasgos de discriminación auditiva, es decir que afectan los mecanismos de conceptualización de los sonidos y las relaciones entre los significados, consiste en el funcionamiento inadecuado del aparato fonatorio, debido a un defecto en el desarrollo de la articulación del lenguaje. Los sonidos no se organizan en sistemas ni existe una forma apropiada de usarlos dentro un contexto.

- Dislalias Fonéticas, los procesos que las determinan son fisiológicos, de realización articulatoria con rasgos de “insensibilización orgánica”. Es decir los trastornos de la percepción están influenciados por alteraciones orgánicas; pueden ser lesiones del sistema nervioso que afecten el lenguaje o cuando afecta a los órganos del habla por anomalías anatómicas. En cualquier caso impedirán al niño una articulación correcta de algunos fonemas. [WENDELL,1980].

Este sistema está orientado hacia niños que tienen “Dislalias Fonológicas” ya que la fonética está causada por alteraciones orgánicas, las cuales en determinados casos precisan de cirugías para solucionar el problema.

Este problema puede darse en cualquier fonema por lo que el niño frecuentemente sustituye la palabra (can en lugar de perro, por ejemplo), omite letras o las invierte.

No se presenta ningún trastorno físico u orgánico que justifique las dislalias fonológicas, ya que los niños habrían organizado su sistema fonológico de manera distinta a la habitual. Los errores de dicción suelen ser parecidos a los que producen los niños durante las etapas de adquisición del lenguaje.

1.3.2 Lista de Problemas

1. Alteración de los fonemas y dificultad en la unión de fonemas que presentan niños entre 4 y 6 años.
2. Críticas que presentan niños con éste trastorno, del contexto familiar y escolar.
3. Escasa información sobre el tema y sobre tratamientos realizados por terapeutas especialistas
4. La tardanza para captar la atención e interés del niño en el tratamiento realizado por terapeutas.
5. Escasas herramientas que hagan uso de la tecnología en el tratamiento que realizan los terapeutas, en el caso del CENPSI no posee ninguna.
6. La mayoría de los programas que existen están orientados a niños normales y no así específicamente a niños con dislalias fonológicas.

1.3.3 Definición del Problema

Los terapeutas del CENPSI cuentan con escasos recursos tecnológicos, para coadyuvar en el tratamiento que se realiza a niños que presentan este trastorno y no cuentan con un sistema informático orientado a niños con dislalias fonológicas.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo Principal

Desarrollar un Sistema Multimedia para coadyuvar en la reeducación que realizan los terapeutas a niños entre 4 y 6 años, que tienen dislalias fonológicas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estudio y selección del material que se utiliza para la clasificación de fonemas. Dicho material está previamente estudiado por terapeutas tales como: fonoaudiólogos, psicopedagogos o logopedas.
- Implementar un módulo de evaluación para facilitar el diagnóstico realizado al niño.
- Implementar el módulo con los diferentes fonemas utilizando los recursos de multimedia para la interacción persona ordenador.
- Implementar juegos para reforzar el aprendizaje de los fonemas
- Realizar pruebas de calidad al sistema.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica debido a que, es necesario prevenir las alteraciones del habla en niños antes de que sea demasiado tarde, ya que si éstas no son atendidas a tiempo de acuerdo al tipo de dislalia podría influir en el desarrollo del niño, en su autoestima, desarrollo social; teniendo en cuenta que éste es un problema al que generalmente no se le brinda la respectiva importancia

Además, como se menciona en la introducción el material con el que cuentan los terapeutas son imágenes, gráficos en papel, láminas, sonidos producidos por su misma persona, debiendo realizar una combinación de sonido e imagen; y los terapeutas del CENPSI no poseen material que haga uso de la tecnología para llevar a cabo el tratamiento que se realizan.

En cuanto a la factibilidad tomamos en cuenta los siguientes tipos:

- **Técnica**; resulta factible ya que se cuenta con el hardware necesario para poder llevar a cabo el desarrollo del sistema; también se cuenta con el hardware del CENPSI para poner en marcha el sistema.

- **Económica;** resulta factible ya que realizando un análisis de costo / beneficio [Ver anexo 4], el costo que se tendrá será por el desarrollo e implementación del Sistema Multimedia, y el beneficio para el terapeuta del CENPSI será la obtención de una nueva herramienta de apoyo en el tratamiento que realiza.
- **Social;** resulta factible ya que hoy en día aunque la sociedad que rodea al niño no dé mucha importancia a éste trastorno, es importante para la sociedad de niños que presentan éste trastorno ya que son ellos quienes desean superarlo, y también para el terapeuta que realiza éste tipo de tratamiento necesita este sistema multimedia.
- **Operacional;** es factible ya que hoy en día la mayoría de las personas saben lo básico en cuanto a manejo de computadoras incluso niños de corta edad; en las escuelas desde los primeros cursos les enseñan aspectos básicos para el manejo de ellas; por lo que los niños tienen un amplio conocimiento de ellas; de la misma forma el terapeuta tiene que saber el uso básico de las computadoras

1.6 LÍMITES Y ALCANCES

Como se menciona en el objetivo principal, esta al alcance para el tratamiento de niños entre 4 y 6 años, debido a la corta edad están guiados por un terapeuta.

El sistema que ayuda al niño en su reeducación presenta lo siguiente:

- Test de Evaluación Fonemática para el diagnóstico, clasificado de acuerdo a la edad, formulario para el registro de datos del niño.
- Lecciones acerca de los fonemas para el reconocimiento del carácter común entre sonidos; las cuales cuentan con una clasificación de vocales y consonantes para luego formar el vocabulario de acuerdo a las características de los fonemas.
- Juegos clasificados de acuerdo al modo de articulación del sonido.

El uso de elementos gráficos y auditivos que presenta el sistema, son claves para que el niño pueda aprender de manera clara la correcta pronunciación de fonemas.

1.7 APORTE

El aporte realizado en primer lugar es al CENPSI, ya que antes no poseían un sistema que apoye al tratamiento que realizan los terapeutas a niños con este tipo de dislalias.

Este sistema en la carrera es uno de los primeros orientados a la fonoaudiología, es innovador sobre todo de mucha ayuda al niño y al terapeuta, ya que son ellos los que más lo utilizarán.

Se utiliza la matriz de Zachman para poder gestar los requerimientos de software, UML (Lenguaje de Modelado Unificado), junto a OOHDM (Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos) para el análisis y diseño del sistema; conjunciando así estas tres herramientas para el desarrollo del mismo.

1.8 METODOLOGÍA

Para desarrollar el perfil se utiliza:

- Árboles analíticos
- Marco lógico

Para el desarrollo del proyecto se utiliza:

- Investigación Bibliográfica
- En el análisis de requerimientos se utiliza la matriz de Zachman y UML
- Para el diseño e implementación se utiliza la metodología OOHDM. y algunos diagramas de UML para realizar el diseño conceptual.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

El lenguaje es la principal herramienta que posee el ser humano para interactuar y formar vínculos en la sociedad. Partiendo de este enunciado podemos fácilmente inferir que el niño presentará variadas dificultades si el desarrollo del lenguaje se ve alterado: dificultades en la interacción con los padres, rendimiento escolar deficiente, aislamiento, desarrollo cognitivo retrasado y otros. Todos estos problemas pueden afectar de manera significativa la esfera psicológica del menor, pudiendo presentar trastornos conductuales y emocionales de importancia; a partir de este hecho, podemos afirmar que los terapeutas tales como: fonoaudiólogos, psicólogos, psicopedagogos y otros; tienen una importante labor en el tratamiento de los trastornos del lenguaje, estableciendo, por ejemplo, programas de instrucción a la familia, enseñanza de habilidades sociales o corrección de problemas conductuales, tales como hiperactividad y descontrol de impulsos.

2.2 FONÉTICA Y FONOLOGÍA

Ambas se ocupan del plano fónico de la lengua, como indica la raíz griega:

Fono = Que está presente en las dos y que en Griego significa “sonido”.

Logos = Estudio o tratado.

La fonética, estudia los aspectos físicos de la producción de los sonidos tales como la intensidad, el tono y timbre, y también los fisiológicos, es decir, describe los sonidos oponiendo los rasgos de cada uno de ellos en función del modo de intervención de los órganos de fonación. Así en un acto concreto de habla como el de pronunciar la palabra boca, La fonética describe la /b/ como consonante, bilabial, oclusiva, sorda.

La fonología en cambio, a partir de la descripción fonética, estudia los rasgos de los fonemas en la medida en que sirven para distinguir un signo de otro.

Se puede decir que los fonemas son elementos abstractos del sistema de la lengua, puesto que son un conjunto de rasgos distintivos, tales como: oral/nasal, sordo /sonoro, y otros.

2.3 TRASTORNOS DEL LENGUAJE

El término "trastornos del lenguaje" es utilizado para diagnosticar a niños que desarrollan aspectos selectivos en su lenguaje nativo en una forma lenta, limitada o de manera desviada, cuyo origen no se debe a la presencia de causas físicas o neurológicas demostrables, problemas de audición, trastornos generalizados del desarrollo ni a retraso mental.

Los distintos tipos de trastornos del lenguaje a menudo se presentan simultáneamente. También se asocian con un déficit con el rendimiento académico durante la etapa escolar, problemas de enuresis funcional, trastornos del desarrollo de la coordinación, con problemas emocionales, conductuales y sociales [DABBAH,1994]

2.4 LA DISLALIA

Hasta el momento hemos dado algunas referencias en cuanto al desarrollo del lenguaje, como puntos de partida, para comprender el significado e importancia de la dislalia, porque ésta es una alteración producida en la articulación de los fonemas, por tanto es un trastorno del lenguaje, que dificulta el proceso del mismo.

La dislalia es el problema de pronunciación de uno o varios fonemas cuando no existe ningún problema en la inervación de los músculos articulatorios y cuando el niño tiene el estado normal de la audición física [VERETNIK,2003].

La dislalia es uno de los más frecuentes problemas de pronunciación: en niños hasta los 7 años se presenta del 25-30% de población, en los alumnos de primaria es del 17-20%, y en los mayores es de 1-3 %. [VERETNIK,2003].

2.4.1 Formas de la Dislalia

Podemos distinguir varios criterios según los cuales diferenciamos distintas formas de dislalia; estos criterios son:

- Causa del defecto
- Manera de alteración del sonido
- El sonido que está alterado
- Según la cantidad de sonidos alterados

Por lo cual existen diferentes enfoques de clasificación los cuales han sido propuestos desde la intervención de los primeros fonoaudiólogos el campo teórico del lenguaje. La clasificación más aceptada es (ISSLER,1983):

- Dislalias Fonológicas
- Dislalias Fonéticas

Los rasgos que caracterizan a las primeras se ven involucrados dentro los procesos de discriminación auditiva, afectando a los mecanismos de conceptualización de los sonidos y a las relaciones entre los significantes y los significados. Los sonidos no se organizan en sistemas ni existe una forma apropiado de usarlos dentro de un contexto.

Los procesos que determinan a las dislalias fonéticas son fisiológicos, de realización articulatoria con rasgos característicos de “insensibilización orgánica” y de incoordinación motriz. El ritmo vocálico queda alterado por la inconsistencia de la praxis fonatoria y la imprecisión al producir sonidos contrastados. [VERETNIK,2003]

2.4.2 Diagnóstico y Tratamiento de la Dislalia

El examen, la evaluación y el diagnóstico son un proceso continuo que en la mayoría de los casos implica colaboración. Terapeutas tales como: logopedas, fonoaudiólogos llegan a un diagnóstico por medio de pruebas objetivas, observaciones y consultas.

Una vez realizado el diagnóstico de acuerdo a los resultados obtenidos se procede a realizar un tratamiento.

2.4.2.1 Diagnóstico de la dislalia.

Un diagnóstico completo nos facilita una mayor comprensión y asimilación de lo que es la dislalia, para que abarque el análisis y estudio de la situación del niño en todos aquellos aspectos que puedan causar una dislalia.

Por lo tanto, detectar en cada caso el punto o puntos de arranque de donde ha surgido el problema, los síntomas significativos, para que el tratamiento del mismo vaya dirigido a todos aquellos aspectos en los que existe un deterioro o déficit, con un enfoque que corrija, no sólo el defecto, sino también la causa.

Existen diversos test para diagnosticar los problemas de dicción en niños de 4 años hacia adelante, quienes hayan alcanzado una madurez suficiente en su lenguaje y otros aspectos de su desarrollo, estos test son:

- Test fonemático [PALACIOS, 1997]
- Test para determinar la clase y gravedad de los errores. [WENDELL, 1980]

2.4.2.1.1 Test para determinar la clase y gravedad de los errores

- Test con objetos, se muestra al pequeño, objetos que contienen sonidos en el mayor número posible de posiciones diferentes. Después de una cuidadosa explicación por parte del examinador, el niño debe comprender que ha de nombrar cada uno de los objetos a medida que se los muestren.
- Test con láminas, se muestran al niño imágenes de objetos que contienen sonidos en cada una de las posiciones posibles en la palabra. Se pide que nombre los objetos que observa en las láminas a medida que el examinador las señala.
- Test de preguntas y respuestas, se formulan al niño preguntas que requieren por respuesta palabras que contengan los sonidos a examinar.
- Test de estímulo, en este tipo de test, se pronuncian los sonidos en sílabas y palabras, luego se pide al niño que repita lo que ha oído.

- Test de oraciones, se pide al alumno que lea una lista de oraciones en las que figuran palabras que contienen los sonidos específicos a examinar. [WENDELL,1980]
- Test de párrafos, se presenta al niño un párrafo referente a algún objeto o suceso interesante y que conste de un vocabulario elemental, el cual comprenda palabras que permitan examinar los sonidos consonantes

2.4.2.1.2 Test fonemático

- Este test tiene su origen en el Centro Médico de Investigaciones Foniátricas y Audiológicas de la ciudad de Buenos Aires Argentina, allá se evalúa en el servicio de Fonoaudiología con éste instrumento hace mas o menos 30 años, posteriormente se lo aplicó en Bolivia a aproximadamente 905 niños(as) entre las edades de 4 a 10 años quienes eran totalmente sanos y maduros, a través de 26 años de trayectoria en Bolivia.

Contiene 3 protocolos de evaluación fonemática según corresponda la edad cronológica del niño(a). En caso de que el niño(a) articule mal, distorsione, omita, o reemplace por otro sonido la letra en negrilla, el círculo no debe ser coloreado.

Luego de haber expuesto al niño(a) todas las figuras y palabras propuestas en la prueba y de haber registrado con el coloreado de círculo se pasa al cómputo, para lo cual se utilizan los cuadros a la izquierda de las letras encerradas en círculo, de la siguiente manera:

- Si todos los círculos están coloreados se calificará con un (+), que significa un punto a favor.
- Si alguno no estuviera coloreado se calificara con un (-) , que significa que el niño tiene un punto en contra.

Cada (+) vale un punto, se cuentan los puntos y se anotan al final de la casilla de total, Luego se busca la interpretación en una de las 4 tablas: A, B, C, D de acuerdo a la edad cronológica de cada niño(a). Una vez obtenido el resultado se orientará del siguiente modo:

- Desarrollo adecuado
- Desarrollo en riesgo
- Desarrollo en alto riesgo
- Retraso franco

Es de vital importancia remarcar, que esta prueba puede ser transferida a idiomas nativos de nuestro país, solamente respetando los fonemas de la lengua nativa elegida y respetando su posición dentro las palabras para que se pueda calificar de una manera similar.

[PALACIOS, 1997]

2.4.2.2 Tratamiento

El terapeuta lleva a cabo la intervención terapéutica en los trastornos de la comunicación a fin de asistir a los pacientes para que logren el máximo nivel posible de comunicación. La intervención implica el manejo del paciente incluyendo la selección de las metas y procedimientos terapéuticos. Las metas u objetivos terapéuticos deben basarse en el examen y la evaluación. [DABBA,1994]

Para esto se lleva a cabo una reeducación, la cual, dependiendo del caso es un poco larga, ya que al paciente debe serle agradable para acudir a sus citas.

Se tiene que dar al niño los movimientos correctos para que emita los sonidos correctamente; se utiliza la visión, audición y tacto para lograr el objetivo que se persigue al reeducar una dislalia. [VERETNIK,2003]

El paciente tiene que comparar lo correcto con lo incorrecto, esto a través de la sensorrepción.

Existen etapas de la corrección de la dislalia, para esto, en cada una de estas etapas se decide una tarea pedagógica, subordinado al objetivo general de coerción. El sistema de corrección de dislalia tiene tres etapas.

- Etapa de preparación, su objetivo es la preparación del niño para su corrección, para esto se necesita lograr los siguientes objetivos generales: formación de una debida concentración de los estudios, toma conciente de las clases, desarrollo de la atención, memoria y las acciones mentales.

- Etapa de formación de hábitos primarios de pronunciación correcta y de fijación del sonido, esto con una automatización de hábitos y también la formación de los hábitos de elegir los sonidos y confundirlos [VERETNIK,2003].
- Etapa de formación de los hábitos y costumbres comunicativos(automatización del sonido), podemos determinar la ayuda correctiva que se realiza a través de métodos pedagógicos psicológicos y terapéuticos que se realizan en cada una de las etapas mencionadas [VERETNIK,2003].

2.4.2.2.1 Cadena fonemática

Es un manual, creado específicamente para incentivar la buena articulación o corregir aquellas dicciones que ya están viciadas, es de muy fácil manejo. El material completo contiene todos los sonidos de la lengua española, que son 23 vocales y consonantes:

a e i o u; b-v; c-k-q; d; f; g; j-ge-gi ; l; ll; m; n; ñ; p; r; rr; s-z-ce-ci ; t ; x ; y

Además están agregadas las combinaciones resultantes de estos sonidos que son los diptongos: ua ; ie ;eo; ue; ei; io; oa ; eu; au; ui. Y las sílabas compuestas son los sonidos l y r, que dan como resultante las sílabas: pra ; cra ; tra ; dra ; fra , y otros.

Cada uno de los sonidos enunciados arriba está presentado en todas las posiciones que conllevan en la lengua española, que son: al inicio de una palabra, al medio de la misma, al final o en forma inversa a la vocal que acompañan, lo que da la posibilidad de practicar un sonido en todas las posiciones y favorece a la co-articulación perfecta del español. [PALACIOS,1997]

2.5 LA MATRIZ DE ZACHMAN

Es una matriz donde se debe gestar todos los requerimientos de software, en el que las filas nos muestran las perspectivas y las columnas las abstracciones. [Ver figura 2.1]

	Abstracciones
Perspectivas	Artefactos

Figura 2.1 : Matriz de Zachman

Fuente: Data Stores, Zachman

Abstracciones:

1. Qué (Datos)
2. Cómo (Función)
3. Cuándo (Tiempo)
4. Quién (Gente)
5. Dónde (Lugares)
6. Por qué (Motivación)

Perspectivas:

- | | |
|---|---|
| (1,1) Entidades u objetos | (4,4)Arquitectura de procesamiento |
| (1,2) Procesos del negocio | (interfaz) |
| (1,3) Eventos Significativos | (4,5) Arquitectura Tecnológica |
| (1,4) Organizaciones involucradas | (4,6) Diseño de Reglas |
| (1,5) Ubicaciones | |
| (1,6) Políticas y estrategias | (5,1) Definiciones de datos |
| (2,1) Mod. Semánticos de datos | (5,2) Programas |
| (2,2) Mod. De procesos | (5,3) Arquitectura de Programas |
| (2,3) Agenda Maestra | (5,4) Arquitectura de Seguridad |
| (2,4) Mod. de | (5,5) Arquitectura de de Red |
| (2,5) Sistema logístico | (5,6) Especificaciones de reglas |
| (2,6) Plan de negocio | (6,1) Datos |
| (3,1) Mod. Lógico de Datos | (6,2) Funciones |
| (3,2) Arquitectura de Aplicaciones | (6,3) Agenda(Como sistema de información) |
| (3,3) Estructura de procesos | (6,4) Arquitectura de organización |
| (3,4) Arquitectura de Interface Humana | (6,5) Red |
| (3,5) Arquitectura de Sist. Distribuido | (6,6) Estrategia |
| (3,6) Reglas del Negocio | |
| (4,1) Modelo Físico de Datos | |
| (4,2) Diseño de Sistemas | |
| (4,3) Estructura de procesamiento | |

Esta matriz presenta las siguientes características:

- Matriz donde se puede gestar software, redes, agendas de trabajo, desarrollo, y otros.
- No necesariamente se llena toda la matriz para un programa, esto depende de la abstracción que uno realice
- No es una metodología, es un punto de referencia para comprender el proceso de desarrollo.
- Se la utiliza para abstraer ciertos elementos de desarrollo desde diferentes perspectivas y abstracciones.
- Las abstracciones son consideradas al momento de documentar y poner en marcha el software.

2.6 METODOLOGÍA DE DISEÑO HIPERMEDIA ORIENTADA A OBJETOS (OOHDM)

La metodología OOHDM , propuesta por D. Schwabe y G. Rossi establece que el desarrollo de un Hiperdocumento es un proceso de cuatro fases en el que se combinan diferentes estilos de desarrollo como el incremental, iterativo y prototipado. Las tres primeras fases son de diseño, en las que se obtiene un conjunto de modelos orientados a objeto que describen el documento que será construido en la última fase.

El tamaño, la complejidad y el número de aplicaciones crecen en forma acelerada en la actualidad, por lo cual una metodología de diseño sistemática es necesaria para disminuir la complejidad y admitir evolución y reusabilidad.

En primer lugar, la navegación posee algunos problemas. Una estructura de navegación robusta es una de las claves del éxito en las aplicaciones hipermedia. Si el usuario entiende dónde puede ir y cómo llegar al lugar deseado, es una buena señal de que la aplicación ha sido bien diseñada. En hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado [D.SCHWABE,1996].

Por un lado, la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deberían ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se debería poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio.

2.6.1 Diseño Conceptual

Durante esta actividad se construye un esquema conceptual representado por los objetos del dominio, las relaciones y colaboraciones existentes establecidas entre ellos. En las aplicaciones hipermedia convencionales, cuyos componentes de hipermedia no son modificados durante la ejecución, se podría usar un modelo de datos semántico estructural (como el modelo de entidades y relaciones). De este modo, en los casos en que la información base pueda cambiar dinámicamente o se intenten ejecutar cálculos complejos, se necesitará enriquecer el comportamiento del modelo de objetos.

En OOHD, el esquema conceptual está construido por clases, relaciones y subsistemas. Las clases son descritas como en los modelos orientados a objetos tradicionales. Sin embargo, los atributos pueden ser de múltiples tipos para representar perspectivas diferentes de las mismas entidades del mundo real. Se usa notación similar a UML (Lenguaje de Modelado Unificado), tarjetas de clases y relaciones. El esquema de las clases consiste en un conjunto de clases conectadas por relaciones. Los objetos son instancias de las clases. Las clases son usadas durante el diseño navegacional para derivar nodos, y las relaciones son usadas para construir enlaces. [D.SCHWABE,1996]

2.6.2 Diseño Navegacional

En OOHD, la navegación es considerada un paso crítico en el diseño aplicaciones. Un modelo navegacional es construido como una vista sobre un diseño conceptual, admitiendo la construcción de modelos diferentes de acuerdo con los diferentes perfiles de usuarios. Cada modelo navegacional provee una vista subjetiva del diseño conceptual.

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: el esquema de clases navegacionales y el esquema de contextos navegacionales. En OOHDM existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso. La semántica de los nodos y los enlaces son las tradicionales de las aplicaciones hipermedia, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles caminos de acceso a los nodos. [D.SCHWABE,1996].

La principal estructura primitiva del espacio navegacional es la noción de contexto navegacional. Un contexto navegacional es un conjunto de nodos, enlaces, clases de contextos, y otros contextos navegacionales (contextos anidados). Pueden ser definidos por comprensión, extensión, o por enumeración de sus miembros.

Los contextos navegacionales juegan un rol similar a las colecciones y fueron inspirados sobre el concepto de contextos anidados. Organizan el espacio navegacional en conjuntos convenientes que pueden ser recorridos en un orden particular y que deberían ser definidos como caminos para ayudar al usuario a lograr la tarea deseada. [D.SCHWABE,1996].

Los nodos son enriquecidos con un conjunto de clases especiales que permiten de un nodo observar y presentar atributos (incluidos las anclas), así como métodos (comportamiento) cuando se navega en un particular contexto. [D.SCHWABE,1996].

2.6.3 Diseño de Interfaz Abstracta

La metodología OOHDM contempla una tercera fase de diseño, interfaz abstracta, en la que se realiza un modelo, también orientado a objetos, para especificar la estructura y el comportamiento de la interface del sistema hipermedia con el usuario. Este modelo es abstracto y, por tanto, independiente de la implementación final del sistema. Sin embargo, se basa en las ideas que actualmente se aplican en las Interfaces Gráficas de Usuario (IGUs), por lo que como la mayor parte de entornos hipermedia comerciales trabajan con IGUs, su implantación en un entorno de este tipo debe ser una tarea sencilla. [D.SCHWABE,1996]

El modelo de la interfaz abstracta se expresa a través de diagramas que se complementan entre sí. En primer lugar se deben crear los denominados Diagramas de Vistas de Datos Abstractos (ADV) (nodo, enlace o estructura de acceso) que fue establecida durante la fase de Diseño Navegacional. Un diagrama de este tipo se compone de una serie de cajas (una caja es un ADV) que representan las diferentes clases de objetos que aparecerán ante el usuario

2.6.4 Implementación

En esta fase, el diseñador debe implementar el diseño. Hasta ahora, todos los modelos fueron construidos en forma independiente de la plataforma de implementación; en esta fase es tenido en cuenta el entorno particular en el cual se va a correr la aplicación.

Al llegar a esta fase, el primer paso que debe realizar el diseñador es definir los ítems de información que son parte del dominio del problema. Debe identificar también, cómo son organizados los ítems de acuerdo con el perfil del usuario y su tarea; decidir qué interfaz debería ver y cómo debería comportarse., el diseñador debe decidir además qué información debe ser almacenada. [GUTIERREZ,1996]

En cada actividad se crean un conjunto de modelos orientados a objetos que describen un diseño particular. A continuación en la tabla 2.1 se muestra un resumen de esta metodología.

Actividades	Productos	Formalismo	Mecanismo	Temas de Diseño
Diseño Conceptual	Clases, subsistemas, relaciones, atributos	Modelos orientados a objetos	OMT/UML	Se modeliza la semántica del dominio de aplicación
Diseño Navegacional	Nodos, enlaces, estructuras de acceso, contextos navegacionales	Vistas orientadas a objetos, cartas de navegación orientadas a objetos, clases de contexto	Clasificación, agregación, especialización	Se tiene en cuenta el perfil de usuario y las tareas. Se enfatiza en los aspectos cognitivos. Se crea la estructura de navegación de la aplicación
Diseño de Interfaz Abstracta	Objetos e la interfaz abstracta, repuestas a eventos externos, transformación de la interfaz	Vistas Abstractas de Datos (ADV), diagramas de configuración	Mapeado entre la navegación y los objetos visibles	Se modelizan los objetos visibles. Se describe la interfaz para los objetos de navegación. Se define el aspecto de los objetos de la interfaz
Implementación	Aplicación en funcionamiento	Los soportados por el entorno	Los que provea el entorno	Se realiza y completa

Tabla 2.1

Fuente: Proyecto Portinari

Por lo tanto podemos decir que OOHDM está basado en modelos para diseñar una aplicación hipertexto orientada a objetos, usada para distintos tipos de aplicaciones:

- Sitios Web y sistemas de información
- Kioskos interactivos
- Presentaciones multimedia
- Sistemas Multimedia y otros

2.7 LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML), es una notación estándar para el modelado de sistemas software o no, resultado de una propuesta de estandarización promovida por el consorcio OMG (Object Management Group).

UML surge como un lenguaje estándar para escribir planos de software. Muchos han creído ver UML como solución para todos sus problemas sin saber en muchos casos de lo que se trataba en realidad.

Es importante recalcar que, erróneamente a lo que muchos piensan, sólo se trata de una notación, es decir, de una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. UML no es un proceso de desarrollo, es decir, no describe los pasos sistemáticos para desarrollar software. UML sólo permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos. [BOOCH,1999]

Para la construcción de modelos, hay que centrarse en los detalles relevantes mientras se ignoran los demás, por lo cual con un único modelo no tenemos bastante. Varios modelos aportan diferentes vistas de un sistema los cuales nos ayudan a comprenderlo desde varios frentes. Así, UML recomienda la utilización de nueve diagramas que, para representar las distintas vistas de un sistema. Estos diagramas de UML son los siguientes:

- **Diagrama de Casos de Uso:** modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado.
- **Diagrama de Objetos:** muestra una serie de objetos (instancias de las clases) y sus relaciones.
- **Diagrama de Secuencia:** enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre sí junto con el orden temporal de los mismos.
- **Diagrama de Colaboración:** igualmente, muestra la interacción entre los objetos resaltando la organización estructural de los objetos en lugar del orden de los mensajes intercambiados.
- **Diagrama de Estados:** modela el comportamiento de acuerdo con eventos.
- **Diagrama de Actividades:** simplifica el Diagrama de Estados modelando el comportamiento mediante flujos de actividades.
- **Diagrama de Componentes:** muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.

- **Diagrama de Despliegue:** muestra los dispositivos que se encuentran en un sistema y su distribución en el mismo.²

2.8 SISTEMAS MULTIMEDIA

Cada día se hace más necesario innovar el proceso de aprendizaje – enseñanza. Considerando que actualmente los alumnos que se encuentran cursando estudios en los niveles de inicial, primaria y secundaria, se encuentran viviendo una etapa donde todas las tecnologías tienen presencia en el quehacer diario de todas las áreas. Actualmente, el principal medio de procesamiento de todo tipo de información lo constituye la computadora. Es imprescindible que toda persona sepa utilizar esta estupenda herramienta de trabajo, y de manera especial, los docentes deben tener un amplio dominio ya que pueden aplicarlo en el proceso de enseñanza aprendizaje, y porque constituye una especie de nuevo idioma universal de amplio dominio por parte de los alumnos y que deberían entenderlo y dominarlo³.

Asimismo, de manera paralela con la computadora, existen otros medios multimedia, bastante difundido y también de amplio dominio de los alumnos, como por ejemplo: los equipos DVD, VHS, cámaras fotográficas digitales, walkman, equipos de sonido sofisticados, videograbadoras y otros.

Algunas formas de utilizar estos medios multimedia, pueden ser en la preparación de clases para todas las áreas y niveles, conferencias, exposiciones, actividades y ceremonias escolares, etc. Para ello se requiere que toda la Comunidad Educativa conozca estos sistemas y posea conocimientos básicos para su uso y aplicación.

2.8.1. Definición de Multimedia

Multimedia es, en esencia, una tendencia de mezclar diferentes tecnologías de difusión de información, impactando varios sentidos a la vez para lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje. Significa también capacidad para comunicarse en más de una

² www.yoprogramo.com

³ www.aulafacil.com

forma.

En el siglo veinte han surgido dos de las herramientas de comunicación mas potentes en la historia de la humanidad: la televisión y el computador. Quizá la mejor descripción tecnológica es "la integración de dos o más medios distintos y el computador personal". Para que una aplicación sea considerada multimedia deberá integrar por lo menos tres de esto cinco tipos de datos: Texto, gráficos, imagen fija, imagen en movimiento (vídeo–animaciones) y audio (música, voz, sonidos, etc.), que puede difundirse por computadora u otros medios electrónicos. Es un tema presentado con lujos de detalles. Cuando conjuga los elementos de multimedia: fotografías y animación deslumbrantes, mezclando sonido, vídeo clips y textos informativos, puede impresionar favorablemente a su auditorio; y si además le da control interactivo del proceso, quedarán encantados. Multimedia estimula los ojos, oídos, yemas de los dedos y, lo más importante, la cabeza .

2.8.2. Componentes Multimedia

El término "Sistema multimedia" involucra diversos elementos:

La información misma a transmitir Hardware y Software para su elaboración y funcionamiento.

2.8.2.1 La información a transmitir

El aspecto interdisciplinario de diseño y contenido de un mensaje sigue siendo fundamental en las aplicaciones multimedia, por ejemplo, es importante contar con un especialista en el área en la cual se aplicará el sistema, como integrante del equipo de desarrollo.

2.8.2.2 Hardware

La mayor parte de las computadoras requieren de dispositivos adicionales para operar con los datos multimedia: audio y video, digitalizadores de documentos, tarjetas de captura de video y de reproducción de audio son algunos ejemplos. Medios de almacenamiento

masivo, como el CD-ROM, son también comunes para manipular esos datos, que exigen una gran cantidad de requerimientos.

2.8.2.3 Software

La reproducción de un título multimedia requiere de una computadora con características determinadas por los desarrolladores del producto, como extensiones multimedia a un sistema operativo particular. En algunos casos se requieren componentes de distribución de paquete con el que el título se integró, conocida como Authoring software: una herramienta principal para la elaboración de sistema multimedia, junto con programas asociados de dibujo, presentaciones y otros que trabajan bajo estándares en proceso de definición ³.

2.8.3 Clasificación de Sistemas Multimedia

Así mismo, podríamos agrupar las aplicaciones en 3 categorías:

- Educativas.
- Divulgativas
- comerciales.

2.9 HIPERMEDIA E HIPERTEXTO

El Término Hipertexto fue creado en el año 1965 por Ted Nelson. Consiste en considerar cada palabra como un elemento relacionable en un sistema de información.

Algunos elementos se considerarían palabras clave que se vincularían con otras secciones. Esto es lo que lo diferenciaría del texto tradicional, pues no se escribiría de forma secuencial, si no que el usuario podría ‘navegar’ a través del documento.

En cualquier caso, la potencialidad que cobró a la hora de desarrollar documentos electrónicos, que duda cabe, fue mucho mayor.

La información se estructura jerárquicamente y, bien ayudado por menús de navegación o por vínculos en las palabras del documento, se consigue navegar por dicho documento de forma personalizada.⁴

Esto mismo pero extrapolado a grupos de documentos de distinta índole, tipo vídeo, audio, imagen y texto, sería considerado Hipermedia, donde la secuencialidad sería elegida por el usuario y creando así una experiencia de navegación personalizada

2.10 MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un ordenador. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje "incidental". En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa. Esta diferencia es la que marca el potencial, y el peligro, de la utilización de estos medios para la formación

Esa "navegación" nos permite acceder a más información. Pero, realmente, el uso de todos estos nuevos medios ¿hace que estemos mejor informados?. Para responder a esta pregunta lo primero que deberíamos plantearnos es qué es lo que entendemos exactamente por estar informados, e informados ¿sobre qué?.⁵

Normalmente nos consideramos informados acerca de algo cuando los datos que recibimos disminuyen nuestra ignorancia acerca de ese tema. Pero esto no implica que cuantos más datos tengamos, más informados estaremos. Para que disminuya nuestro desconocimiento sobre un determinado asunto, tan importante como recibir un número de datos suficientes sobre el mismo, es el orden en que los recibimos; es decir, para que la información sea verdaderamente útil debe ser capaz de generar una estructura ordenada en la que los datos

⁴ www.aquari-soft.com

⁵ http://www.sadmedia.com/disenio_multimedia.htm

transmitidos adquieran un determinado significado. Sin esta estructura, por muchos datos que recibamos no obtendremos ninguna información que realmente sea útil. Es más, el exceso de datos puede producir una mayor confusión sobre el tema.



CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL SISTEMA

3.1 INTRODUCCIÓN

En esta etapa se lleva a cabo el análisis, diseño e implementación del sistema, para lo cual se utiliza la matriz de Zachman en el análisis de requerimientos y también se aplica UML para el análisis general del sistema, tomando en cuenta las entrevistas realizadas al usuario en cuanto a los requerimientos y contenido del sistema, lo cual nos facilita elaborar el primer diseño de la metodología OOHDM .

En los siguientes puntos se presenta el contenido que presenta el sistema

3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema presenta un test de evaluación el cual fue comprobado ya por varios años en diferentes instituciones como ser guarderías, escuelas y otros. Dicho test de Evaluación Fonemática esta clasificado en 3: el primero orientado a niños de 4 años y 1 mes a 6 años y un 1 de edad, el segundo de 6 años y 2 meses a 6 años y medio; y un tercero de 6 años y 7 meses en adelante. [PALACIOS, 1997]

Una vez realizado el test y después de haber obtenido el respectivo resultado, se procede a reforzar los fonemas que el paciente no pronuncia correctamente.

El sistema presenta todos los fonemas y sinfonos clasificados de la siguiente manera:

Vocales

- Fonema A
- Fonema E
- Fonema I
- Fonema O
- Fonema U

Consonantes

- Fonema M
- Fonema P
- Fonema B
- Fonema F
- Fonema T
- Fonema D
- Fonema S-Z
- Fonema C-Q-K
- Fonema G
- Fonema J
- Fonema X
- Fonema N
- Fonema L
- Fonema R
- Fonema RR
- Fonema Ñ
- Fonema CH
- Fonema Ll
- Fonema Y

Sinfones

- Sinfón PL
- Sinfón BL
- Sinfón FL
- Sinfón CL
- Sinfón GL
- Sinfón TL
- Sinfón PR
- Sinfón TR
- Sinfón FR
- Sinfón BR
- Sinfón DR
- Sinfón GR

Diptongos

- Diptongo UE
- Diptongo IA
- Diptongo OA
- Diptongo EI
- Diptongo IE
- Diptongo EO
- Diptongo IO

Cada uno de estos fonemas presentan ejemplos de palabras, que contienen el sonido del respectivo fonema en cada una de las posiciones posibles de la palabra; es decir al inicio, al medio final o inversa de la palabra.

Una vez reforzado los fonemas se empieza a reforzar los mismos mediante juegos para reforzar el aprendizaje del niño.

Después que el terapeuta realice el tratamiento nuevamente se lleva a cabo el test para ir controlando así los avances

A partir del análisis realizado se empieza a describir el desarrollo del sistema con la metodología OOHDM

3.3 FASE DE ANÁLISIS

Para el análisis de requerimientos de software y de usuario se utiliza la matriz de Zachman; posteriormente se aplica el diagrama de casos de uso que pertenece a UML, esto para llevar a cabo un análisis general de lo que realiza el sistema.

3.3.1 Aplicación de la Matriz de Zachman

La matriz de Zachman nos orienta como punto de referencia, donde podemos gestar los requerimientos del sistema.

Sus diferentes elementos nos permiten abstraer el desarrollo en perspectivas y abstracciones.

Las abstracciones son consideradas al momento de documentar y poner en marcha el sistema

Perspectivas: Son las siguientes:

1. Alcance del Sistema(Proyectista)
2. Modelo del Sistema(Propietario)
3. Modelo del Sistema(Proyectista)
4. Modelo Tecnológico(Proyectista)
5. Diseño detallado(Proyectista)
6. Sistema de Información(Proyectista)

Abstracciones

1. Qué (datos) : Los datos que se utilizan para desarrollar el sistema, son el material pedagógico que tiene el terapeuta para llevar a cabo el tratamiento que realiza a niños, tales como test y una clasificación de fonemas , con los que lleva a cabo la reeducación.

2. Cómo (Función) : Tiene las siguientes funciones:

Para comenzar el sistema tiene una interfaz atractiva y sencilla debido a la corta edad de los niños, luego tiene las siguientes funciones:

- Mediante el test fonemático, emitir un resultado, para el diagnóstico realizado al niño.

- Presentar los diferentes fonemas al niño, de acuerdo a una previa clasificación sobre los mimos. Mediante una selección de palabras de acuerdo a sus características particulares tales como sonidos: sordos y sonoros; bilabiales o linguodentales.
- Juegos para reforzar el aprendizaje de los fonemas esto de acuerdo a una previa clasificación de los mismos.
- Las lecciones acerca de los fonemas cuentan con sonido, imagen estática. animadas y texto; ya que lo que se desea reforzar es la correcta pronunciación de fonemas , al igual que las pruebas.

3.Cuando (Tiempo) : Cada vez que el terapeuta tenga un paciente de acuerdo a los resultados obtenidos en el test fonemático, refuerza los fonemas que no pronuncia correctamente el niño.

4.Quién (Gente) : El terapeuta y sus pacientes, niños entre 4 y 6 años con dislalias fonológicas.

5.Donde (Lugar) : En el consultorio del terapeuta el CENPSI.

6.Por qué (Motivación) : Porque es un sistema innovador de apoyo al tratamiento que realiza el terapeuta; ya que éste no posee un sistema informático, para llevar a cabo el tratamiento que realiza.

Descripción de la Matriz de Zachman

	Qué	Cómo	Cuándo	Quién	Dónde	Por qué
Alcance del Sistema	(1,1) Entidades u objetos	(1,2) Procesos del Sistema	(1,3) Eventos Significativos	(1,4) Organizaciones involucradas	(1,5) Ubicaciones	(1,6) Políticas y estrategias
Modelo del Sistema (Propietario)	(2,1) Modelo Semánticos de datos	(2,2) Modelo de procesos	(2,3) Agenda Maestra	(2,4) Modelo de desarrollo	(2,5) Sistema logístico	(2,6) Plan de sistema

Modelo del sistema (Proyecto)	(3,1) Modelo Lógico de Datos	(3,2) Arquitectura de Aplicaciones	(3,3) Estructura de procesos	(3,4) Arquitectura de Interfaz Humana	(3,5) Arquitectura de Sist. Distribuido	(3,6) Reglas del Sistema
Modelo Tecnológico	(4,1) Modelo Físico de Datos	(4,2) Diseño de Sistemas	(4,3) Estructura de procesamiento	(4,4) Arquitectura de procesamiento (interfaz)	(4,5) Arquitectura Tecnológica	(4,6) Diseño de Reglas
Diseño detallado	(5,1) Definiciones de datos	(5,2) Programas	(5,3) Arquitectura de Programas	(5,4) Arquitectura de Seguridad	(5,5) Arquitectura de Red	(5,6) Diseño de Reglas
Sistema de información	(6,1) Datos	(6,2) Funciones	(6,3) Agenda (Como sistema de información)	(6,4) Arquitectura de organización	(6,5) Red	(6,6) Estrategia

(1,1) Entidades u objetos

- Paciente (Niños entre 4 y 6 años)
- Terapeuta
- Proyectista

(1,2) Procesos del Sistema : Son los siguientes:

- Registro de datos del niño
- Llenado del Test de evaluación
- Presentación de los diferentes fonemas
- Juegos interactivos para reforzar los fonemas

(1,3) Eventos Significativos.- Los más significativos son:

- Resultados obtenidos del test fonemático
- El desarrollo y avance de los fonemas de forma didáctica.
- La manera en como se presentan los juegos interactivos, tomando en cuenta bastante el sonido e imagen.

(1,4) Organizaciones involucradas :

- No están involucradas organizaciones únicamente el terapeuta y sus pacientes.

(1,5) Ubicación

- En el Centro Integral de Desarrollo Neuropsicopedagógico

(1,6) Políticas y estrategias:

- El sistema está orientado a niños entre 4 y 6 años.
- Ellos están asesorados por el terapeuta ya que es éste quien diagnosticará el tipo de dislalia que presenta el niño.
- El terapeuta debe tener conocimientos básicos de computación

(2,1) Modelo Semánticos de datos :

- Los datos que se presentan en el sistema deben ser precisos, claros y ordenados; una vez que estos hayan sido seleccionados de las respectivas fuentes.

(2,2) Modelo De procesos

- Mediante la elaboración de diagrama de casos de uso, el cual se presenta más adelante.

(2,3) Agenda Maestra :

- Cada niño refuerza las lecciones acerca de los fonemas, en función a lo que el terapeuta indique.

(2,4) Modelo de desarrollo :

- No existe un modelo de desarrollo que utiliza el terapeuta

(2,5) Sistema logístico:

- La estrategia a utilizar es la metodología OOHDM combinada con UML, esta metodología nos servirá de base y orientación en el desarrollo del sistema

(2,6) Plan de Sistema :

- Presentar las diferentes lecciones acerca de los fonemas de acuerdo a lo que el terapeuta indique.
- Presentar las pantallas simples y atractivas de acuerdo a la edad del niño.

(3,1) Modelo Lógico de Datos :

- Los datos a manipular en el sistema son aquellos proporcionados por el terapeuta y en base a investigaciones de libros, acerca del trastorno.

(3,2) Arquitectura de Aplicaciones :

- Las aplicaciones que se utilizan son los medios multimedia y una base de datos para almacenar los registro de los niños así como los resultados obtenidos.

(3,3) Estructura de procesos:

- Se emplea un modelo orientado a objetos, el cual nos da una idea clara concerniente a la estructura del software

(3,4) Arquitectura de Interfaz Humana

- Es la de hombre máquina; por la interacción que se realiza.

(3,5) Arquitectura de Sist. Distribuido:

- El sistema no es distribuido

(3,6) Reglas del Sistema

- Antes de repasar los fonemas, se debe llenar el test fonemático para así determinar cuales son los fonemas que no pronuncia correctamente; repasarlos y comenzar la reeducación.
- Una vez identificados los fonemas que el niño no pronuncia correctamente, el terapeuta junto al niño empieza a repasarlos con la cadena fonemática, apoyando la reeducación mediante juegos.

(4,1) Modelo Físico de Datos :

- Se utiliza el gestor de base de datos mysql 5.0 para almacenar la información necesaria.

(4,2) Diseño de Sistema :

- Se utiliza el propuesto por la metodología OOHDM : el diagrama conceptual, navegacional, y el diseño de interfaz abstracta.

(4,3) Estructura de procesamiento :

- Son los obtenidos sobre la base del diseño del sistema.

(4,4) Arquitectura de procesamiento(interfaz):

- El sistema proporciona la suficiente información, para que la reeducación sea de manera clara, ya que éste será como su guía en un medio didáctico.

(4,5) Arquitectura Tecnológica :

Se utiliza una computadora como mínimo cuyas características son:

- Pentium IV
- Memoria RAM de 256 Mb
- Disco duro de 40 Gb
- Lector de CD-ROM

- Tarjeta de video de 32 Mb
- Tarjeta de sonido
- Teclado, mouse, y otros accesorios

(4,6) Diseño de Reglas :

- La única regla que existe es que el usuario debe estar necesariamente orientado por un terapeuta, ya que es éste quien determina el tipo de dislalia y que fonemas debe reforzar el niño.

(5,1) Definiciones de datos:

- Los datos a utilizarse se encuentran mas en el marco conceptual, que se presenta al usuario.

- Los datos que se manejaran para el test son los datos personales del niño y las respuestas que el niño vaya llenando en el test, incluyendo el resultado obtenido.

- Los datos a tratar en la cadena fonemática son: las vocales, consonantes, sinfones, diptongos.
- Los datos presentados en los juegos son de acuerdo a una clasificación de sonidos y los utilizados en la cadena fonemática para reforzar los mismos.

(5,2) Programas

Los módulos son de tres tipos:

- Test fonemático.
- Módulo con la cadena fonemática.
- Módulo de juegos para reforzar los fonemas.

(5,3) Arquitectura de Programas

- Los módulos están codificados en el lenguaje php, html, flash mx arquitectura de acuerdo al área en que pertenecen.
- Para editar las imágenes y el sonido se utiliza Photoshop CS y Cool Edit 2000 respectivamente.

(5,4) Arquitectura de Seguridad

- La seguridad está en realizar un control a la base de datos, realizando copias de seguridad cada determinado tiempo, por ser un sistema orientado a la educación, está al

alcance de todos los usuarios, por lo que la seguridad radica en el control de la base de datos.

(5,5) Arquitectura de Red:

- El sistema no está implementado en red

(5,6) Especificaciones de reglas:

- Las reglas a seguir para la reeducación del niño son las que disponga el terapeuta .

(6,1) Datos:

- Los datos que maneja el sistema son los datos personales del niño y las respuestas del test las cuales se almacenan para un mejor seguimiento.

- Listado de palabras como ejemplos para reforzar su aprendizaje.

(6,2) Funciones : las funciones que cumplen los datos anteriores son:

- Ayudar al captar pronto la atención del niño facilitando y coadyuvando así su reeducación.

- El niño comienza a utilizar una nueva herramienta, la computadora siendo esta un nuevo medio de aprendizaje.

- Facilitar el avance de lecciones a reforzar mediante un modo didáctico de aprendizaje.

(6,3) Agenda(Como sistema de información) :

- Seguir los pasos necesarios para el análisis, diseño e implementación del sistema, en base a las metodología que se utiliza OOHDM., la cual combina los diferentes estilos de desarrollo como el incremental, prototipado e iterativo.

(6,4) Arquitectura de organización:

- Como el sistema es solo para el terapeuta y el niño, no pertenecerá a una organización mayor

(6,5) Red :

- No está conectado en red.

(6,6) Estrategia

- Con lo descrito anteriormente se pretende facilitar al terapeuta y al niño la información necesaria para su reeducación utilizando medios multimedia(texto, sonido, imagen) para captar pronto su atención e imaginación
- Así como también facilitar el diagnóstico que realiza el terapeuta.

3.3.2 Diagrama de Casos de Uso

En base al análisis realizado con la matriz de Zachman y a cada punto obtenido en la misma, se realiza una obtención de requerimientos y la especificación de escenarios, para poder elaborar el diagrama de casos de uso

3.3.2.1 Obtención de requerimientos

En este punto se identifican los roles del sistema así como las tareas que se realizan.

- Identificación de roles y tareas:

Las personas identificadas para realizar los roles son:

- Terapeuta
- Paciente

- Tareas:

Terapeuta

- Registro de datos del niño
- Realiza las preguntas del test
- De acuerdo a los resultados del test se empieza con las lecciones de reeducación
- De acuerdo a los resultados test realizado elige los fonemas a reforzar.
- Para reforzar el fonema que trabaja elige un juego de acuerdo a una clasificación previa, esta clasificación se llama cadena fonemática; así el niño puede aprender interactivamente.
- Después de un lapso de tiempo nuevamente lleva a cabo el test para ver los avances del niño.
- Compara los resultados con los obtenidos en un inicio.

Paciente

- Responde las preguntas del test elaborado.
- Repasa los fonemas que le indica el terapeuta
- Utiliza los juegos para comprender mejor los fonemas
- Al finalizar nuevamente responde las preguntas del test.

3.3.2.1.1 Especificación de Escenarios

- Registro de datos del niño

Para empezar con la reeducación se registran datos personales del niño, ya que esta información es indispensable para que el terapeuta pueda realizar un diagnóstico adecuado.

- Llenar el formulario del test

Una vez registrados los datos del niño, para realizar el diagnóstico del tipo de dislalia, el terapeuta aplica uno de los 3 test fonemáticos, los cuales están clasificados de acuerdo a la edad del niño de 4 a 6 años para adelante. Estos test presentan una variedad de palabras clasificadas de la siguiente manera: vocales, consonantes, sinfonos, diptongos, grupos fonemáticos complejos; los cuales tienen el respectivo fonema, estos datos son registrados y de acuerdo a la puntuación obtenida se compara con la tabla de resultados, diagnosticando así el nivel de dislalia que presenta el niño.

- Elección de un fonema a repasar en la cadena fonemática

Una vez llenado el test de acuerdo a los resultados obtenidos, el terapeuta comienza a reforzar el fonema respectivo eligiendo uno de los 44 fonemas que existen, esto mediante ejemplos con imágenes y la pronunciación correcta de la palabra cada palabra.

- Elección de un juego para reforzar los fonemas

Para reforzar el aprendizaje del niño, de acuerdo a una clasificación previa de los sonidos en : oclusivos sordos, fricativos sordos, oclusivos sordos y fricativos sonoros; se presentan 4 juegos para cada grupo estos juegos son interactivos y de acuerdo al grupo al que pertenecen, se presenta una serie de ejemplos.

3.3.2.1.2 Especificación de casos de uso

De acuerdo a la obtención de requerimientos y la especificación de escenarios, se diseña el diagrama de casos de uso [Ver Figura 3.1]

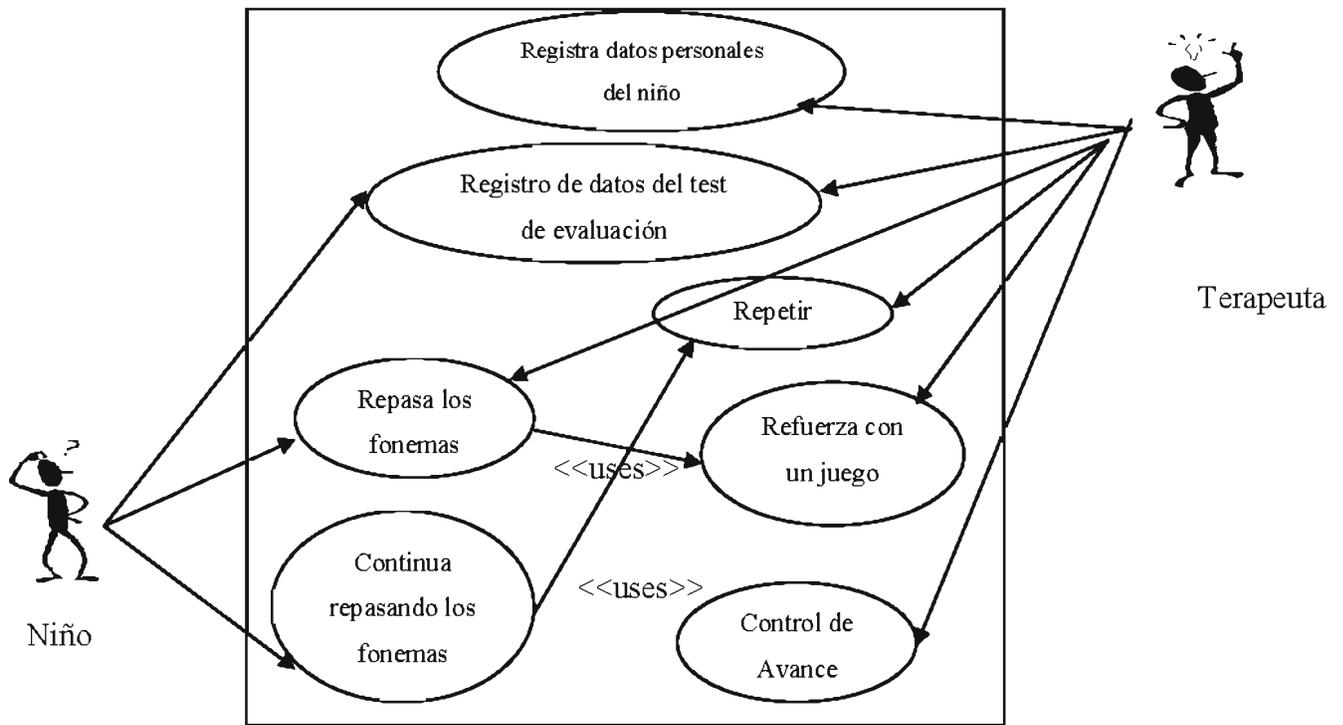


Figura 3.1: Caso de Uso General

a) Caso de uso: Registra datos personales del niño

Actores : Terapeuta

Descripción : El terapeuta ingresa al sistema y registra los datos personales del niño.

Tipo : Primario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Abre la pantalla de inicio del sistema del sistema	1. Muestra en pantalla la página de inicio
2. Elige la opción del test fonemático	2. Presenta una pantalla con 3 opciones; entre ellos el test fonemático
3. Elige la opción registro de datos	3. Muestra en pantalla los datos necesarios para registrar al niño
4. Introduce los datos solicitados	
5. Sale del sistema	

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Una vez registrado los datos, estos son almacenados en una base de datos. 5. Se cierra la ventana
--	---

b) Caso de uso: Registro de datos del test de evaluación

Actores : Terapeuta, niño

Descripción : El terapeuta ingresa al registro del niño y comienza a registrar los sonidos que el niño pronuncia correctamente.

Tipo : Primario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al menú del tet fonemático 2. Elige uno de los 3 test de acuerdo a la edad del niño 3. Llena los datos solicitados 4. Guarda y vuelve al menú principal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra en pantalla el menú del test fonemático con sus respectivas opciones. 2. Muestra una clasificación de 3 tipos de protocolos que pertenecen al test de evaluación 3. Muestra los fonemas con sus respectivos ejemplos . 4. Muestra un reporte con las respuestas y el respectivo diagnóstico y puntaje

c) Caso de uso: Repasa fonemas

Actores : Terapeuta, Niño

Descripción : El niño ingresa al sistema con la ayuda del terapeuta y de acuerdo a lo que éste indique comienza a reforzar los fonemas necesarios.

Tipo : Primario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al menú de la cadena fonemática la cual es una clasificación de todos los fonemas. 2. Elige uno de los fonemas a repasar. 3. Empieza a repasar los ejemplos presentados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta una página con una lista de todos los fonemas. 2. El fonema elegido a su vez se clasifica en dos o cuatro dependiendo del fonema elegido en: inicial, intermedio, final e inversa.

	3. Muestra en pantalla de 10 a 15 ejemplos de palabras que tienen el fonema elegido .
--	---

d) Caso de uso: Escucha y observa

Actores : Terapeuta, niño

Descripción : Después de elegir el tipo fonema a repasar, empieza la reeducación.

Tipo : Secundario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Elige el tipo de fonema.	1. Muestra en pantalla entre 10 a 15 ejemplos de palabras con el fonema elegido.
2. Observa las imágenes y escucha la correcta pronunciación de cada una de ellas.	2. Muestra una imagen estática o animada con la correcta escritura y el sonido de la correcta pronunciación de la palabra.
3. Sale de la respectiva página	3. Muestra el botón para subir de nivel

e) Caso de uso: Refuerza con un juego

Actores : Niño, Terapeuta

Descripción : Luego de repasar los fonemas en la cadena fonemática, se pasa a reforzar los fonemas mediante juegos interactivos; los cuales están clasificados de acuerdo al modo de articulación del sonido

Tipo : Secundario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Ingresar al Menú de juegos	1. Presenta en pantalla 4 tipos de juegos
2. De acuerdo al tipo de juego elegido, empieza a interactuar con la máquina.	2. De acuerdo al tipo de juego muestra el contenido esperando la respuesta del usuario.
3. Una vez que termina cierra la pantalla	3. Una vez terminado el juego sale de la pantalla mediante un botón.

f) Caso de uso: Continúa repasando los fonemas

Actores : Terapeuta, niño

Descripción : Luego de repasar un fonema, puede pasar a repasar otro fonema

Tipo : Secundario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none">1. Elige otro fonema2. Repasa el respectivo fonema3. Sale de la respectiva página	<ol style="list-style-type: none">1. Presenta el menú de la cadena fonemática2. Muestra el contenido del fonema elegido.3. Vuelve al menú anterior

g) Caso de uso: Repetir

Actores : Usuario

Descripción : Si el niño no comprendió bien algún fonema tiene la opción de repetir cuantas veces sea necesario.

Tipo : Secundario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none">1. Vuelve a elegir el fonema que desee.2. Repasa el respectivo tema3. Sale de la pantalla	<ol style="list-style-type: none">1. Se vuelve a presentar la cadena fonemática2. Nuevamente se presenta el contenido del respectivo tema.3. Una vez que escucha y observa , vuelve al menú anterior.

h) Caso de uso: Control de avance

Actores : Terapeuta

Descripción : El terapeuta después de un tiempo nuevamente lleva a cabo el test y verificar los cambios.

Tipo : Secundario

Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none">1. Vuelve a ingresar al test de evaluación2. Llenado de datos3. Compara con el anterior test	<ol style="list-style-type: none">1. En pantalla se presenta nuevamente el test.2. Llena el test. Compara los resultados obtenidos con el test inicial y observa los cambios

3.4 FASE DE DISEÑO

Para esta fase se utiliza la metodología OOHDMM hasta la etapa de implementación ya que esta metodología está orientada al diseño de sistemas multimedia; tomando en cuentas los requerimientos obtenidos con la matriz de Zachman y el diagrama de casos de uso.

3.4.1 Diseño Conceptual

Continuando con la notación UML se elabora el diagrama de secuencias en base al diagrama de casos de uso elaborado en la fase de análisis, para luego realizar este diseño.

El diagrama de secuencias enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre sí junto con el orden temporal de los mismos

Ya que se identificaron varios casos de uso se elaboran los diagramas de secuencias en base a una agrupación de estos casos de uso

3.4.1.1 Diagrama de secuencia para el registro de datos y llenado del test de evaluación

Esta acción es realizada por el terapeuta, en base a las referencias que tiene del niño, lleva a cabo el registro de datos y llenado del test de evaluación. [Ver figura 3.2]

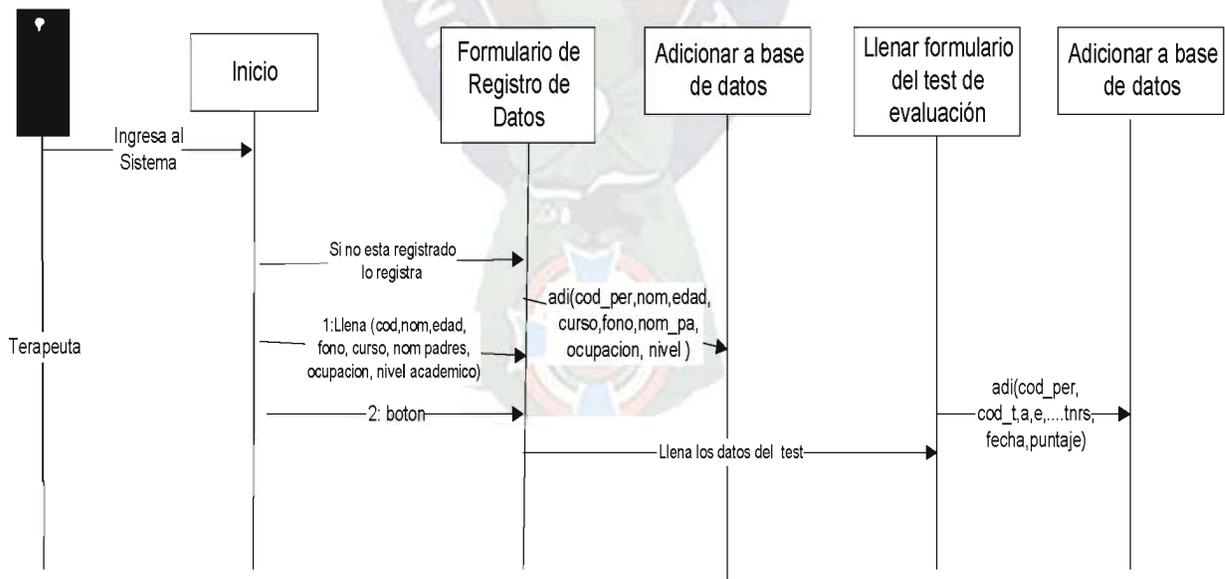


Figura 3.2: Diagrama de secuencias para el registro de datos y llenado del test de evaluación

3.4.1.2 Diagrama de secuencia para el repaso de fonemas

Ésta función trata de cómo el niño con la ayuda del terapeuta comienza a repasar los fonemas, aquí se presenta una clasificación de los mismos. A su vez de acuerdo a la clasificación cada fonema presenta ejemplos de palabras con el fonema al inicio, intermedio, final e inversa de la palabra. [Ver figura 3.3]

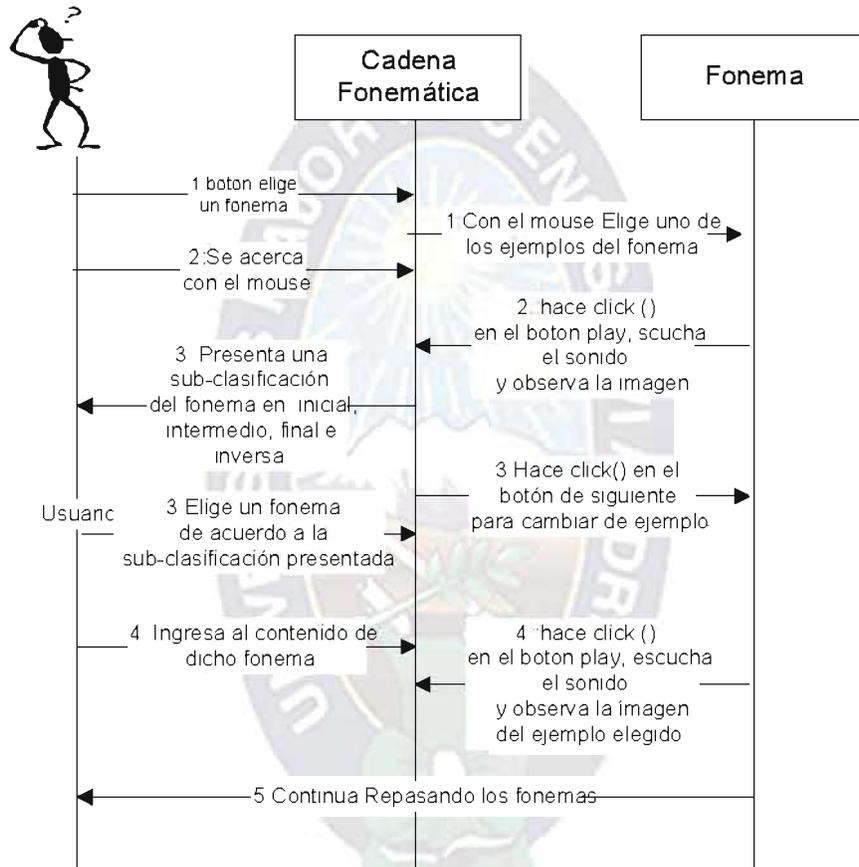


Figura 3.3: Diagrama de secuencias para el repaso de fonemas

3.4.1.3 Diagrama de secuencias para el reforzamiento con un juego

Luego de repasar uno o varios fonemas, los mismos se refuerzan mediante uno de los cuatro juegos, clasificados de acuerdo al modo de articulación del sonido en: oclusivas sordas y sonoras, fricativas sordas y sonoras. a continuación se muestra la secuencia que existe para repasar cada uno de ellos. [Ver figura 3.4]

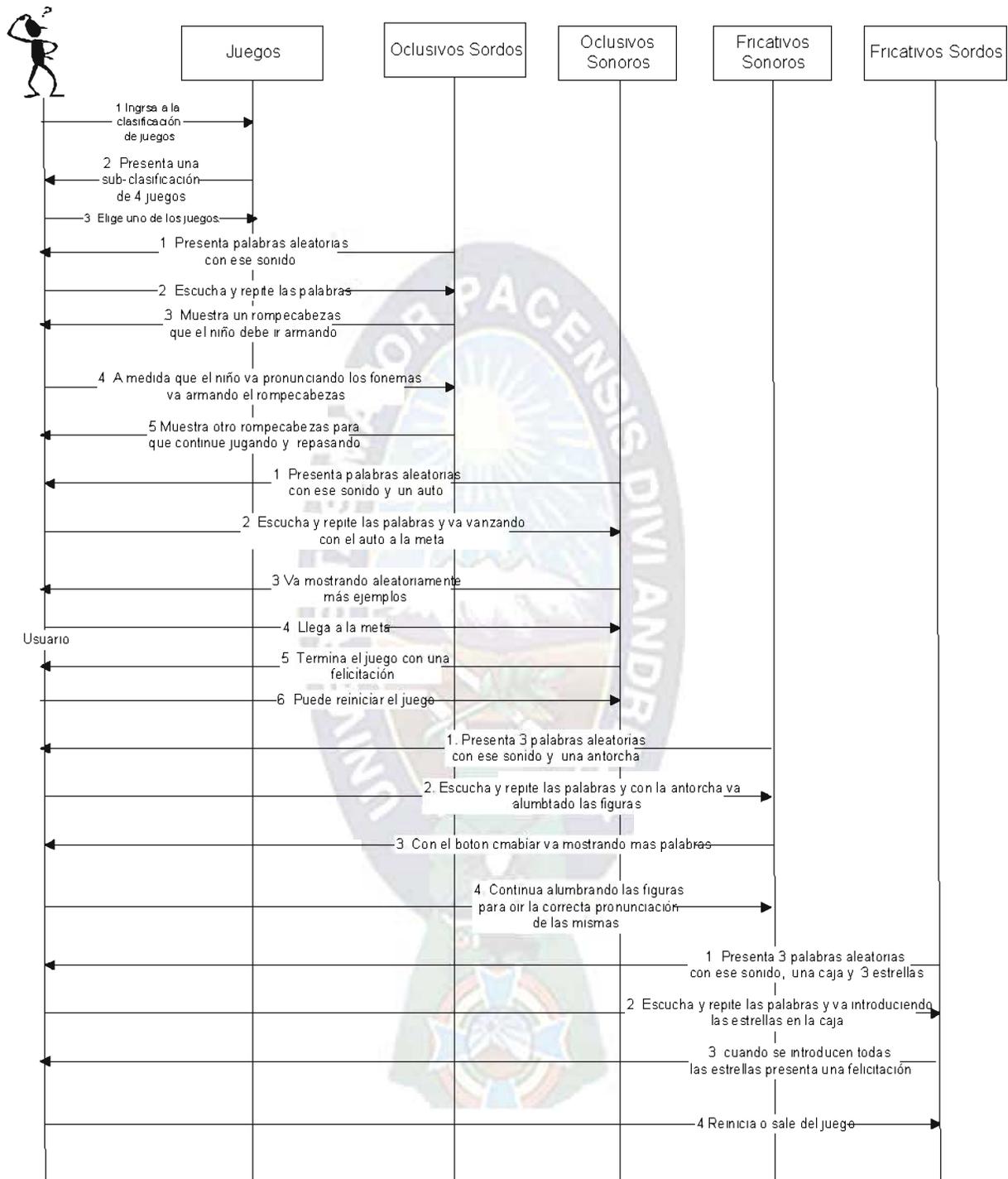


Figura 3.4: Diagrama de secuencias para el reforzamiento con un juego

3.4.1.4 Diagrama de secuencias para el control de avance

Ésta función, es realizada por el terapeuta de acuerdo al avance del niño y cuando el lo vea conveniente realiza nuevamente el llenado del formulario de evaluación para compararlo con el inicial y observar los resultados. [Ver figura 3.5]

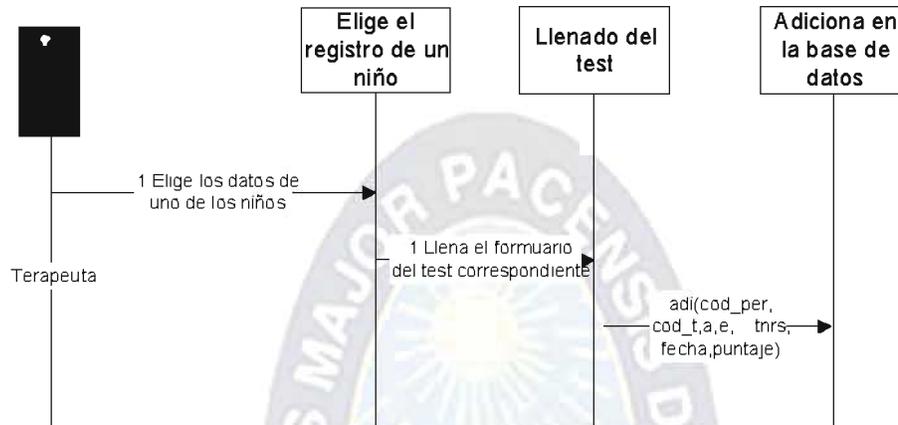


Figura 3.5: Diagrama de secuencias para el control de avance

Una vez realizado el Diagrama de casos de uso y los diagramas de secuencias, procedemos a realizar el esquema Conceptual [Ver figura 3.6].

En ésta etapa ya se observan las clases y objetos identificados los cuales nos ayudan a realizar posteriormente el Diseño Navegacional

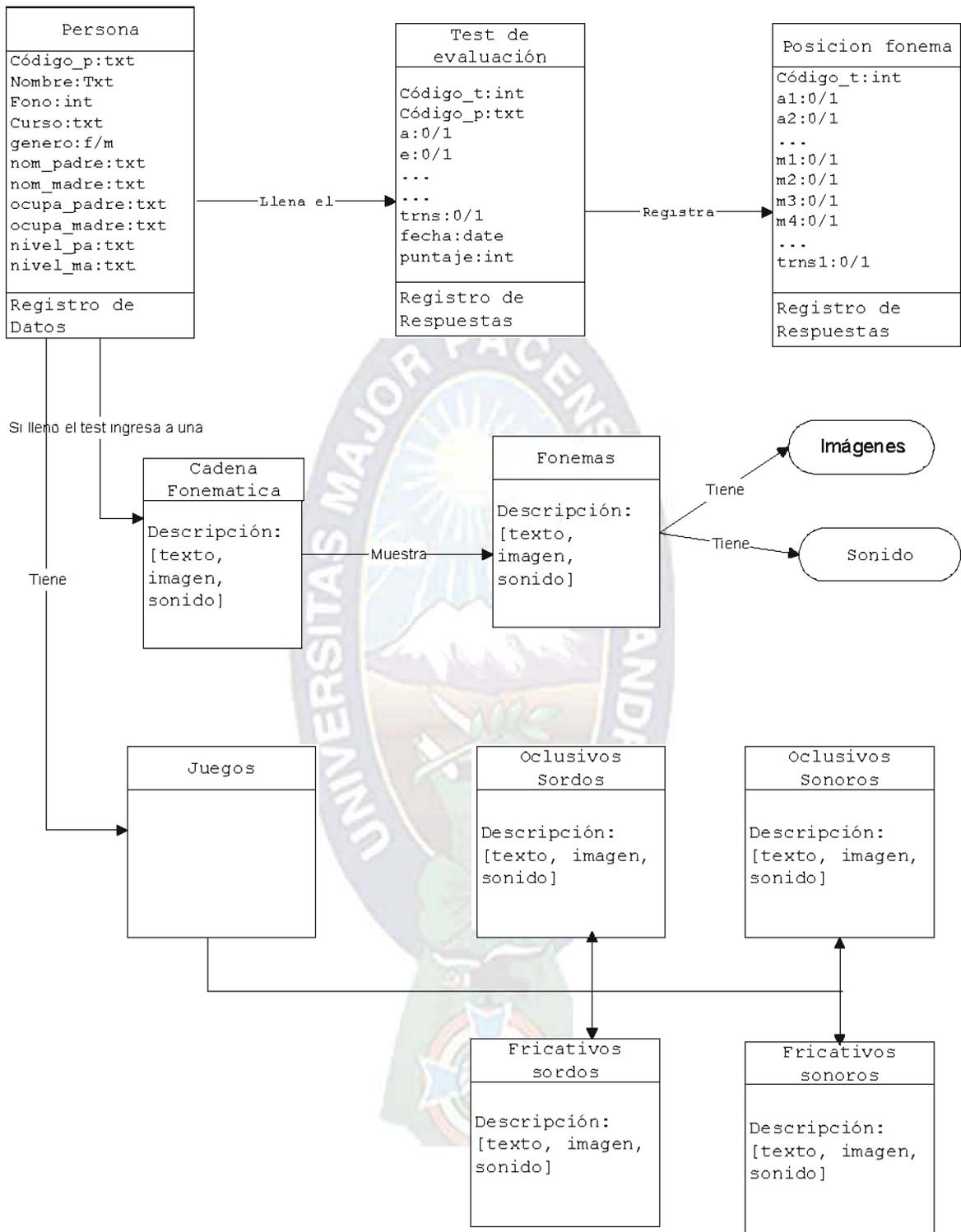


Figura 3.6 : Diseño Conceptual

3.4.2 DISEÑO NAVEGACIONAL

Una vez elaborado del diseño conceptual se realiza el Diagrama Navegacional el cual nos permite:

- Reorganizar la información representada en el modelo conceptual
- Innovación de OOHDM: los objetos sobre los que navega el usuario no son objetos conceptuales, sino otro tipo de objetos que se construyen a partir de uno o más objetos conceptuales
- El usuario navega a través de enlaces, muchos de los cuales no se pueden derivar directamente de las relaciones conceptuales. [Ver figura 3.7]



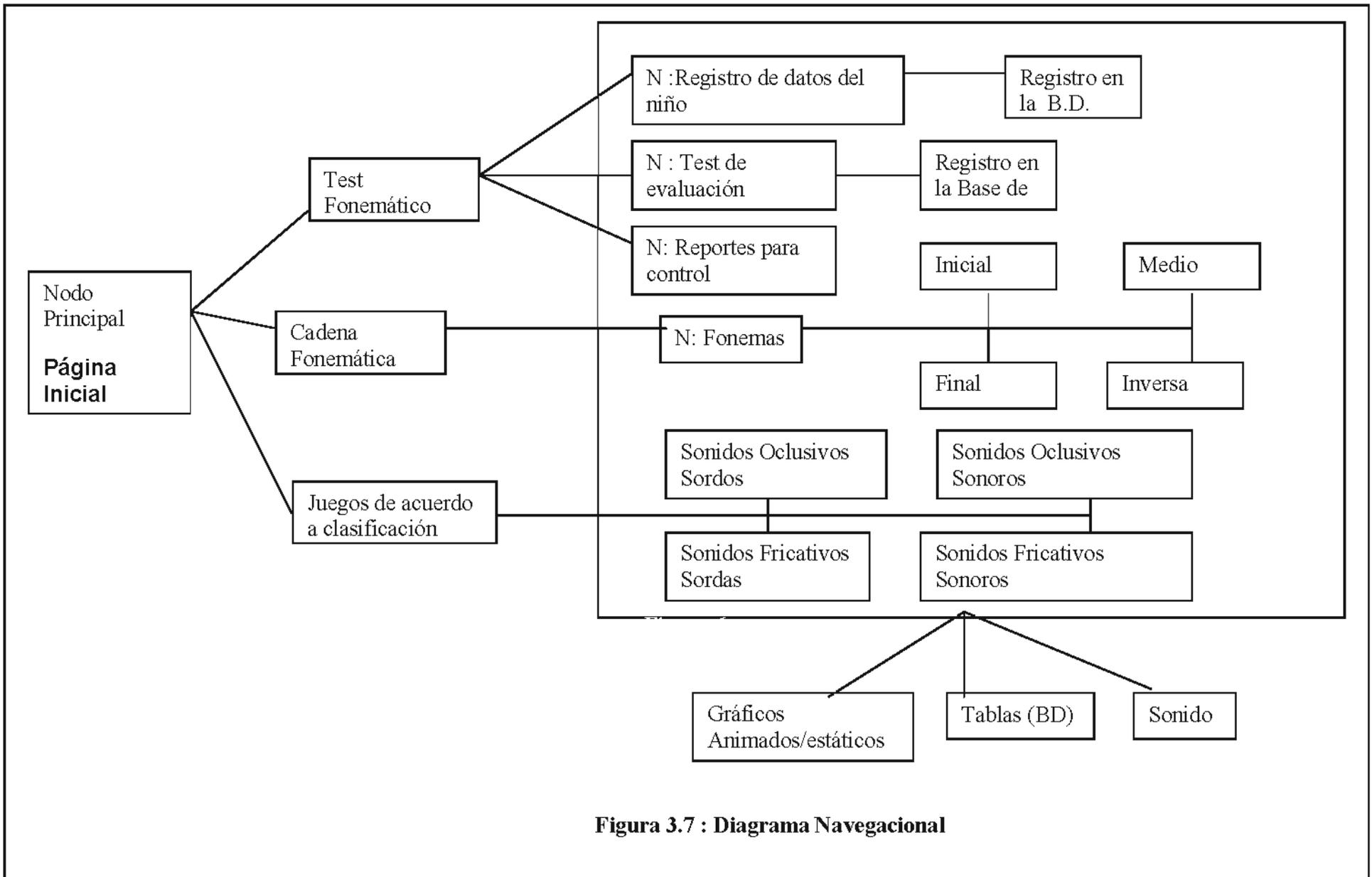


Figura 3.7 : Diagrama Navegacional

3.4.2.1 Estudio de las Relaciones

A continuación presentamos una breve descripción de cada uno de los nodos y el tipo de relación que existe entre cada una de las pantallas. Se comienza del nodo principal de acuerdo a los tipos A, B, C donde A es de tipo primario seguido de B y C

Relación	Tipo	Descripción
Nodo Principal con página de inicio	A	Es la página de ingreso al sistema.
Nodo Test Fonemático	B	Mediante este enlace se ingresa a un menú de opciones para el registro de datos del niño, test de protocolos , reportes para el control de avance
Nodo Cadena Fonemática	B	Una vez registrados los datos del niño y elaborado el test se presenta un clasificación de fonemas mediante un menú.
Nodo Juegos	B	Para reforzar el aprendizaje de fonemas se utilizan juegos de acuerdo a una previa clasificación de los sonidos.
Nodo Registro de datos del niño	C	Es la pantalla de registro de datos personales tales como: código, nombre y apellidos, genero, curso, edad, datos de los padres: nombre, ocupación, nivel académico alcanzado. Todo se almacena en la base de datos
Nodo Test de evaluación	C	Una vez registrado los datos del niño el terapeuta llena el formulario de un test clasificado de acuerdo a la edad para evaluar al niño esto en una etapa inicial. Los resultados son almacenados en una base de datos. Dicho test puede ser llenado varias veces esto para realizar un control de avance
Nodo Reportes para control	C	Una vez que el terapeuta registro los datos del niño así como los resultados del test puede ver e imprimir reportes de los mismos para un mejor control

Nodo Fonemas	C	Aquí se presenta la clasificación respectiva de cada fonema. Cada uno de los cuales tiene imagen, sonido, correcta escritura y presenta ejemplos de acuerdo al fonema al principio, al medio, final e inversa.
Sonidos Oclusivos Sordos	C	Es un juego con diferentes rompecabezas, en pantalla se presentan aleatoriamente 3 ejemplos de palabras que pertenecen a este grupo, a medida que el niño pronuncia correctamente las palabras va armando el rompecabezas; una vez que termina puede armar otro o salir del juego.
Sonidos Oclusivos Sonoros	C	Se presenta aleatoriamente palabras que pertenecen a este grupo y también una pista con un auto, a medida que va pronunciando las palabras correctamente el terapeuta le permite avanzar con el coche hasta que este llegue a la meta, cuando lo logra aparece una felicitación; luego sale o reinicia el juego.
Sonidos Fricativos Sordos	C	En pantalla se presenta una caja donde el niño va colocando estrellas, esto si es que logra pronunciar correctamente la palabra que se presenta en pantalla. Al finalizar aparece una felicitación y reinicia o sale del juego.
Sonidos Fricativos Sonoros	C	El juego consiste en presentar en una pantalla oscura aleatoriamente ejemplos de palabras, y con una antorcha el niño se aproxima a cada uno de ellos, y repite correctamente cada palabra si no puede hacerlo escucha el sonido para aprender.

3.4.3 Diseño de Interfaz Abstracta

Éstos son Diagramas ADV's (Vista de Datos Abstracta) nos ayudan a describir la interfaz de usuario, son modelos formales de objetos de interfaz. Se especifican mostrando:

- La manera en que están estructuradas
- La manera en que están relacionadas con objetos de navegación (Diagramas Navegacional)
- Cómo se comportan ante eventos externos
- Son objetos: tienen un estado y una interfaz
- Son abstractas: sólo representan la interfaz y el estado (no la implementación)

3.4.3.1 ADV Menú principal

Es la pantalla de ingreso donde se muestran un menú con botones y la acción de cada uno de ellos; estos se enlazan a los tres nodos principales: Test Fonemático, Cadena Fonemática y Juegos. [Ver figura 3.8]

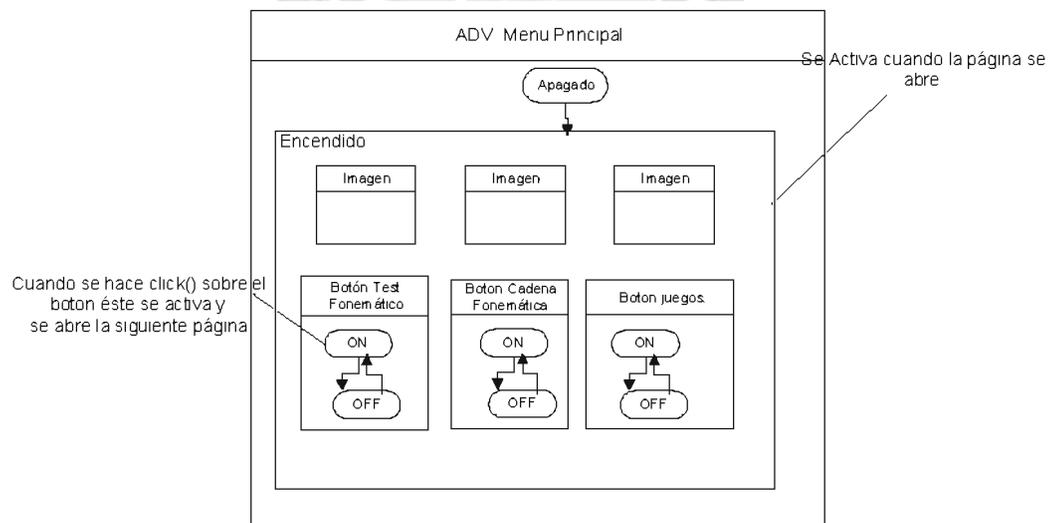


Figura 3.8: ADV Menú Principal

3.4.3.2 ADV Test Fonemático

Este nodo presenta un menú para: Registro de datos del niño, llenado del test, reporte de niños registrados, reporte de resultados del test de evaluación, eliminación de resultados de un test. Este menú nos conecta a los nodos ya mencionados. [Ver figura 3.9]

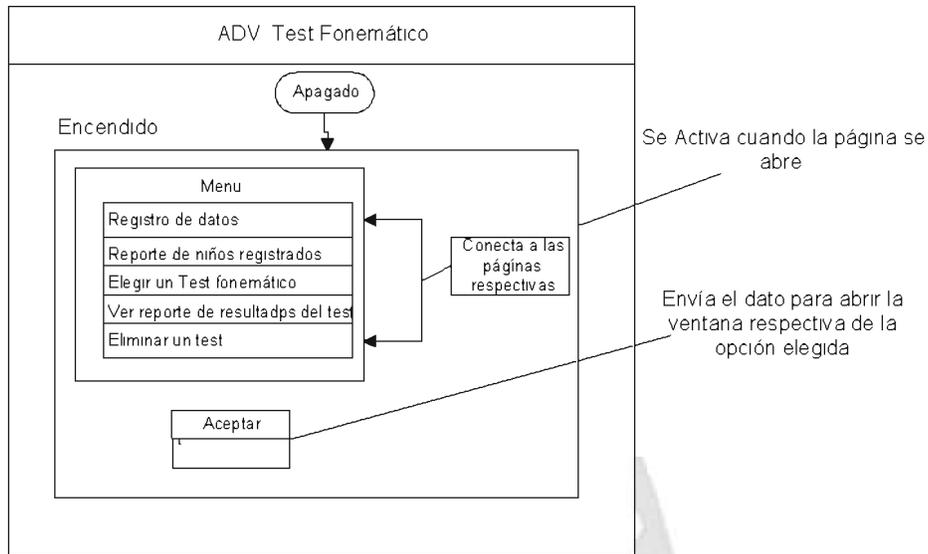


Figura 3.9: ADV Test Fonemático

3.4.3.3 ADV Registro de datos del niño

Para comenzar con la reeducación se debe registrar los datos principales del niño esto para realizar un seguimiento de control de avance y diagnóstico mediante el test fonemático.[Ver figura 3.10]

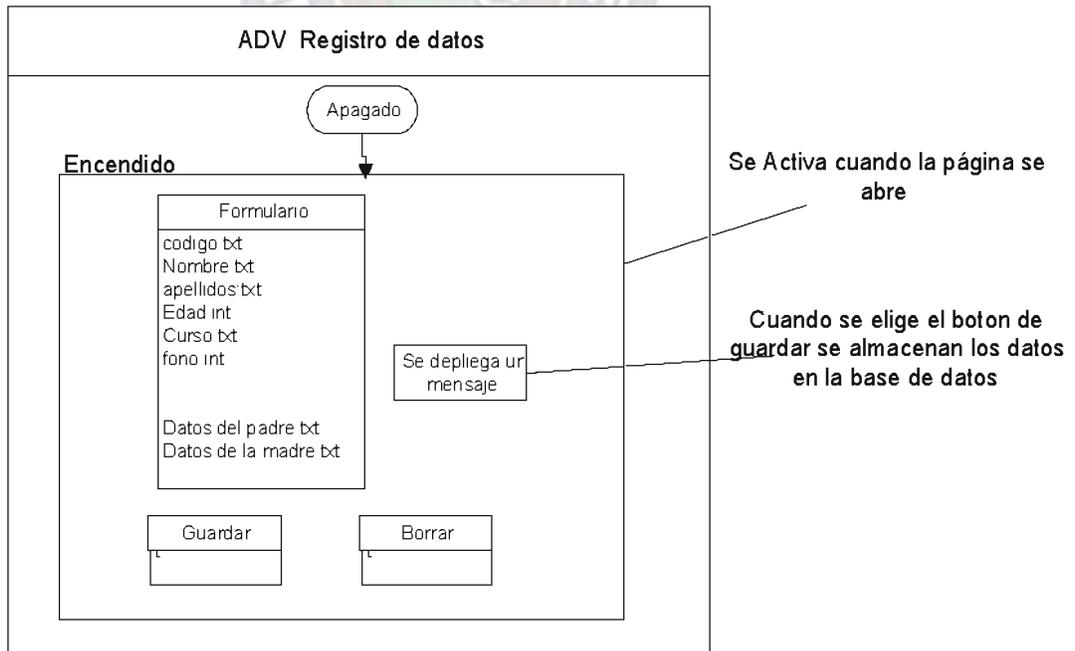


Figura 3.10: ADV Registro de datos del niño

3.4.3.4 ADV Test de Evaluación

Una vez que se ingresa al menú del test de evaluación, se elige uno de los 3 protocolos, clasificados de acuerdo a la edad del niño; esto para llevar a cabo la evaluación del niño registrando los fonemas que pronuncia y cuales no pronuncia correctamente para así poder emitir un determinado diagnóstico. Estos datos son almacenados en la base de datos para posteriores controles. [Ver Figura 3.11]

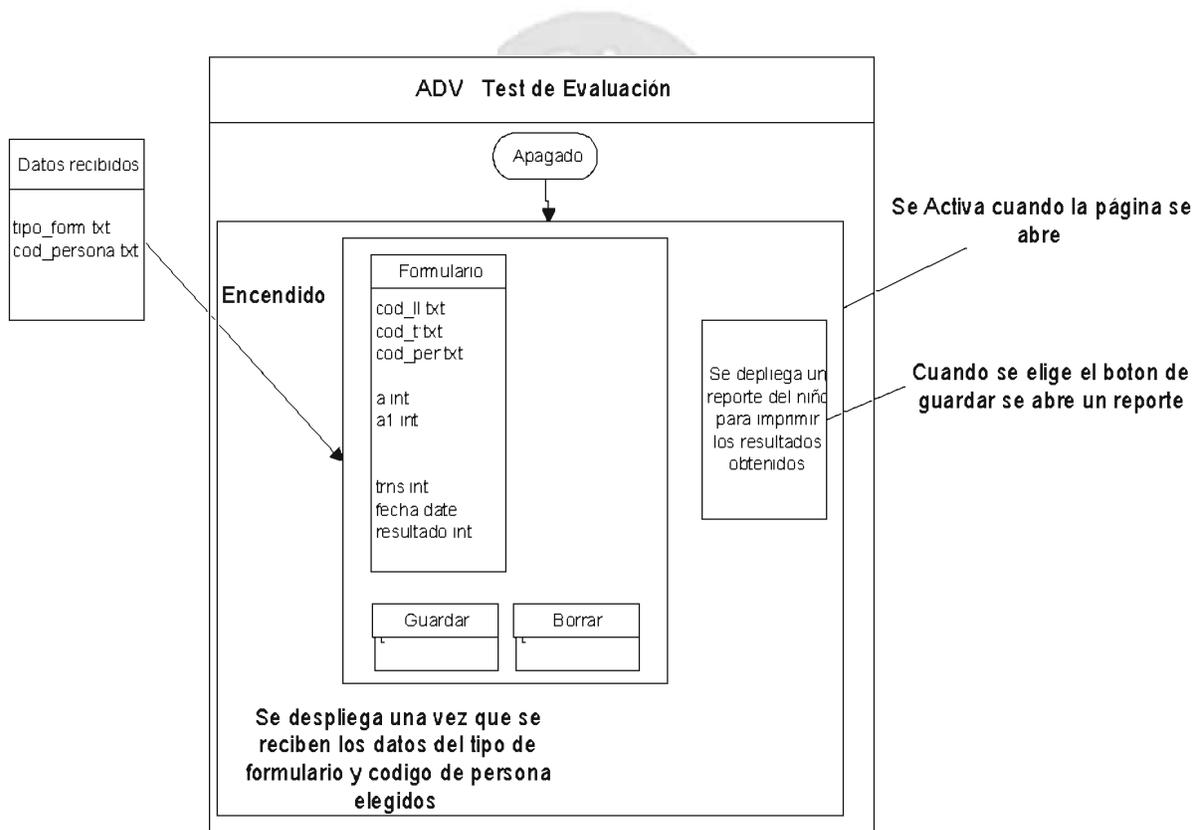


Figura 3.11: ADV Test de Evaluación

3.4.3.5 ADV Cadena fonemática

A continuación presentamos el ADV Cadena fonemática la cual tiene una clasificación de fonemas y también una sub clasificación, la cual nos conecta a la siguiente página con el respectivo fonema. [Ver figura 3.12]

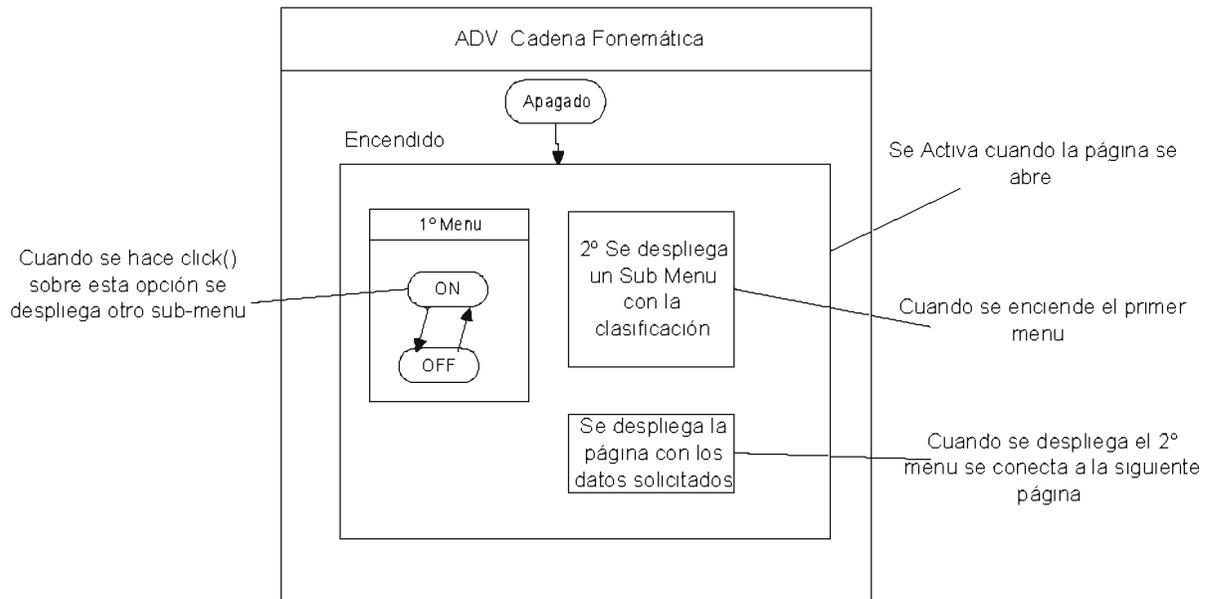


Figura 3.12 : ADV Cadena Fonemática

3.4.3.6 ADV Fonema elegido

Una vez elegido el fonema a repasar, se muestran entre 10 y 15 ejemplos de palabras que tienen el fonema, estas palabras son de acuerdo a la posición del fonema y cada uno de ellos tiene la escritura, imagen y sonido los cuales el niño debe aprender a reconocer y diferenciar [Ver figura 3.13].

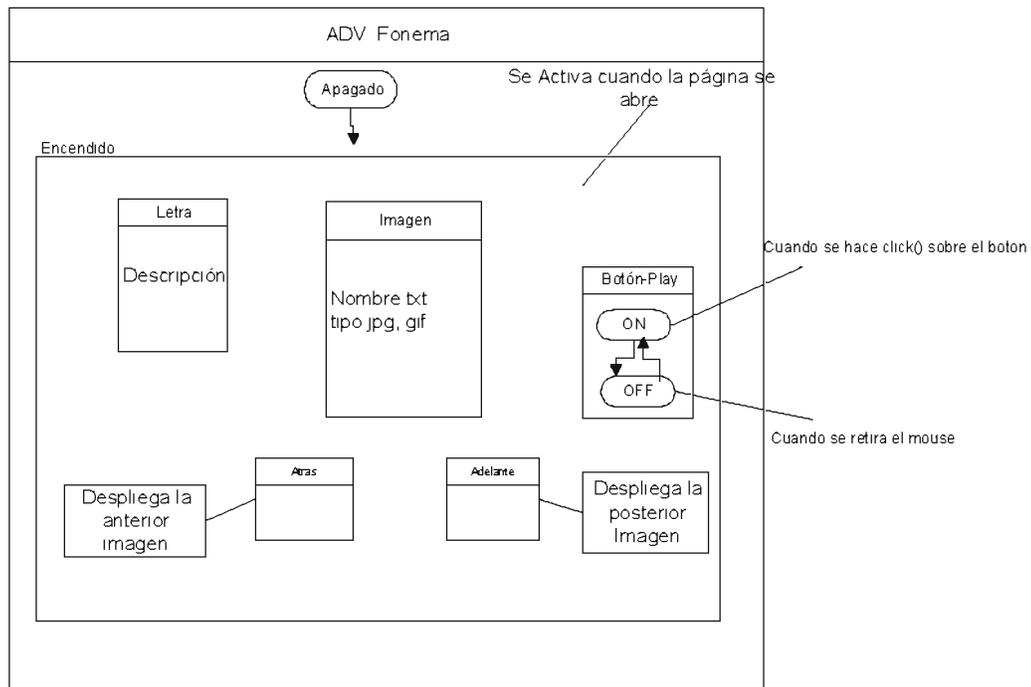


Figura 3.13: Fonema elegido

3.4.3.7 ADV Juegos

Luego de repasar los fonemas se ingresa al menú, con una clasificación de juegos con palabras de acuerdo al modo de articulación de los sonidos. Estos a su vez despliegan los diferentes juegos en otras ventanas. [Ver figura 3.14]

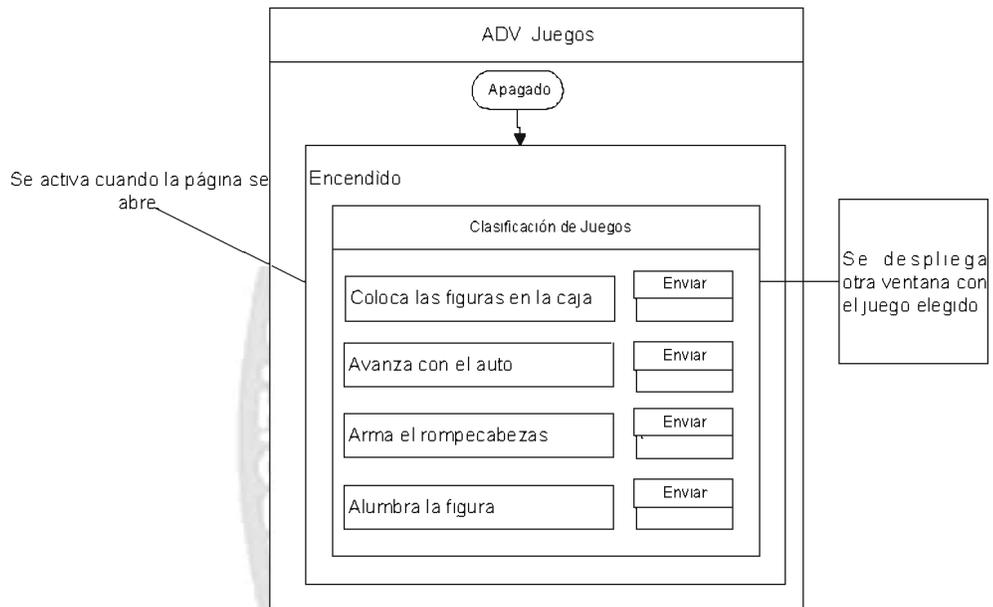


Figura 3.14: ADV Juegos

3.4.3.8 ADV Coloca las estrellas en la caja

Este juego contiene palabras con sonidos fricativos sordos la interacción entre el usuario y el ordenador es muy importante.[Ver figura 3.15]

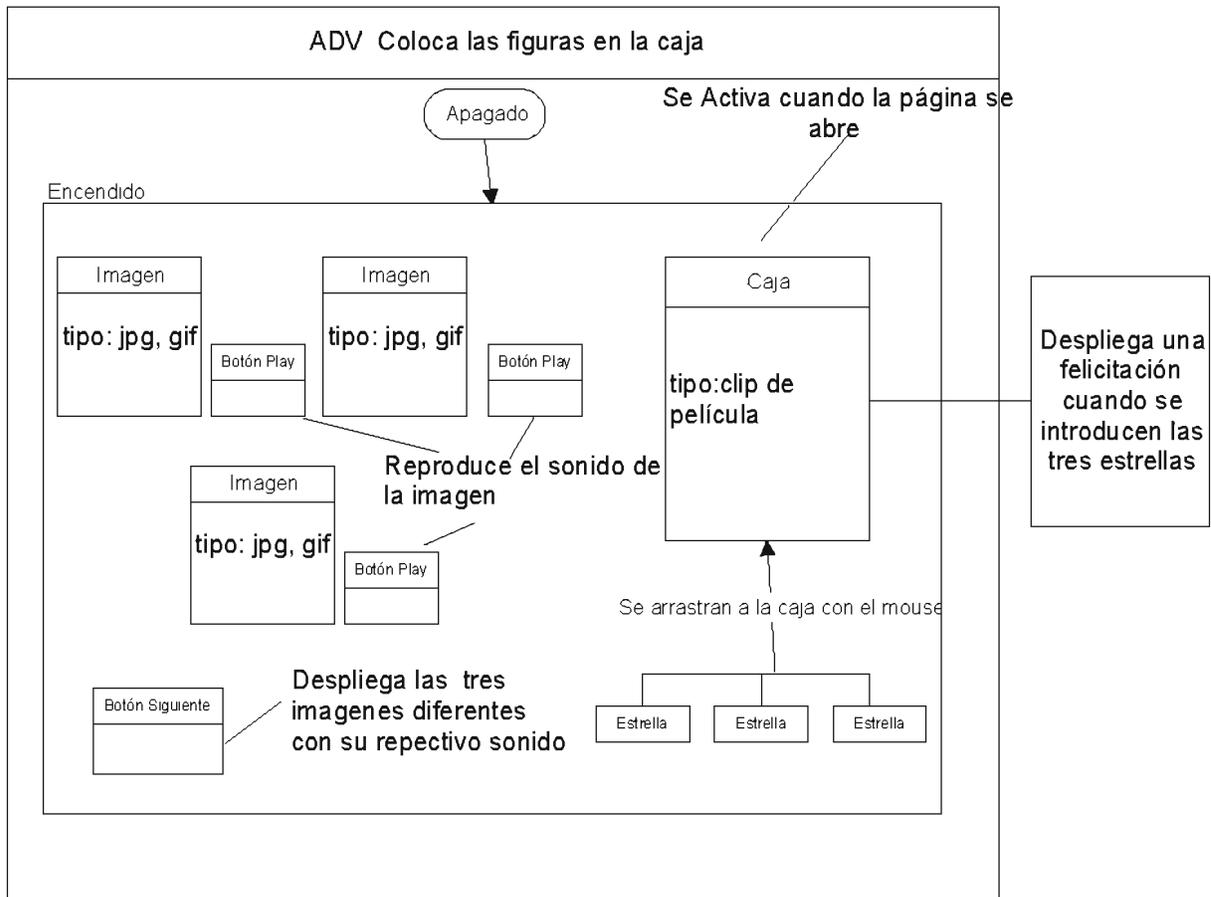


Figura 3.15: ADV Coloca las estrellas en la caja

3.4.3.9 ADV Avanza con el auto

Este juego contiene palabras con sonidos oclusivos sonoros . [Ver figura 3.16]

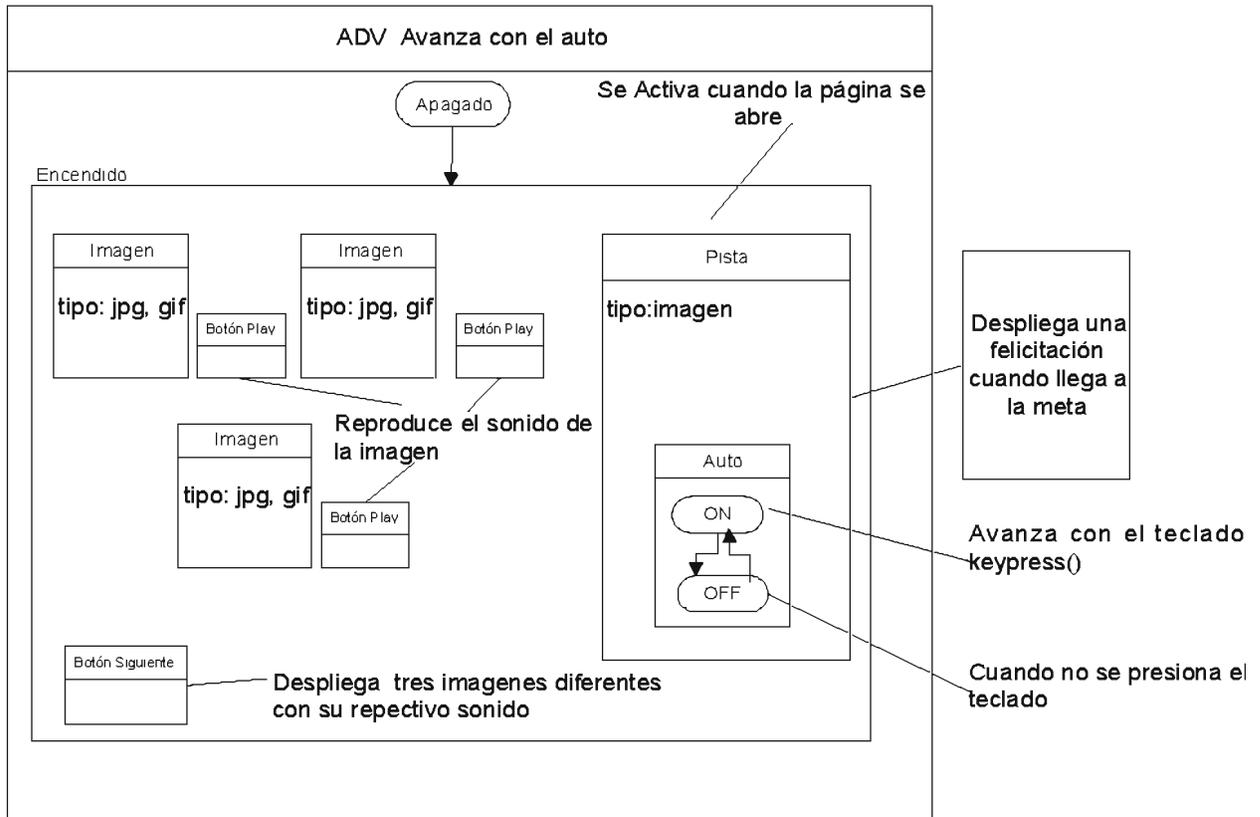


Figura 3.16: ADV Avanza con el auto

3.4.3.10 ADV Arma el rompecabezas

Este juego contiene palabras con sonidos oclusivos sordos la interacción entre el usuario y el ordenador es muy importante para armar el rompecabezas. [Ver figura 3.17]

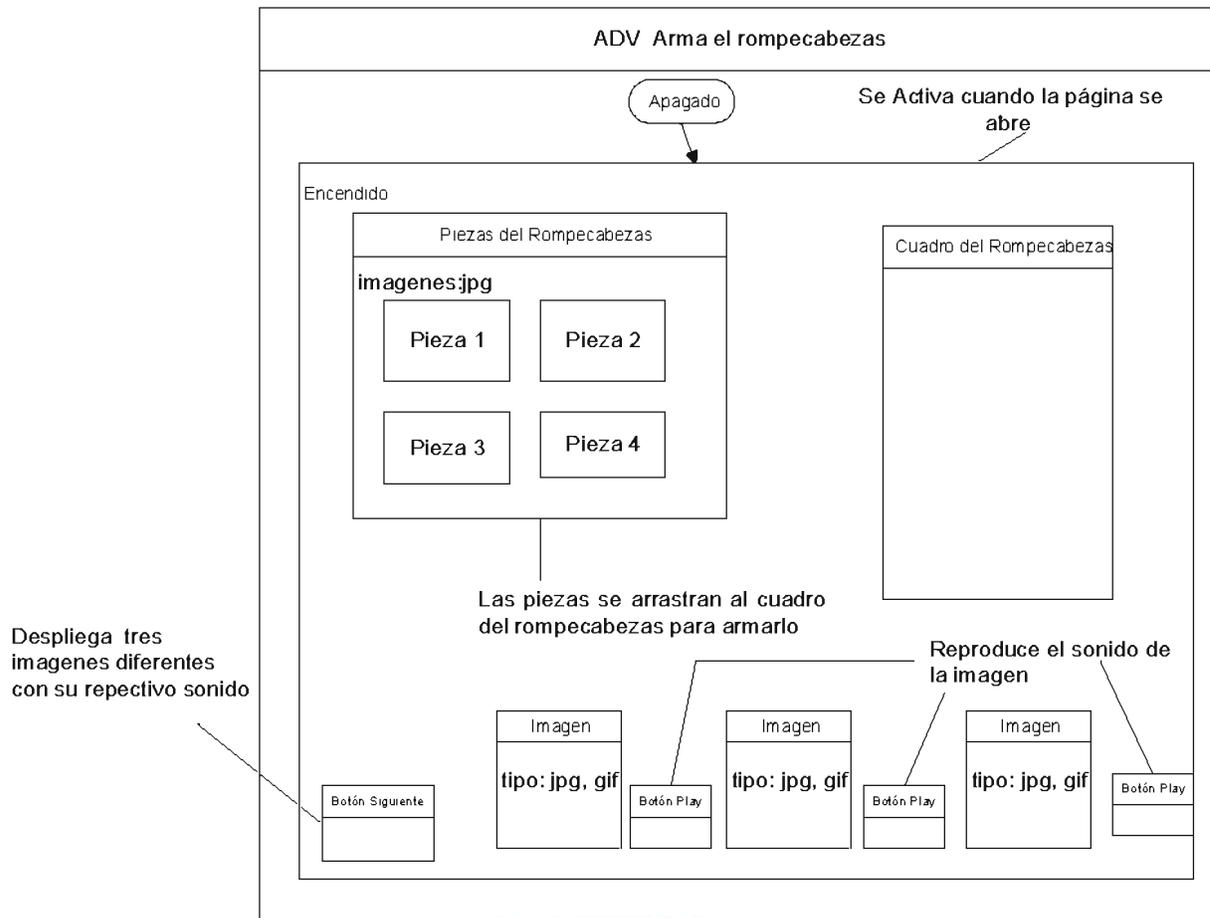


Figura 3.17 :ADV Arma el rompecabezas



3.4.3.11 ADV Alumbra la figura

Este juego contiene palabras con sonidos fricativos sonoros la interacción entre el usuario y el ordenador es muy importante para alumbrar las diferentes figuras y cambiar el orden de las mismas. [Ver figura 3.18]

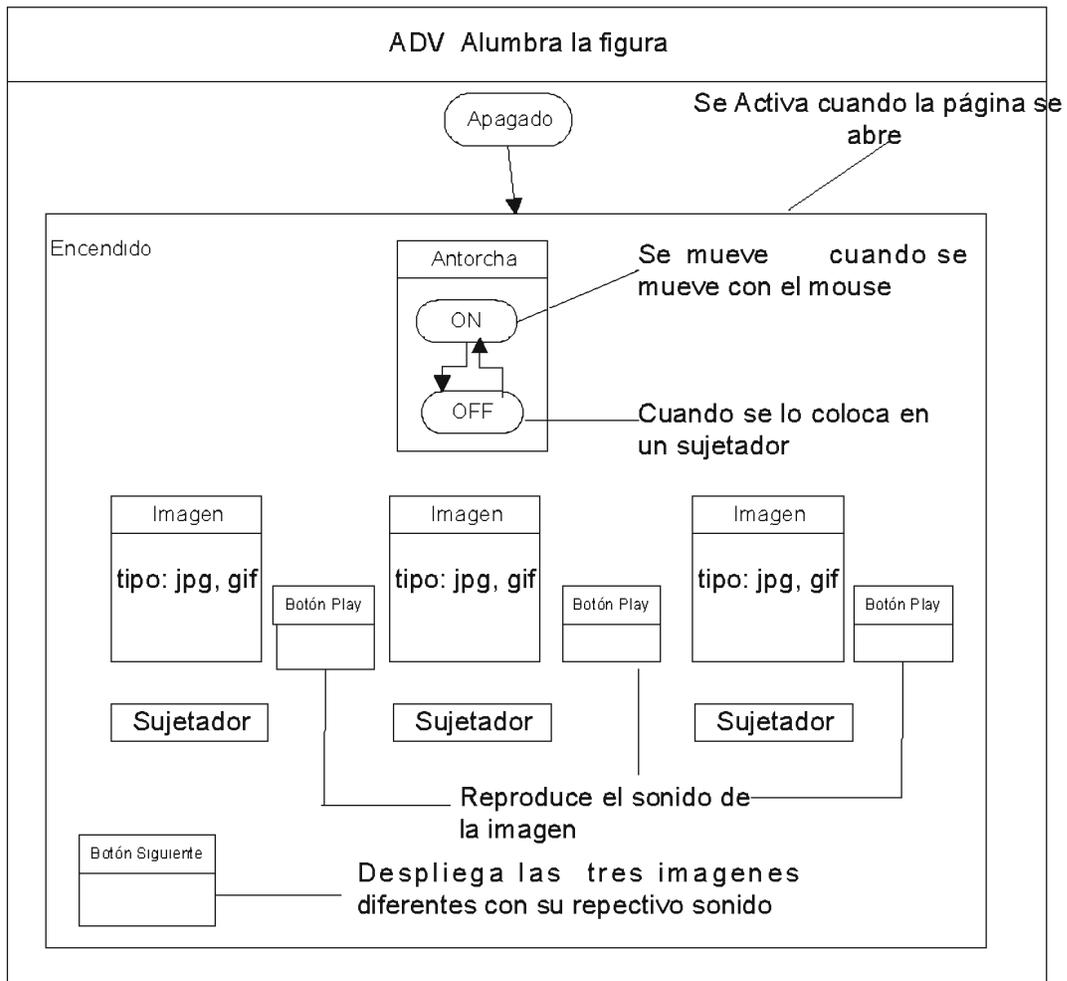


Figura 3.18 : ADV Alumbra la figura

3.4.4 Implementación

Luego de haber realizado el análisis y diseño del sistema, es posible llevar a cabo la implementación del sistema .

Los recursos que se utilizan para programar e implementar el sistema son:

a) Lógico

- Se utiliza Html, php 5.2.1 con mysql 5.0.27 y apache 2.2.4, esto para el desarrollo del módulo con el test fonemático .
- Para el módulo de la cadena fonemática se utiliza flash mx con programación en action script 2.0 ya que la información a manejarse es multimedia e interactiva
- Pothoshop CS para el diseño gráfico de las imágenes, Cool Edit 2000 para realizar la grabación y edición de los sonidos.
- Como navegador se utiliza el Internet Explorer de Microsoft (Versión 5.0 a 6.0) gracias a su capacidad de instalar numerosos plugins que permiten la visualización de numerosos tipos de archivo
- La aplicación no esta conectada a internet ya que es un proyecto particular el cual está instalado en la máquina del terapeuta, y utiliza el Internet Explorer sólo como navegador por los controladores active X que presenta.

b) Físicos

- Pentium IV
- Memoria RAM de 256 Mb
- Disco duro de 40 Gb
- Lector de CD-ROM
- Tarjeta de video de 32 Mb
- Tarjeta de sonido
- Teclado, mouse, y otros accesorios

A continuación se presentan las pantallas de los módulos desarrollados comenzando por la pantalla de inicio [Ver figura 3.19]

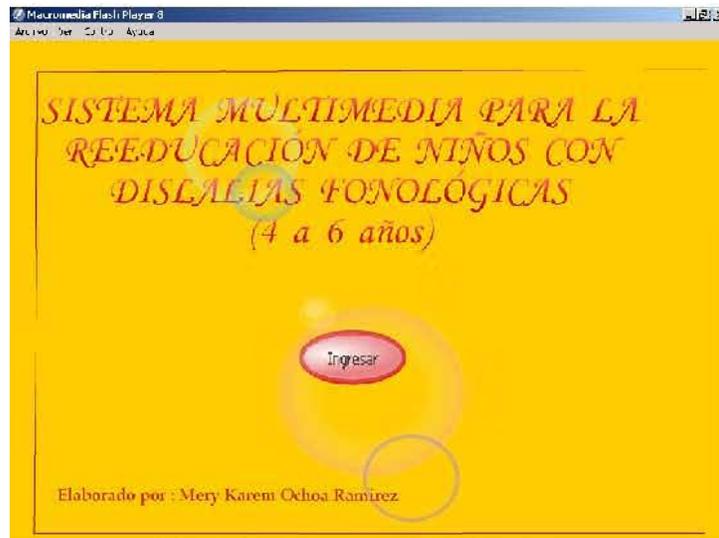


Figura 3.19 :Pantalla de Ingreso al sistema

3.4.4.1 Módulo del test fonemático

En este módulo se registran los datos del niño, para luego llenar el test mediante el cual se detectan los fonemas que el niño no pronuncia correctamente. También existe una serie de reportes para poder realizar un mejor control .

Luego que los datos hayan sido registrados, se elige uno de los tres protocolos del test, para poder realizar el diagnóstico, tomando en cuenta la edad del niño [Ver figura 3.20]

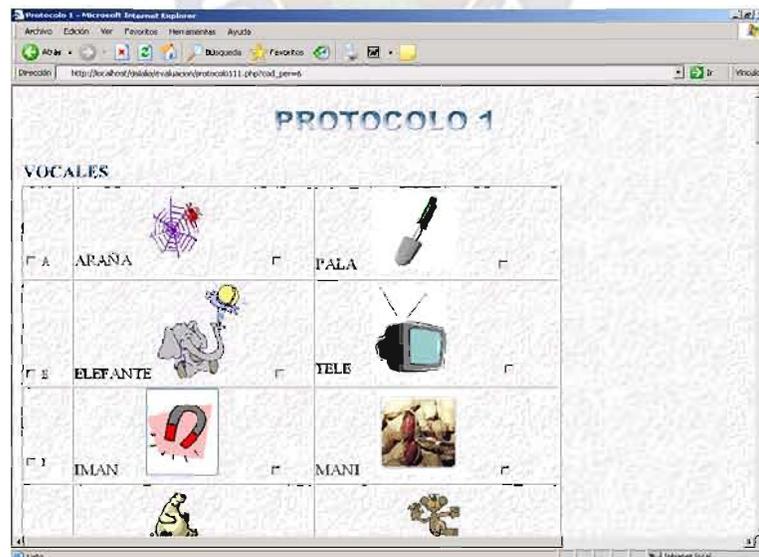


Figura 3.20: Pantalla del protocolo 1

Luego que el protocolo es llenado el sistema muestra un informe con los resultados obtenidos; los cuales pueden ser impresos.

3.4.4.2 Módulo Cadena Fonemática

Este módulo presenta la cadena fonemática mediante una clasificación de fonemas en: vocales, consonantes, sílabas combinadas, diptongos; éstos hacen un total de 38 fonemas.

Estos a su vez se sub-clasifican en 63 fonemas, de acuerdo al tipo de fonema en: inicial, intermedio, final e inversa, es decir presentan ejemplos de palabras en esas posiciones se presentan de 10 a 15 palabras por fonema elegido, como ejemplo se muestra la N inicial.[Ver figura 3.21]



Figura 3.21: Pantalla del fonema N inicial

3.4.4.3 Módulo Juegos

Una vez repasados los fonemas se procede a reforzar los mismos mediante los diferentes juegos.

3.4.4.3.1 Juego Arma el rompecabezas

Este juego consiste en armar un rompecabezas el sistema presenta 4 tipos para reforzar el aprendizaje de los fonemas, presenta ejemplos de palabras con sonidos oclusivos sordos: p, t, k, q, co - cu; las cuales se presentan aleatoriamente cada vez que se presiona el respectivo botón[Ver figura 3.22]



Figura 3.22: Pantalla del juego arma el rompecabezas

3.4.4.3.2 Juego Avanza con el auto

Este juego consiste en avanzar con un auto en una pista, una vez que llega a la meta el juego termina y se reiniciar o sale del mismo. Para repasar los fonemas en pantalla se presentan aleatoriamente ejemplos de palabras que pertenecen al grupo de sonidos oclusivos sonoros :b-v, d, g, a, e, i, o, u, y. [Ver figura 3.23]

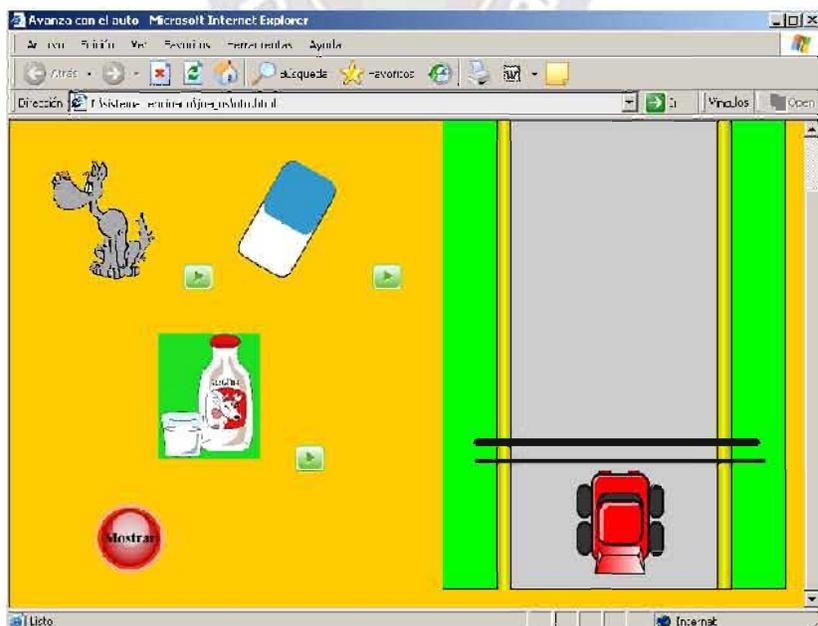


Figura 3.23 : Juego avanza con el auto

3.4.4.3.3 Juego coloca las estrellas en la caja

Este juego consiste en colocar las estrellas que se muestran en pantalla dentro la caja, una vez introducidas todas, aparece una felicitación y se puede reiniciar el juego o salir del mismo . Para repasar los fonemas en pantalla se presentan aleatoriamente ejemplos de palabras que pertenecen al grupo de sonidos fricativos sordos: f, s, z, ce, ci, j ,ch ,x [Ver figura 3.24]



Figura 3.24: Juego coloca las estrellas en la caja

3.4.4.3.4 Juego alumbrando la figura

Este juego consiste en ir alumbrando las figuras presentadas, escuchar la correcta pronunciación de las mismas, mediante la opción presentada y continuar repasando así los fonemas. Para repasar los fonemas en pantalla se presentan aleatoriamente ejemplos de palabras que pertenecen al grupo de sonidos fricativos sonoros: r, rr, l, m, n, ñ, ll. [Ver figura 3.25]

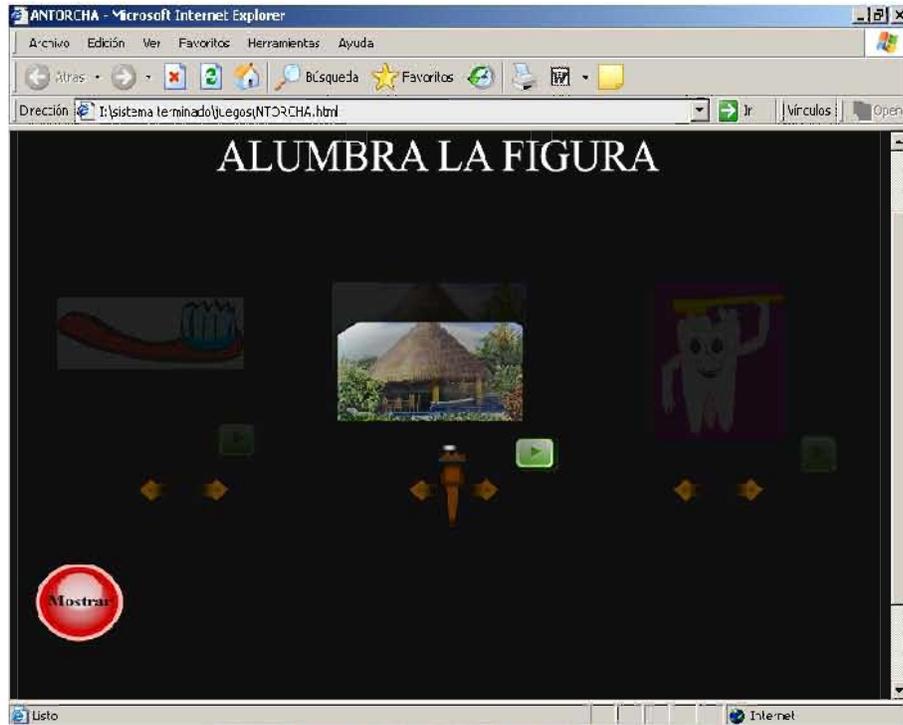


Figura 3.25: Juego alumbra la figura

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y MÉTRICAS DE CALIDAD

4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la fase de pruebas de un programa o sistema es el de detectar todo posible mal funcionamiento antes de que entre en producción. Ya que se debe evitar que estos aparezcan al usuario final.

Este capítulo se divide en dos partes la primera orientada a pruebas de software realizadas al sistema y la aplicación de métricas de calidad.

4.2 FASE DE PRUEBA DEL SOFTWARE

Las pruebas del software son un elemento esencial para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

En esta etapa se lleva a cabo la verificación y validación del sistema.

La verificación responde a la pregunta ¿Se está construyendo el software correctamente?

La validación responde a la pregunta ¿Se está construyendo el producto correcto?

Existen varios tipos de prueba entre ellos las pruebas de unidad la cual enfoca dos tipos de prueba el de caja blanca y caja negra.

Cuando se considera el software, la prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa (por ejemplo, archivos de datos) se mantiene. Una prueba de caja negra examina algunos aspectos del modelo fundamental del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura lógica interna del software.

4.2.1 Pruebas de Caja Blanca

La prueba de caja blanca del software se basa en el minucioso examen de los detalles procedimentales. Se comprueban los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar el «estado del programa» en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado o mencionado.

Esta prueba se lleva a cabo a uno de los módulos más importantes, el llenado del test fonemático para la evaluación del niño.

a) Grafo de flujo para el Test Fonemático

A continuación se presenta el grafo con las acciones para llenar el test fonemático. [Ver figura 4.1]

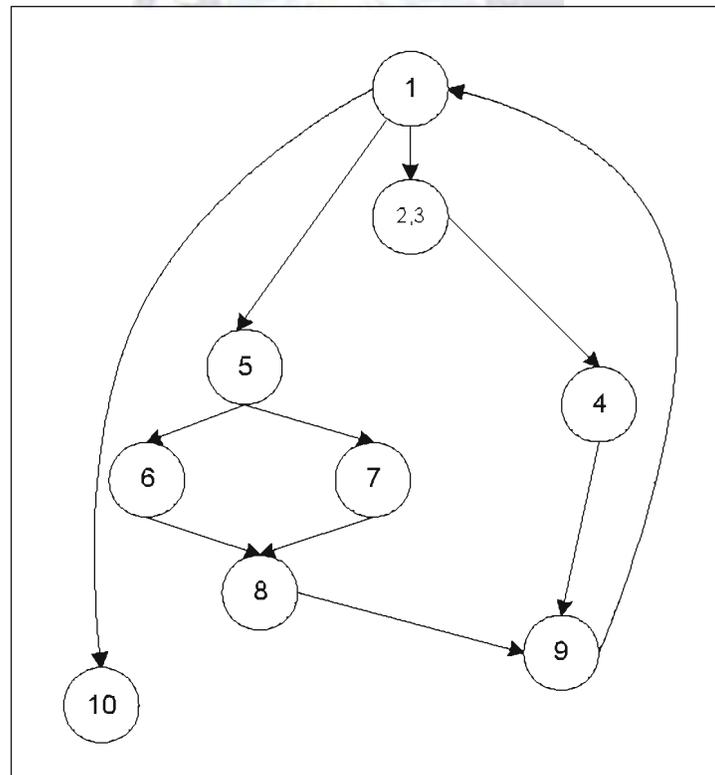


Figura 4.1

Grafo de flujo llenado del test fonemático

Descripción de nodos:

- 1: Menú principal del test fonemático
- 2,3: Registro de datos y Test de evaluación
- 4: Elegir el registro de un niño

5. Abrir el reporte de niños registrados
6. Registrar datos en el formulario de inscripción
7. Ir al menú del test de evaluación
- 8: Test de evaluación
- 9: Módulo del test, Protocolo:1, 2 o 3
- 10: Reporte de resultados obtenidos del registro de un niño

b) Algoritmo para el llenado del test de evaluación

1. Ingreso menú principal del test fonemático
2. Ingresar al reporte de niños registrados
3. if Registro del niño no existe
4. then mostrar formulario de inscripción y llenar los datos solicitados
5. elseif Volver al menú de reportes de niños
6. Ingresar al módulo del test de evaluación
7. Elegir el registro de un niño
8. Elegir uno de los tres protocolos presentados para la evaluación
9. Llenar datos del protocolo elegido
10. Muestra reporte con los resultados obtenidos para ser impreso.
11. Volver al menú principal

c) Complejidad ciclomática

La complejidad ciclomática de un grafo de flujo $V(G)$ establece el número de caminos independientes puede calcularse de tres formas alternativas:

- El número de regiones del grafo de flujo
- $V(G) = A - N + 2$, donde A es el número de aristas y N es el número de nodos
- $V(G) = P + 1$, donde P es el número de nodos predicado

A continuación aplicaremos este concepto al grafo diseñado (ver figura 4.1)

- Cantidad de nodos $N=9$
- Cantidad de aristas $A=11$
- Cantidad de nodos predicado $P=3$

Tomando en cuenta los nodos y aristas : $V(G) = A - N + 2$

$$V(G) = 11 - 9 + 2 = 4$$

Tomando en cuenta la cantidad de nodos predicado: $V(G) = P + 1 = 3 + 1 = 4$

Como la complejidad ciclomática $V(G)$ es 4 se establecen 4 caminos independientes diferentes en el grafo se observa uno mas pero es solo la combinación de los que se mencionan a continuación los cuales constituyen un conjunto básico para el grafo:

Camino 1: 1-10

Camino 2: 1-2-3-4-9-1-10

Camino 3: 1-5-7-8-9-1-10

Camino 4: 1-5-6-8-9-1-10

d) Prueba de los caminos en el sistema

Continuando con la prueba una vez identificado el grado de complejidad del flujo y los 4 caminos se realizaron pruebas al sistema y se obtuvieron los siguientes resultados:

Camino 1

Ingreso al menú principal

Ingreso al reporte de resultados del test: datos a buscar(nombre=Rodrigo, apellido paterno = Morales, apellido materno= Suarez , edad(años = 4 , meses=7))

Registro encontrado con resultados del test

Camino 2

Ingreso al menú principal

Ingresar al test de evaluación datos a buscar: (nombre=Maria, apellido paterno = Perez, apellido materno= “ ” , edad(años = 4 , meses=7))

Registro encontrado y elección del primer protocolo

Llenar el protocolo elegido

Volver al menú principal

Ingreso al reporte de resultados obtenidos para impresión el respectivo registro

Camino 3

Ingreso al menú principal

Apertura de reporte de niños registrados y búsqueda del dato: (nombre=Luisa , apellido paterno = Vasquez, apellido materno= Villca , edad(años = 5 , meses=6))

Si se encuentra el registro del niño, se enlaza al módulo del test de evaluación

Elección del protocolo 2 por su edad.
Llenado del protocolo
Volver al menú principal
Impresión de resultados obtenidos

Camino 4

Ingreso al menú principal
Apertura de reporte de niños registrados y búsqueda del dato: (nombre=Luisa , apellido paterno = Vasquez, apellido materno= Vilca , edad(años = 5 , meses=6))
Si no se encuentra el registro del niño, Ingresar al módulo de registro de datos
Llenado del formulario de registro de datos del niño
Enlace al menú de test de evaluación
Elección del protocolo 2 por su edad.
Llenado del protocolo
Volver al menú principal
Impresión de resultados obtenidos

Luego de realizar las pruebas se observa que para la entrada de un determinado registro, existe un camino para obtener los resultados requeridos; por lo que el algoritmo funciona.

4.2.2 Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, por lo tanto para probar el sistema se suministran datos como entrada y se estudia y comprueba que haya una salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro.

En el sistema se realizaron tres pruebas de funcionalidad a los tres módulos principales, mediante el método de prueba basado en grafos; donde se debe comprender los objetos que se modelan en el software y las relaciones que conectan a estos objetos.

Primer caso de prueba.

El usuario ingresa al sistema, registra los datos del niño si no está registrado; luego llena uno de los tres protocolos que pertenecen al test de evaluación [Ver figura 4.2]

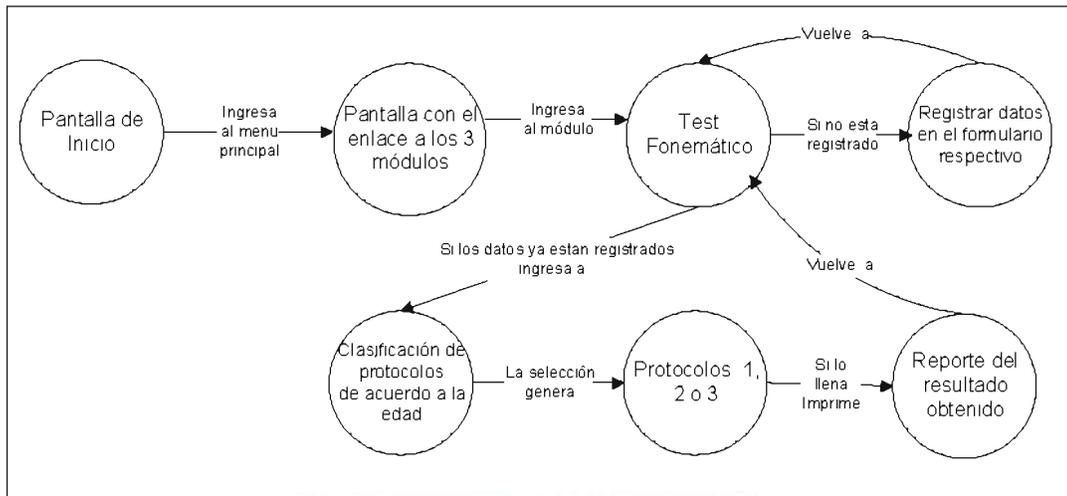


Figura 4.2 : Grafo de flujo registro de datos y llenado del test

Segundo caso de prueba. EL usuario repasa los fonemas en la cadena fonemática [Ver figura 4.3]

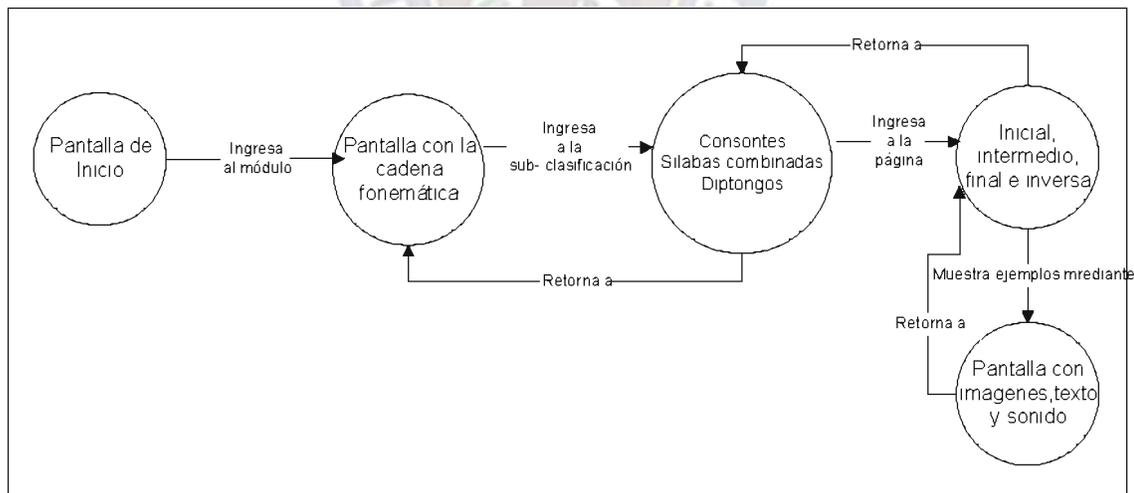


Figura 4.3: Grafo de flujo para el repaso de la cadena fonemática

Tercer caso de Prueba. El usuario ingresa a uno de los 4 juegos para reforzar el fonema . [Ver figura 4.4]

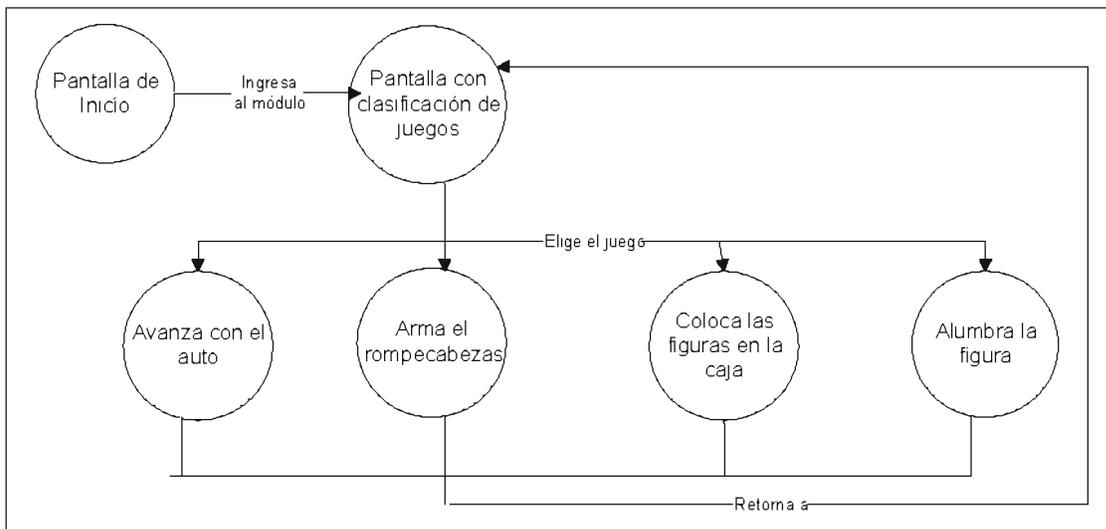


Figura 4.4 : Grafo de flujo para ingresar a los juegos

4.3 APLICACIÓN DE MÉTRICAS PARA LA CALIDAD DE SOFTWARE

El concepto de métrica es el termino que describe muchos y muy variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística (no cuantitativa como en otras disciplinas por ejemplo física) que se aplica a todos los aspectos de calidad de software, los cuales deben ser medidos desde diferentes puntos de vista como el análisis, construcción, funcional, documentación, métodos, proceso, usuario, entre otros.

Para medir la calidad de software existen varias métricas, y son aplicadas de acuerdo al tipo de sistema; a continuación se presenta las que más se adecúan al software.

4.3.1 Funcionalidad

Para calcular la funcionalidad del sistema se aplica la métrica del punto de función, la cual mide la aplicación desde una perspectiva del usuario dejando de lado los detalles de codificación, por lo tanto este tipo de métrica evalúa con fiabilidad; proporcionando una medida objetiva, cuantitativa y auditable en el tamaño de la aplicación. Para emitir un resultado y ver el grado de calidad del sistema se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$PF = Cuenta_total * [x + Min(y) * \sum(Fi)]$$

Donde:

PF: punto de función

CT= Cuenta total: es la suma de:

Nº de entradas de usuario, Nº de salidas de usuario, Nº de peticiones de usuario, Nº de archivos, Nº de interfaces externas

X= confiabilidad del proyecto varia entre 1%-100% (0.01 a 0.1)

Min(y)= error mínimo: 0.01

$\sum(F_i)$ = Valores de ajuste de complejidad

A continuación empezaremos a calcular cada una de las variables necesitadas:

Calculando la cuenta total(CT)

Debe cumplir la siguiente ecuación

$CT = \text{N}^\circ \text{ de entradas de usuario} + \text{N}^\circ \text{ de salidas de usuario} + \text{N}^\circ \text{ de peticiones de usuario} + \text{N}^\circ \text{ de archivos} + \text{N}^\circ \text{ de interfaces externas}$

Nº de entradas de usuario: Cada una de las entradas de datos

Número de salidas de usuario: cada una de las salidas de datos.

Número de peticiones de usuario: cada generación de un evento.

Número de archivos: cada tabla (base de datos), archivo

Número de interfaces externas: son interfaces, discos, copias de seguridad, transmisiones de datos.

De donde se forma la siguiente tabla:

Parámetro de medida	Cantidad
Nº de entradas de usuario	56
Nº de salidas de usuario	50
Nº de peticiones de usuario	5
Nº de archivos	3
Nº de interfaces externas	0
Total	114

Tabla 4.1 Cuenta Total

Por lo tanto la Cuenta Total: $CT = 114$

Para calcular la complejidad el sistema se debe tomar en cuentas los siguientes puntos para la evaluación:

Puntos de Evaluación Características que debe cumplir	Ninguna	Insignificante	Moderada	Media	Significativa	Fuerte	Fi
1. Facilidad de operación						x	5
2. Comunicación de datos					x		4
3. Función distribuida	x						0
4. Rendimiento			x				3
5. Interactividad fácil y amigable						x	5
6. Tasas de Transacción					x		4
7. Entrada de datos On-Line			x				2
8. Diseño para la eficiencia del usuario final					x		4
9. Actualización On-Line				x			4
10. Complejidad del procesamiento					x		4
11. Utilizable en otras aplicaciones					x		4
12. Facilidad de Instalación						x	5
13 Puestos Múltiples					x		4
14. Facilidad de Cambio				x			3
Factor de Ajuste de Complejidad							51

Tabla 4.2 Tabla de puntos de evaluación

En base a las tablas 4.1 y 4.2 se pueden calcular las variables faltantes:

CT = 114 (de la tabla 4.1)

De la tabla 4.2 obtenemos los siguientes datos:

X= confiabilidad del proyecto varia entre 1%-100% (0.01 a 0.1)

Tasa mínima de error: Min(y)=: 0.01

Suma de los valores de ajuste de complejidad: $\sum(Fi) = 51$

Para que $\sum(F_i)$ sea confiable debe estar en el siguiente rango:

$$[i=1,2,3,\dots,14] ; [0 \leq \sum(F_i) \leq 70]$$

Como se observa está en este rango.

Cálculo de X:

Si el factor de complejidad no influye mucho $\sum(F_i) = 0$, el valor de CT disminuye en un 35%.

Si el factor de complejidad influye mucho $\sum(F_i) = 70$, el valor de CT aumenta en un 35%

De donde $X=0.65$ pie de corrección

Reemplazamos los valores en la siguiente ecuación:

$$PF = \text{Cuenta total} * [x + \text{Min}(y) * \sum(F_i)]$$

$$PF = 114 * [0.65 + 0.01 * 51]$$

$$PF = 132.24$$

Para obtener el porcentaje del punto de función se debe calcular la siguiente ecuación:

$$\text{Funcionalidad} = PF(\text{obtenido}) / PF(\text{max}) \quad (*)$$

Calculando Punto de función máximo: $PF(\text{max})$

$$CT = 114 \quad X = 0.65$$

$$\text{Min}(y) = 0.01 \quad \sum(F_i) = 70$$

Aplicando a la fórmula obtenemos: $PF(\text{max}) = 114 * [0.65 + 0.01 * 70] = 153.9$

Reemplazando en (*)

$$\begin{aligned} \text{Funcionalidad} &= PF(\text{obtenido}) / PF(\text{max}) \\ &= 132.24 / 153.9 = 0.859 \approx 0.86 \end{aligned}$$

De donde se concluye que el sistema tiene una funcionalidad aceptable del 86 %

4.3.2 Confiabilidad

La confiabilidad se define como la probabilidad de operación libre de fallos del sistema en un entorno determinado. Para lo cual se calcula la función de transferencia del sistema $F(t)$.

Por lo tanto para medirla se toma como tiempo inicial $t_0 = 0$ y el tiempo hasta una falla como $T = t$. El tiempo que se trabaja con o sin falla esta dado por:

$$P(T \leq t) = F(t) \quad : \text{ Probabilidad de falla}$$

$$P(T > t) = 1 - F(t) \quad : \text{ Probabilidad de trabajo sin falla}$$

Para poder calcular la función de probabilidad se utiliza el punto de función que encontramos anteriormente, así F(t) es:

$$PF = 0.86 \quad t=12 \text{ meses} \quad \lambda=1/10$$

$$F(t) = \begin{cases} PF \exp(-\lambda) * t; t > 0 \\ 0 & ; \text{e.o.c.} \end{cases} \Rightarrow F(t) = \begin{cases} 0.86 \exp(-1/10) * t & ; t > 0 \\ 0 & ; \text{e.o.c.} \end{cases}$$

El margen de error de lambda es un décimo, lo cual significa que calculando el error durante 10 ejecuciones de un mes se obtendrá un valor probable a la falla, calculando esto para un año se obtiene el siguiente dato:

$$F(t) = 0.86 \exp(-1/10) * 12 = 0.15 \text{ con falla}$$

$$\text{Luego } 1 - F(t) = 1 - 0.15 = 0.85 \text{ sin falla}$$

Por lo tanto podemos decir que el sistema es confiable en un 85 %.

4.3.3 Facilidad de mantenimiento

Es la facilidad con la que se puede corregir un programa si se encuentra en error, se puede adaptar a si su entorno cambia, o mejorar si el cliente desea un cambio de requisitos [PRESSMAN, 2002]

Para lo cual se aplica la *métrica orientada al tiempo* (TMEC), este tiempo es el medido entre cambios (TMEC).

$$TMEC = TA + DC + IC + PC$$

Donde los tiempos son un promedio de mantenimiento realizados.

TA : Tiempo que lleva analizar (varía de 1 a 24 horas)

DC : Tiempo que lleva diseñar una modificación apropiada (varía de 3 a 24 horas)

IC : Tiempo para implementar el cambio (varía de 5 a 24 horas)

PC : Tiempo para probar y distribuir el cambio a todos los usuarios (varía de 5 a 12 horas)

Para el mejor de los casos cuando la complejidad de cambio es mínima, reemplazando los valores en la ecuación se tiene el siguiente resultado:

$$TMEC = 1 + 3 + 5 + 6 = 15 \text{ hrs.}$$

Para el peor de los casos cuando la complejidad de cambio es alta se tiene:

$$TMEC = 24 + 24 + 24 + 12 = 84 \text{ hrs.}$$

Sacando en promedio de ambos resultados tenemos: 49.5 hrs \approx 2 días y 3 horas tiempo que se tardaría en realizar los cambios, los cambios no alteran la interfaz a no se que el usuario así lo desee.

Índice de madurez del software (IMS)

Para calcular este dato se reemplazan los respectivos valores en la siguiente ecuación:

$$IMS = [Mt - (Fa + Fi + Fd)] / Mt$$

Donde:

Mt = N° de módulos de la versión actual

Fi = No de módulos de la versión actual que han cambiado

Fa = N° de módulos en la versión actual que e han añadido.

Fd = N° de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

Por lo tanto si:

$$Mt= 9; Fi=2; Fa=0 ; Fd=0$$

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$IMS = [9-(0+2+0)]/9 = 0.77 \cong 77 \%$$

Por lo tanto el índice de madurez del sistema es 77%.

4.3.4 Portabilidad

Según MbCall, Richrds y Walter dicen que portabilidad es : ” El esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno de sistema de hardware y/o software a otro”.

Por lo tanto para analizar la portabilidad del sistema se analizan los siguientes atributos:

- Facilidad de instalación, para que el sistema pueda funcionar en cada computadora debe estar instalado el adobe Macromedia Player versión 9, para que también funcione

el test fonemático debe estar instalado el servidor Apache con Mysql y php esto para que el gestor de base de datos pueda funcionar de manera correcta.

El sistema operativo que se utiliza es Windows 98/XP.

- Facilidad de ajuste, Tomado en cuenta las características del hardware con que se cuenta, como ser memoria RAM y velocidad del procesador, no es necesario realizar mayor ajuste al sistema.

Por lo mencionado anteriormente podemos decir que el sistema cumple las características necesarias para ser portable .

Después de aplicar las diferentes métricas de calidad, se llega a concluir que el sistema esta en el rango aceptable en cuanto a lo que es calidad de software por las puntuaciones obtenidas.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Hoy en día el avance de la tecnología crece a pasos grandes, en el caso de la informática se aplica en distintas áreas como ser: medicina, educación, ciencias administrativas y otros. En este caso se aplica a la fonoaudiología, desarrollando un sistema que ayuda a los terapeutas llamados así a los fonoaudiólogos, en el tratamiento que los mismos realizan a niños con dislalias fonológicas.

También se observa que este sistema puede ser utilizado por otros terapeutas como: psicopedagogos, pedagogos, científicos de la educación, psicólogos; personas que de alguna manera, tienen a su cargo y realizan un tratamiento a niños con este tipo de dislalias.

- El objetivo principal de: Desarrollar un Sistema Multimedia para coadyuvar en la reeducación que realizan los terapeutas en niños entre 4 y 6 años, que tienen dislalias fonológicas, se cumplió en el desarrollo del sistema; y mediante su uso se observó que realmente coadyuva al tratamiento que la terapeuta (fonoaudióloga) realiza en el CENPSI, a niños con este trastorno; ya que antes no utilizaba la computadora para llevar a cabo su tratamiento y solo utilizaba fotocopias.(Ver Anexo 5)

Los objetivos específicos también se cumplieron, esto se observa en el desarrollo del capítulo 3 y 4.

Por lo tanto se puede concluir que se alcanzaron los objetivos trazados en un principio, y el sistema co-adyuva en gran manera al terapeuta.

- El uso de nuevos recursos didácticos y tecnología educativa, permiten que terapeutas y niños, hagan un mayor y mejor uso de sistemas orientados a la educación, si bien es cierto, se han desarrollado ya varios sistemas, para diferentes áreas de educación en la

carrera de informática, este es uno de los primeros trabajos orientados a la fonoaudiología, y a terapeutas que se dedican a realizar el tratamiento a niños con este trastorno.

- Este sistema no pretende reemplazar al terapeuta, sino mas bien coadyuvar a su labor, ya que también está orientado para que ellos hagan uso del mismo

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar este sistema como un instrumento de apoyo para el terapeuta, ya que en una primera instancia éste le ayuda, a realizar el respectivo diagnóstico del tipo de dislalia.
- Por estar orientados a niños de corta edad se recomienda que el niño este siempre acompañado del terapeuta, o de un adulto siempre y cuando el terapeuta lo indique.
- Se recomienda utilizar la Matriz de Zachman ya que mediante las abstracciones y perspectivas que presenta, nos permite realizar un análisis general para gestar los requerimientos de software así como también del usuario.
- Se debe tomar en cuenta que todo sistema orientado a la educación, también tiene sus limitaciones e inconvenientes como ser: aprendizaje superficial e incompleto, diálogos muy largos y otros; por lo que el software educativo debe ser evaluado desde un punto de vista técnico y pedagógico para poder utilizarlo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Libros

1. [BOOCH,1999] Booch G. et al., 1999, El lenguaje unificado de modelado, Addison-Wesley.
2. [DABBAH, 1994] Dabbah J., 1994 , “Trastornos específicos del lenguaje”, Psicología Iberoamericana , México.
3. [D.SCHWABE,1996] Schwabe, G. Rossi, S. Barbosa, 1996, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM", Tech. Rep., Departamento de Informática, PUC-Rio, Brasil
4. [GUTIERREZ, 1996] Gutierrez, Hilera, Cerrato, 1996, "Generación de autómatas para el control del comportamiento dinámico de los documentos partiendo de la representación gráfica de sus diagramas de estado", III Jornadas Nacionales de Información y Documentación Empresarial , Murcia.
5. [PALACIOS, 1997] Palacios Teresa, 1997, “Cadena Fonemática”, La Paz- Bolivia.
6. [PRESSMAN, 2002] Pressman Roger, 2002, “Ingeniería del Software”, Madrid-España
7. [VERETNIK, 2003] Veretnik Eugenia, 2003, “Dislalias”, CIESC, Perú – Bolivia
8. [WENDELL, 1980] Wendell Jonson, 1980, “Problemas del habla infantil”, Kapelusz, Buenos Aires.
9. [Zachman, 1997] Immon, Zachman, 1997 “ Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework “; MacGraw-Hill., 1997.

Tesis

1. [BALASZ, 2003]Balasz Sandor,2003 , “ Tutor de enseñanza bilingüe en edad Pre-escolar”, Proyecto de Grado de la Carrera de Informática UMSA
2. [LÓPEZ, 2000]López Barrios Rafael, 2000, “ Sistema Interactivo de aprendizaje de lectura y escritura”, Proyecto de Grado de la Carrera de Informática UMSA
3. [MAMANI, 2001]Mamani Daniel, 2001, “Sistema Educativo automatizado para niños con deficiencia auditiva para CEREFÉ”, Proyecto de Grado de la Carrera de Informática UMSA

Páginas web

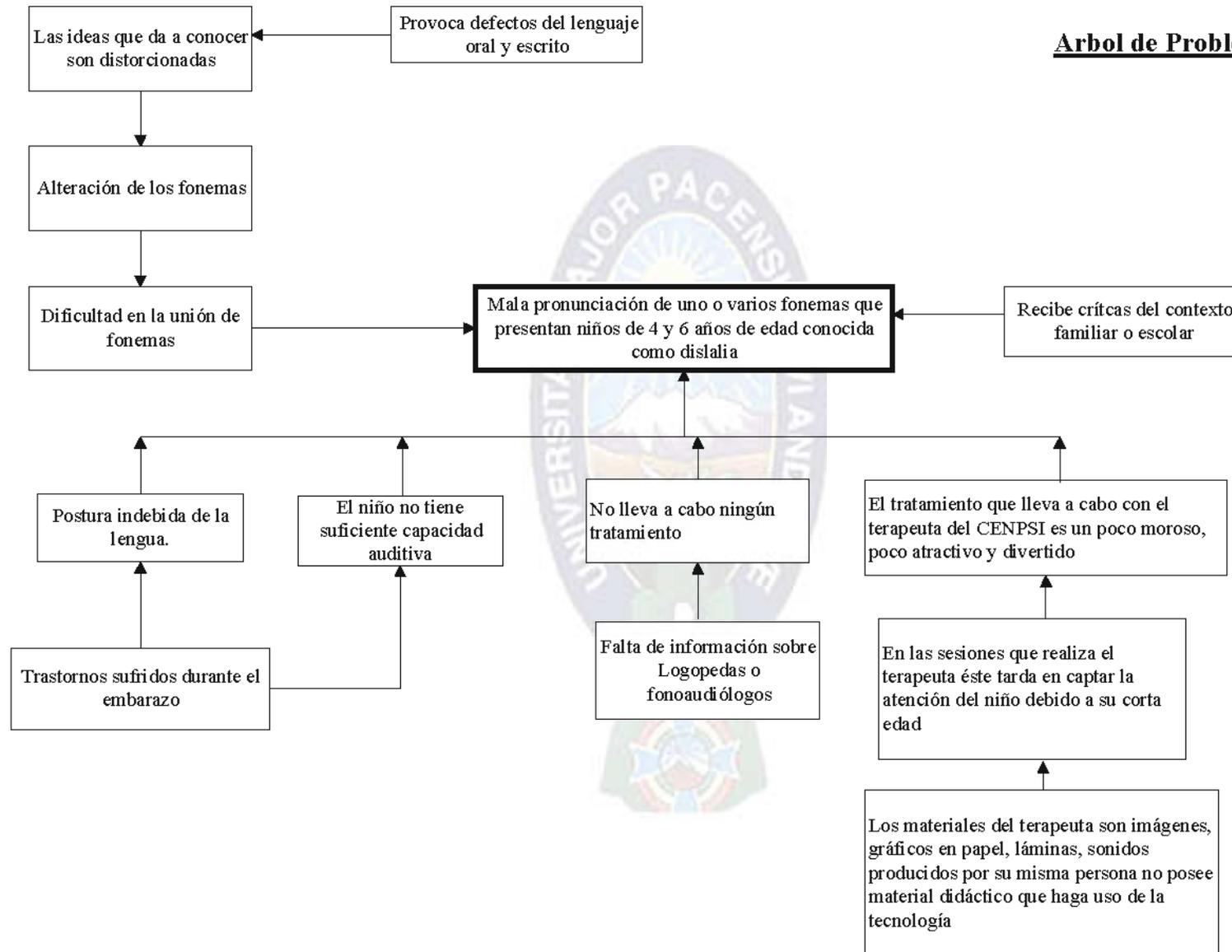
- 1.“Interacción Psicológica entre persona ordenador”.
http://www.padilla_alm.es/tema7.pdf
2. www.neurohabilitación.com
3. www.itba.edu.ar
4. www.aquari-soft.com
5. www.monografias.com
6. <http://www.ctsinformatica.com.br/>
7. www.aquari-soft.com/
8. <http://genesis.nce.ufjf.br/dataware/DataWarehouse/trabalhos/trabs98-1/metodologia/zachman.htm>
<http://luisvidigal.no.sapo.pt/Trabalhos/Page10084/page100841.html>

ANEXOS

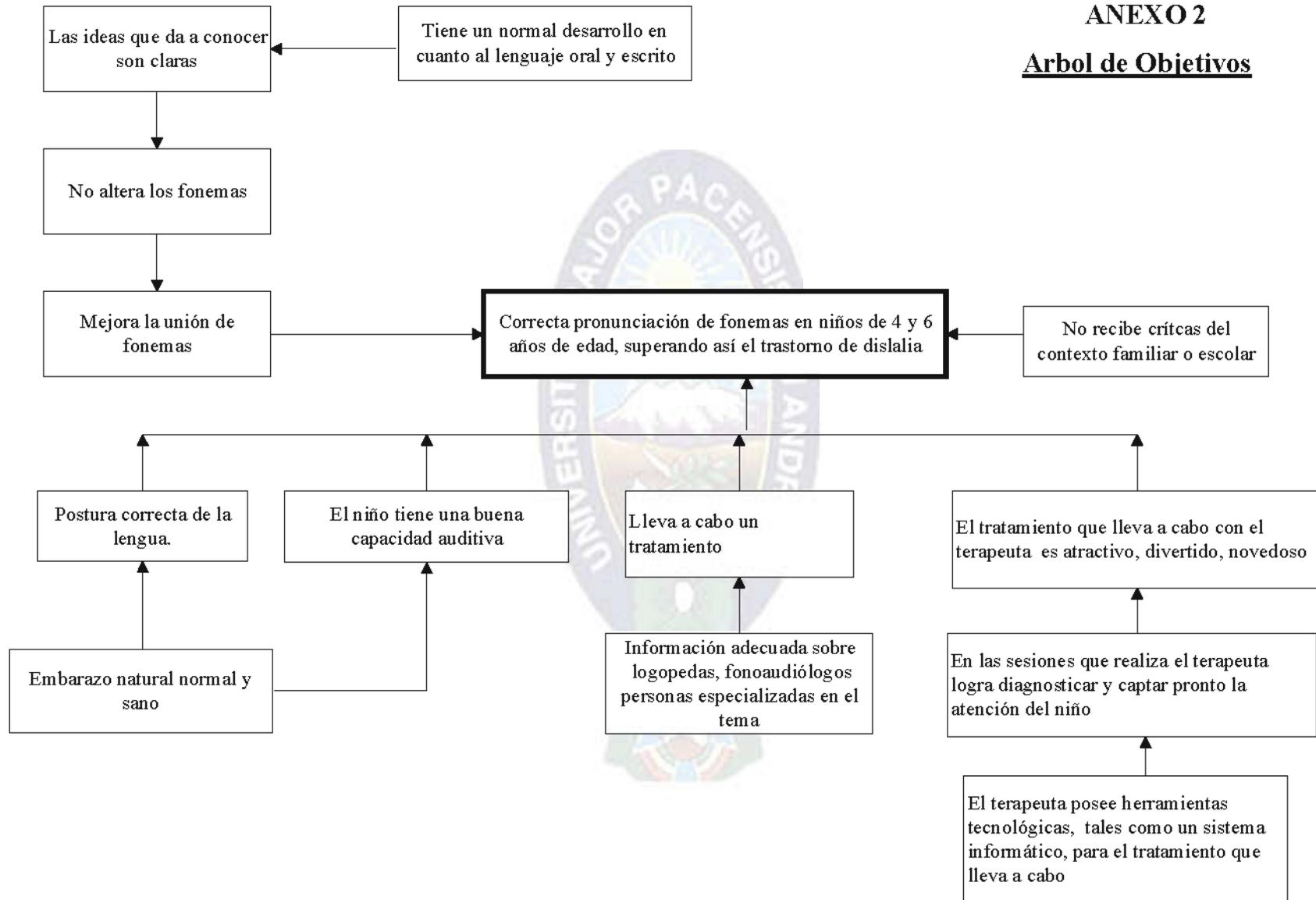


ANEXO 1

Arbol de Problemas



ANEXO 2
Arbol de Objetivos



ANEXO 3
Resumen Narrativo

Marco Lógico
I.O.V.

Medios de Verificación

Supuestos

<p>Fin Correcta pronunciación de fonemas en niños de 4 y 6 años de edad, superando así el trastorno de la dislalia.</p>	<p>- Los niños pronuncian correctamente los fonemas en un 50% para agosto de 2007</p>	<p>Opinión escrita respecto a los resultados del terapeuta y los padres</p>	
<p>Propósito Desarrollar un Sistema de Multimedia para coadyuvar en el tratamiento realizado a niños con dislalias fonológicas.</p>	<p>- El sistema está concluido para Junio de 2007</p>	<p>- Se tiene una copia del sistema almacenado en la máquina del terapeuta</p>	<p>- Se cuenta con el gabinete del terapeuta para probar el sistema. En este caso el CENPSI</p>
<p>Producto - Estudio y selección del material para las lecciones. - Implementar el módulo para el diagnóstico que realiza el terapeuta - Implementar los módulos de los fonemas utilizando la tecnología multimedia . - Implementar juegos interactivos - Realizar la comprobación del sistema.</p>	<p>- Se tiene todo el material documentado hasta el 30-12 -2007 - Los módulos con las lecciones concluidos el 15-03-07 - Los módulos de juegos están concluidos para el 15-04-07 - Se tiene los resultados documentados para el 30-05-07</p>	<p>- Copias de la documentación del material - Copias de los módulos de lecciones - Copia de las pantallas de módulos de evaluación.</p>	<p>- Existe el software necesario para la programación del sistema los cuales pueden ser actualizados sin dificultad - Se cuenta con el hardware necesario para poder realizar las aplicaciones y éste las soporta.</p>
<p>Actividades - Investigación bibliográfica - Análisis de usuario - Especificación de requerimientos. - Diseño - Implementación - Pruebas del sistema - Probar el Sistema con el usuario</p>	<p>Nivel de gasto esfuerzo por actividad: 1. 1½ de investigación bibliográfica 100 Bs. 2. 2 meses de investigación y análisis 400 Bs. 3. 1 mes de especificación 300 Bs. 4. 1 mes de diseño 300 Bs. 5. 2½ meses de implementación 500 Bs. 6. ½ pruebas del sistema 200 Bs. 7. ½ mes de prueba con los usuarios 200 Bs. Costos Totalizados 1700 Bs.</p>	<p>- Se tiene copias de la información obtenida sobre el análisis del usuario. - Se cuenta con la documentación del análisis y diseño del sistema - Documentación de las pruebas y resultados del sistema probado con el usuario</p>	<p>- Se cuenta con cierta cantidad de niños que presentan el trastorno y con la asesoría de un fonoaudiólogo. - Se cuenta con los materiales necesarios para elaborar la respectiva documentación. - El fonoaudiólogo está dispuesto a probar el sistema en el CENPSI.</p>