

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



TESIS DE GRADO

**“TUTOR INTELIGENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA LECTURA Y
ESCRITURA PARA NIÑOS SORDOS”**

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

POSTULANTE: SERGIO CRUZ ARISMENDI
TUTOR METODOLÓGICO: PH.D. YOHONI CUENCA SARZURI
ASESOR: M.SC. CARLOS MULLISACA CHOQUE

LA PAZ – BOLIVIA
2016



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



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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

DEDICATORIA

A DIOS por siempre estar a mi lado por cuidarme y por guiarme para que siempre tome el camino correcto y nunca dejarme solo.

A mis padres por la paciencia que siempre tuvieron con migo, porque siempre estuvieron apoyándome a pesar de los horrores que cometí y nunca me dejaron solo gracias dios por darme los mejores padres.

A mis hermanos Marco y Rosse gracias pro siempre acompañarme en los momentos más difíciles que pasamos juntos, por el apoyo gracias por los consejos los quiero mucho sin ustedes este trabajo no se realizaría.

SERGIO CRUZ ARISMENDI

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por ser siempre la luz que alumbra mi camino y darme una vida muy bendecida por darme una familia perfecta, los mejores compañeros de la universidad y a los docentes de la carrera de informática.

A mis amigos de la universidad por acompañarme en este camino que fue los mejores momentos de toda mi vida, por las risas, alegrías, tantos momentos bellos que pasamos juntos ayudándome en lo que podían nunca cambiar y siempre podrán contar con migo.

Para mis docentes que fueron la guía en nuestro paso por la universidad, siempre dando lo mejor compartimos muchos momentos, siempre los llevare en mi corazón.

A mi Tutor Metodológico Ph.D. Yohoni Cuenca Sarzuri que es uno de los mejores docentes de la carrera siempre colaborando con los estudiantes con la simpatía que lo caracteriza y la paciencia que siempre tuvo con migo.

A mi Asesor M.Sc. Carlos Mullisaca Choque por la ayuda que me brindo a lo largo de este trabajo por los consejos y recomendaciones gracias por guiarme en todo momento sin su colaboración nunca se terminaría este proyecto.

RESUMEN

La presente investigación abordó el problema que significa el hecho que el profesor, padres de familia de niños sordos en Bolivia no cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias que apoyen el proceso de estimulación del aprendizaje de la lectura y escritura.

El sistema informático en actualidad se lo considera como el instrumento más eficaz ya que todas las empresas, instituciones y colegios en general están sujetos a cambios de acuerdo con los avances de la tecnología, en vista de avanzados métodos de enseñanza más eficaces y eficientes que se tienen en cuanto a tecnología multimedia, se desea construir una herramienta pedagógica que sirva de soporte interactivo para que los niños de Centros Infantiles, puedan aprender a reconocer palabras, más fácilmente, además los niños tiene afinidad con las computadoras debido al grado de manejo y sensibilidad del mouse, por lo cual van a captar libremente y sin presiones, llegando a aprender en un tiempo más corto lo que se quiere enseñar, con lo cual se tendrá mejor desarrollo mental, espiritual y psicológico.

Por tal motivo se planteó como objetivo general desarrollar un tutor inteligente con parámetros pedagógicos y didácticos, para apoyar y estimular el aprendizaje de la lectura y escritura orientada a niños y niñas de 3 a 6 años con discapacidad auditiva. Como objetivo específico, iniciar a los niños al uso de la tecnología; desarrollar un software educativo para apoyar el proceso de la enseñanza de la lectura y escritura para niños sordos; desarrollar y brindar una buena herramienta que tenga un interfaz interactivo, amigable y de fácil manejo para el estudiante; desarrollar el tutor inteligente aplicando criterios pedagógicos y tecnológicos en modelado e implementación, aplicando la MeISE. Desde el punto de vista metodológico se ubica en el tipo de investigación proyecto especial basado en la metodología MeISE, la población estuvo constituida por niños sordos y maestros e intérpretes de lengua de señas boliviana.

Esta tesis también incursiona dentro del área de la pedagogía desarrollando una aplicación a través de la computadora, mostrando a niños con discapacidad auditiva juegos, imágenes y videos interactivos.

ABSTRACT

Present investigation I discuss the problem that signifies the fact that the professor, family members of deaf children in Bolivia do not have the technological necessary tools that they back up the process of stimulation of the learning of the reading and writing.

The information-technology system in present time considers it itself like the most efficacious instrument right now than all companies, the institutions and high schools in general are subject to changes of agreement with the advances of the technology in view of advanced more efficacious and efficient teaching methods that are had as to multimedia technology, he wishes to build for himself a pedagogic tool that serve as interactive support stops than Centres's children Infantile, may learn affinity with the computers due to the grade of handling and sensibility of the mouse, the one that they go for has the children to perceive freely to recognize words, more easily, besides and Without pressures, arriving to learn what you want to exhibit himself, with which will have better mental, spiritual and psychological development himself in a shorter time.

It came into question like general objective for such motive to develop an intelligent tutor with pedagogic and didactic parameters, to back up and to stimulate the learning of the reading and writing guided to boys and girls of 3 to 6 years with auditive disability. I eat objective specific, initiating the children to the use of technology; Unrolling an educational software to back up the process of the teaching of the reading and writing for deaf children; Developing and offering a good tool that you have one interactive, friendly and easy- handling interface for the student; Developing the intelligent tutor applying pedagogic and technological criteria in modeling and implementation, applying the MeISE. From the point of view methodologies MeISE locates in the kind of investigation especial project based in the methodology himself, the population was constituted for deaf children and teachers and interpreters of tongue of Bolivian distinguishing marks.

This thesis also incursions within the area of pedagogy developing an application through the computer, showing games to children with auditive disability, imagery and interactive videos.

ÍNDICE

Capítulo I: Marco Introdutorio

1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes.....	2
1.3	Problema De Investigación	4
1.3.1	Problema Central.....	4
1.3.2	Problemas Secundarios.....	4
1.4	Objetivos.....	5
1.4.1	Objetivo General.....	5
1.4.2	Objetivo Específicos	5
1.5	Hipótesis.....	5
1.6	Justificación	6
1.6.1	Justificación Social	6
1.6.2	Justificación Económica.....	6
1.6.3	Justificación Teórica	6
1.6.4	Justificación Científica	7
1.7	Alcances Y Limitaciones	7
1.7.1	Alcances.....	7
1.7.2	Limitaciones.....	8
1.8	Metodología	8
1.9	Importancia Del Estudio	9

Capítulo II: Marco Teórico

2.1	Inteligencia Artificial	10
2.2	Tutor Inteligente	10
2.2.1	Características De Los Tutores Inteligentes.....	11
2.2.2	Arquitectura De Un Sistema Tutor Inteligente	11
2.2.2.1	Módulo Pedagógico.....	12
2.2.2.2	Módulo Didáctico.....	13
2.2.2.3	Módulo Estudiante.....	14
2.2.2.4	Modelo De Interfaz	15
2.3	Agentes Inteligentes	195
2.3.1	Agente	16
2.3.2	Características De Un Agente Inteligente	16

2.3.3	Estructura General De Un Agente Inteligente	17
2.3.4	Tipos De Agentes Inteligentes	19
2.4	Agentes Pedagógicos	19
2.5	Denominación De La Lengua De Señas	21
2.5.1	Lenguaje De Señas	22
2.5.2	Lenguaje De Señas Boliviana (LSB)	23
2.5.3	Comunicación	25
2.5.4	Signos	25
2.5.5	Símbolo	25
2.5.6	Señas	26
2.6	Aprendizaje Visual	26
2.7	Teoría De Aprendizaje	26
2.8	Procese De Enseñanza – Aprendizaje	27
2.8.1	Proceso De Enseñanza	28
2.8.2	Proceso De Aprendizaje	28
2.9	La Memoria	29
2.10	La Lectura Y Escritura	29
2.11	El Constructivismo	30
2.11.1	Características Del Aprendizaje Constructivista	31
2.11.2	El Modelo Constructivista Con Las Nuevas Tecnologías En El Proceso De Aprendizaje	31
2.12	Metodología De Ingeniería De Software Educativo (MeISE)	32
2.13	Descripción De Faces	33
2.13.1	Etapa Conceptual	33
2.13.2	Análisis Y Diseño Inicial	35
2.13.3	Plan De Integraciones	36
2.13.4	Diseño Computacional	36
2.13.5	Fase De Desarrollo	37
2.13.6	Fase De Despliegue	38
2.14	Herramientas	38
Capítulo III: Marco Aplicativo		
3.1	Introducción	40
3.2	Desarrollo Del Tutor Utilizando La Metodología MeISE	40

3.3	Etapa De Definición	41
3.3.1	Fase Conceptual.....	41
3.3.1.1	Análisis De Necesidades Educativas.....	41
3.3.1.2	Revisar Alternativas De Solución.....	42
3.3.1.3	Elaboración Un Estudio De Riesgos.....	43
3.3.1.4	Conformar El Equipo De Trabajo Y El Plan De Desarrollo.....	43
3.3.1.5	Identificar Funcionalidades	44
3.3.1.6	Establecer Los Criterios De Medición De Calidad	47
3.3.2	Fase De Análisis Y Diseño Inicial	47
3.3.2.1	Identificar Requisitos Funcionales Y No Funcionales	47
3.3.2.2	Establecer La Arquitectura Del Software	50
3.3.2.3	Elaborar El Diseño Educativo	52
3.3.2.4	Elaborar El Diseño De Comunicación Producto.....	52
3.3.3	Plan De Iteraciones	55
3.4	Etapa De Desarrollo.....	58
3.4.1	Diseño Computacional.....	58
3.4.1.1	Plan De Trabajo	58
3.4.1.2	Diseño Computacional	59
3.4.1.3	Refinar El Diseño De Navegación	60
3.4.1.4	Refinar Prototipo De Interfaz	61
3.4.2	Fase De Desarrollo.....	61
3.4.2.1	Desarrollo De Componentes	61
3.4.2.2	Probar Los Componentes.....	66
3.4.2.3	Integrar Al Desarrollo Previo.....	66
3.4.2.4	Realizar Pruebas De Integración.....	66

Capítulo IV: Análisis De Datos Y Resultados

4.1	Introducción	67
4.2	Experimentación	67
4.2.1	Determinación De La Población.....	69
4.2.2	Determinación Del Tamaño De La Muestra	69
4.2.3	Descripción De Proceso	69
4.2.4	Análisis De Los Resultados	70

Capítulo V: Conclusiones Y Recomendaciones

5.1 Conclusiones	72
5.2 Recomendaciones	72
Bibliografía.....	74
Anexo..	76

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Arquitectura General de los Tutores Inteligentes.....	12
2.2	Tipos de Ambiente para un Agente Inteligente.....	18
2.3	Elementos del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	28
2.4	Ciclo de Vida de la Metodología.....	33
3.1	Combinación de la Metodología MelSE con T.I.....	41
3.2	Modelo Instruccional del software	42
3.3	Descripción de Caso de Uso Registro de Niño.....	45
3.4	Descripción de Caso de Uso Ingresar Usuario.....	46
3.5	Descripción Arquitectura del Software	51
3.6	Modelo de Interfaz	52
3.7	Modelo de Navegación del Tutor Inteligente	53
3.8	Prototipo de Pantalla Menú Principal	54
3.9	Prototipo de Pantalla de Registro e Inicio de Sesión.....	54
3.10	Prototipo de Presentación de Contenido.....	54
3.11	Prototipo de Presentación de Contenido.....	55
3.12	Modelo Entidad / Relación del Sistema.....	59
3.13	Diagrama de Secuencia del Sistema	60
3.14	Modelo Refinado de Navegación	61
3.15	Interfaz Para el Registro de Estudiante.....	62
3.16	Contenido Te Presenta Palabras Tema 1	62
3.17	Contenido Como Empieza esta Palabra Tema 2.....	63
3.18	Contenido Te enseña las Letras Tema 3.....	63
3.19	Contenido que Letra Es Tema 4	64
3.20	Contenido que Letra Falta Prueba 1	64
3.21	Contenido Como se Escribe Prueba 2	65
3.22	Contenido Cuetos y Fabulas	65
4.1	Determinación de la Región Crítica.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

2.1	Actividad y Artefactos de la Fase Conceptual	34
2.2	Actividad y Artefactos de la Fase Análisis y Diseño Inicial	35
2.3	Actividad y Artefactos de la Fase del Plan de Iteraciones	36
2.4	Actividad y Artefactos de la Fase de Diseño Computacional.....	36
2.5	Actividad y Artefactos de la Fase de Desarrollo	37
2.6	Actividades y Artefactos de la Fase de Despliegue	38
3.1	Lista de Riesgos	43
3.2	Equipo de Trabajo.....	43
3.3	Tiempos De Realización Para El Desarrollo.....	44
3.4	Descripción de Actores	45
3.5	Caso de Uso Registro de Niño.....	46
3.6	Caso de Uso Registro de Niño.....	46
3.7	Modelo de Requisitos.....	47
3.8	Modelo de Requisitos.....	48
3.9	Modelo de Requisitos.....	48
3.10	Modelo de Requisitos.....	48
3.11	Modelo de Requisitos.....	49
3.12	Modelo de Requisitos.....	49
3.13	Modelo de Requisitos.....	49
3.14	Modelo de Requisitos.....	50
3.15	Modelo de Requisitos.....	50
3.16	Historia de Usuario Profesor Estudiante.....	55
3.17	Historia de Usuario Registro de Estudiante.....	56
3.18	Historia de Usuario Contenido de Tema.....	56
3.19	Historia de Usuario Nombre de Usuario.....	56
3.20	Historia de Usuario Estudiante Realiza Ejercicios	57
3.21	Historia de Usuario Estudiante Realiza Pruebas	57
3.22	Diagrama Gantt para la Iteración del Proyecto.....	58
4.1	Notas de los Niños Fundación Luz del Alma	69
4.2	Comparación del Valor t Obtenido con de la Tabla	71

1.1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo está dirigido al problema que significa el hecho de que los niños sordos no cuentan con una herramienta tecnológica necesaria que apoye el proceso de estimulación del aprendizaje de la lectura y escritura, por tal motivo se plantea desarrollar una herramienta tecnológica educativa que sirva para el apoyo en niños sordos de 3 a 6 años, con el uso del alfabeto manual, traduciendo las letras del abecedario a imágenes del alfabeto manual, crear e implementar una codificación del patrón de cada símbolo del alfabeto manual a traducir, también se creará una serie de datos que almacenarán las señas del abecedario que van a ser traducidos y desarrollar módulos para las diversas etapas de aprendizaje del alfabeto.

En general, la evidencia disponible sugiere que los niños sordos tienen más problemas en su desarrollo psicológico que afectarían al desarrollo cognitivo, social o emocional. Por ejemplo, algunas investigaciones han señalado como el descenso en las interacciones comunicativas entre niños con problemas auditivos y la familia puede provocar la pérdida del potencial de desarrollo cognitivo, cómo las personas sordas tienen muchas dificultades para interactuar socialmente, o cómo son también frecuentes los problemas de autoestima y de desarrollo emocional inadecuado (El mundo de los sordos N°20, 2011).

En este proceso de aprender una segunda lengua, los sordos hacen uso del alfabeto manual el cual está construido por configuraciones manuales que representan las letras del alfabeto con el que se escribe la lengua oral, este no forma parte de la lengua de señas, pero las personas sordas que saben leer y escribir de casi todo el mundo la usan (INSOR, 1997).

Gracias a la era de la informática actualmente los niños sordos cuentan con una posibilidad de acceder a muchísima información que antes solo les era ofrecida en forma oral o simplemente no estaba disponible para ellos en los programas de computación. Se puede observar en la red de internet la aparición de diarios, historias, trabajos de investigación y la posibilidad de interactuar en foros, discusiones acerca del tema la sordera. Todo esto enmarcado en una presentación visual, con programas elaborados en diferentes niveles y en diferentes áreas del conocimiento. Esto permite la posibilidad de establecer contactos entre las personas en forma visual y escrita, lo que resulta adecuado a las necesidades de los

sordos y favorece una interacción productiva, convirtiéndose así en un factor de integración y equiparación de oportunidades.

Por este motivo es que se quiere crear una herramienta para lograr el aprendizaje de los niños sordos para desarrollar sus habilidades de lectura y escritura ya que los niños con esta discapacidad no aprenden fácilmente el lenguaje de señas y es por eso que la investigación de esta tesis está dirigida a los niños sordos. Es muy importante que todos los niños tengan derecho a la educación.

1.2 ANTECEDENTES

Todas las comunidades sordas del mundo usan lenguaje de señas, esta es un lenguaje de expresión y recepción, gracias a la cual las personas sordas pueden establecer un canal de comunicación con los miembros de su comunidad o con personas que sepan usar esta lengua.

Es necesario tener presente que como las lenguas orales, hay una lengua de señas para cada país por lo que no hay un lenguaje de señas universal, incluso estas presentan variaciones regionales dentro del mismo país.

En el país viven varios miles de sordos cuyo medio de comunicación es la lengua de señas, esto es una lengua que se usa como medio de expresión las manos y posturas del cuerpo y expresiones del rostro y como canal de recepción la vista. Esta viene siendo llamada lenguaje de señas.

Bolivia ha sido protagonista de muchos mejoramientos pedagógicos, es por eso de que más allá el nivel educativo en nuestro medio no solo de personas normales, sino también de personas con discapacidad que por razones de ello son protagonistas de un alejamiento de la sociedad, esto es razón para no poder desarrollar sus cualidades (Población y Cultura sorda en Bolivia, 2014).

En Bolivia existe una Población Sorda de 50.562 habitantes que corresponde alrededor del 0.5% del total de la Población Nacional y cerca del 13% de las personas que presentan algún tipo de dificultad permanente. Pero más allá del porcentaje, cuando hablamos de la población Sorda nos referimos a un sector que tiene una particularidad, en primera instancia presentan una dificultad para acceder a la lengua oral de su contexto y precisan acceder a su lengua que en el caso de nuestro país es la Lengua de Señas Boliviana (LSB).

Lamentablemente este proceso no siempre se da de manera oportuna, ya que la familia, que en la mayoría de los casos es oyente, no conoce esta lengua y muchas veces el proceso de escolarización está marcado por una peregrinación en espacios educativos que puedan brindar una oportunidad a esta población (Censo 2012).

El interés en las primeras investigaciones que se conocen sobre el grupo de los niños que presentan problemas en el aprendizaje surgió hace décadas en nuestro país, Actualmente los profesionales involucrados: pediatras, psicopedagogos, neurólogos, psicólogos, terapeutas del lenguaje o fonoaudiólogos y educadores no tienen herramientas de tecnología para atender las necesidades de este grupo de niños. Los colegios todavía no responden eficazmente a los desafíos de trabajar con las necesidades educativas de los niños con deficiencia de aprendizaje, especialmente las que se relacionan con la discapacidad auditiva.

TRABAJOS SIMILARES

Título: Sistema Educativo para niños con deficiencias auditivas para CEREFÉ

Autor: Daniel Conde

Año: 2000

Destinado a la representación de la enseñanza del lenguaje de signos a niños con sordera total entre 4 y 6 años de edad.

Título: Sueña Letras

Autor: Universidad Católica de Chile

Año: 2007 - 2011

Su primera versión surgió el año 2007y desde entonces se ha ido perfeccionando y adaptando lenguas de señas de distintos países gracias al apoyo y financiamiento de instituciones como Unesco, BID y Henkel, entre otras. Su éxito traspasó las fronteras y – aparte de la versión chilena– Sueñalettras cuenta con la adaptación para Uruguay, Costa Rica, España y México. Y a futuro se trabaja en nuevas versiones.

Título: Auditiva (Hablando con Julis)

Autor: Mario Galindo Cubides

Año: 2000

El creador de “Hablando con Julis” nombre del software, es el colombiano Mario Galindo Cubides, padre de una niña con discapacidad oral y auditiva, por ello la idea de este invento. Y es que, la comunicación en el ser humano es fundamental, entonces al existir este tipo de

complicaciones, se cierran las posibilidades de sociabilidad. La idea de este software surgió desde el 2000, pero hasta este año pudieron ultimarse los últimos detalles para hacer el lanzamiento. Su principal característica y lo cual hace al programa mucho más sencillo y fácil de usar es que utiliza sólo una pantalla. En las pruebas que se han hecho en niños con las discapacidades mencionadas, se ha notado una gran mejoría en la parte escolar y socio afectiva.

Título: Peque Abecedario

Institución: Fundación sin Barreras de Comunicación

El **peque abecedario** es un software educativo destinado a los niños más pequeños, entre 3 y 6 años que servirá como refuerzo para la adquisición de un primer vocabulario; cada palabra cuenta con el apoyo visual de animaciones y traducción a lengua de signos y lectura labial.

El **peque abecedario** es una introducción al mundo de las palabras y al mismo tiempo, una iniciación a la informática. Ha sido creado con el objetivo de que el niño adquiera una comprensión inicial de los términos de la lectura a través de la imagen y el sonido. El programa está pensado para los primeros niveles de la enseñanza y desarrolla, entre otras, las siguientes capacidades:

- Familiarización temprana con una serie de palabras de uso común.
- Potenciación de su primer vocabulario.
- Atención, percepción y discriminación visual.
- Asociación entre un objeto y la palabra escrita que la representa (identificación significado/ significante).

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

¿El tutor inteligente logrará enseñar la lectura y escritura básica en niños con discapacidad auditiva?

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

La recopilación de la información permite identificar problemas determinando causas y efectos. A continuación se describe algunos problemas identificados:

- Muchos niños sordos tienen problemas de desarrollo, esto debido a que no cuentan con un tutor inteligente de aprendizaje.
- Los niños sordos tienen menos oportunidad de aprendizaje en los colegios de nuestro país.
- El contenido propuesto por el profesor no es adecuado al propio contexto del niño sordo, creando confusión durante su aprendizaje.
- No existe seguimiento diario de los niños sordos es por eso que cuesta trabajo llevar a cabo un control de su aprendizaje.
- No cuentan con profesores que hayan sido formados pedagógica y psicológicamente, por tal motivo no logran mejorar su aprendizaje.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un tutor inteligente con parámetros pedagógicos y didácticos, para apoyar y estimular el aprendizaje de la lectura y escritura orientada a niños y niñas de 3 a 6 años con discapacidad auditiva

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Desarrollar el tutor inteligente aplicando criterios pedagógicos y tecnológicos en el modelado e implementación, aplicando la metodología MelSE.
- El tutor inteligente tendrá que tener un interfaz con imágenes y videos muy simples para no confundir al estudiante, debido a que la vista es el único canal por el cual los niños sordos pueden aprender.
- Diseñar la arquitectura para el desarrollo del sistema tutor inteligente
- Desarrollar un prototipo funcional del tutor inteligente, utilizando un agente pedagógico.

1.5 HIPÓTESIS

Para el presente trabajo se plantean la siguiente Hipótesis:

El tutor inteligente basado en métodos y estrategias logra enseñar la lectura y escritura básica en niños y niñas con discapacidad auditiva.

1.6 JUSTIFICACIÓN

1.6.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El tutor inteligente está dirigido para centros infantiles, padres de familia, profesores de nivel primario, para que apoye y estimule el desarrollo de la capacidad y habilidad de leer y escribir adecuadamente orientado a niños y niñas de 3 a 6 años y con discapacidad auditiva, que servirá de apoyo en el proceso de aprendizaje de las vocales, los números, figuras geométricas y los colores primarios.

Desarrollar las habilidades y procesos mentales básicos involucrados en la lectura y escritura ganando mayor interés de los niños por el mundo en que viven desde temprana edad y que de esta forma puedan comunicarse, recrear las vivencias a partir de la interacción de diversos y enriquecedores lenguajes simbólicos.

Ayudar a niños sordos a superarse y convertirlos en personas que formen parte de nuestra sociedad sin tener que relegarlos en ningún momento y menos aún pensar que son inútiles a la sociedad.

1.6.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Este proyecto puede llevarse a cabo tratando de no invertir un gasto económico considerable, ya que en la actualidad se cuentan con herramientas de desarrollo, métodos y pruebas accesibles. El software libre tiene la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. En consecuencia, en el presente proyecto se utilizarán herramientas que cumplen con las características del software libre por el hecho de poder modificar y adaptar a las necesidades, ya que una vez terminado el software deberá ser completamente gratis para todos, sin afán de percibir ningún tipo de incentivo económico.

1.6.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

En la actualidad se cuenta con herramientas tecnológicas y de desarrollo que están al alcance de todas las familias, colegios, instituciones, etc. Para que puedan hacer uso del sistema de tutor inteligente.

Los niños tienen afinidad con las computadoras debido al grado de manejo y sensibilidad al mouse, por lo cual van a captar libres y sin presiones, llegando a aprender en un tiempo más

corto lo que se quiere enseñar, con lo cual se tendrá mejor desarrollo mental, espiritual y psicológico.

Los elementos en sí que patrocina el aprendizaje de la lectura y escritura son: ambiente, enfoque centrado en el alumno, afirmación de que los niños aprender a leer leyendo y a escribir escribiendo un contexto funcional y con significado.

Se apoyará en la interacción del software y hardware, se capturará imágenes del usuario, de esta forma se lograra enseñar a los niños sordos que use la lengua de señas, en el uso de una herramienta que conforma un instrumento para ampliar sus vías de comunicación.

1.6.4 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

Al pasar del tiempo el avance tecnológico y científico, la utilización de herramientas informáticas en la educación es muy importante para mejorar el proceso educativo en diferentes aspectos, adaptando estas herramientas a las necesidades y exigencias actuales. Algunos autores expresan que: “el uso de la computadora es altamente deseable en la enseñanza y el aprendizaje de los niños mediante imágenes, audio y otros; su incorporación a la enseñanza debe hacerse fundamentalmente para estimular la creatividad, y fomentar el desarrollo intelectual.”

Se considera que el uso de la informática, en aula y laboratorio, el uso de tutores inteligentes, el uso de multimedia, contribuirán a la enseñanza y además posibilitara que se encamine a la par del avance tecnológico.

La nueva tecnología informática nos proporciona una novedosa y brillante oportunidad para explotar su potencial. Tal es el caso del sistema educativo ya que no solo es una herramienta informática sino que se puede aplicar a diversos ambientes hasta donde la imaginación humana llegue.

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.7.1 ALCANCES

Este trabajo está dirigido para niños sordos de nivel inicial, permitirá la interacción del alumno sordo con el computador, para apoyar los procesos de aprendizaje de la lectura y escritura con el uso efectivo del alfabeto manual, además se pondrá en consideración de los

educadores o padres de familia una herramienta que permita a los niños aprender a leer y escribir de manera más entretenida, tomando en cuenta que un método para enseñar a leer a niños sordos debe ser simple sin muchos efectos visuales para que no pueda confundirlos.

El proyecto se propuso apoyar el proceso de iniciación de la lectura y escritura del español en el niño sordo de 3 a 6 años, haciendo uso del alfabeto manual y una herramienta tecnológica. La herramienta tecnológica motivará y estimulará a través de la vista el aprendizaje del español de alta prioridad para el sordo.

El uso de metodologías pedagógicas desarrolladas para el aprendizaje de la lectura y escritura para niños sordos y el uso de la computadora, acerca y vincula a esta comunidad al medio tecnológico creciente de nuestros días. Además provee al alumno y profesor, de una herramienta que favorece y motiva durante el proceso de aprendizaje con actividades que mantiene despierta la atención del niño en el transcurso de las mismas. El uso, de imágenes y videos favorece la entrada de información por el canal visual, por cuanto la lengua natural del sordo es el viso espacial, es decir que tiene como canal de recepción la vista y como canal de expresión el cuerpo, las manos y la cara.

1.7.2 LIMITACIONES

Es importante aclarar que el tutor inteligente no va a ser un profesor que enseñe al niño a leer y escribir. Se trata de una herramienta que apoyará el proceso de aprendizaje de los niños y niñas con discapacidad auditiva, que el educador podrá utilizar para facilitar su tarea y mejorar el aprendizaje de la lectura y escritura.

1.8 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para este trabajo es la científica, para obtener de una manera más precisa el planteamiento del problema, alcanzar los objetivos de la investigación, y comprobar la hipótesis con el propósito de llegar a demostrar su validez, debido a que existe una necesidad de apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de un sistema didáctico inteligente, este ambiente de trabajo interactivo, debe ser capaz de interpretar la manera en que el estudiante está resolviendo un determinado ejercicio y la necesidad para apoyarlo, ofreciendo un producto de calidad, donde la investigación cumple un papel importante teniendo los siguientes pasos:

- La observación y el análisis: en el planteamiento de problemas se ha observado en la necesidad de apoyar en el proceso de enseñanza aprendizaje por medio de un prototipo.
- Una vez identificado el problema formular la hipótesis.
- Construcción del modelo teórico.
- Comprobación de la hipótesis.
- Conclusiones y recomendaciones.

En cuanto a la metodología para el desarrollo de software educativo Galvis, Gomes y Mariño en 2000, presentaron una metodología para el desarrollo de MeISE basada en el paradigma de la programación orientada a objetos. Según ellos el ciclo de vida puede tener dos rutas: un en función a los resultados de la etapa de análisis, el ciclo consiste en analizar, desarrollar y probar con base en la necesidad del software. La otra comprende la prueba piloto, y la prueba de campo del producto, de acuerdo con el análisis de las necesidades, este sistema debe tener en cuenta cuatro tipos de conocimiento, estos son:

- Conocimiento del dominio.
- Modelo del estudiante.
- Conocimiento pedagógico.
- Conocimiento de interfaz.

1.9 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La importancia del estudio es la comunicación que es indiscutible, nos permite ir adquiriendo conocimiento, seguridad para explorar el mundo que nos rodea, experiencias, un individuo que no se comunique, que no viva en sociedad no tendrá un desarrollo adecuado, llegando a tener diversidad de carencias. Esto hace que el lenguaje, como medio de comunicación, tenga una importancia considerable. Cuando hablamos de lenguaje, no nos referimos única y exclusivamente al lenguaje hablado ya que existen otros tipos de lenguaje no verbales, por ejemplo, el lenguaje de sordos. Así, el lenguaje es uno de los elementos más importantes que usamos en nuestra comunicación, nos ayuda a mantener el contacto con las personas que nos rodean y nos facilita las tareas de aprender. De ahí reside la importancia de desarrollar una herramienta tecnológica para el aprendizaje de la lectura y escritura para niños sordos para que puedan integrarse en los contextos familiares, escolares y sociales.

2.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Inteligencia Artificial (IA), es el área de investigación de la cual nacen diferentes desarrollos entre los que se encuentran los agentes inteligentes. El concepto de IA, se refiere al diseño de sistemas informáticos inteligentes, es decir, que poseen las características comúnmente asociado a la inteligencia humana: comprensión del lenguaje natural, capacidad de solución de problemas y de aprendizaje, razonamiento lógico, entre otros. Existen innumerables definiciones de IA, sin embargo se usará la siguiente: “La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje, etc.” (Bellman, 1978).

La IA aparece con la finalidad de:

- Duplicar las facultades del comportamiento que atribuimos al ser humano, como ser con capacidad de pensar.
- Resolver problemas reales, actuando como un conjunto de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo desarrollar sistemas informáticos.
- Buscar la explicación de diversas clases de inteligencia, a través de la representación del conocimiento y de la aplicación que se da a este en los sistemas informáticos desarrollados.

Algunas áreas de la IA son: Robótica, Procesamiento de lenguaje natural, Reconocimiento de patrones, sistemas expertos, agentes inteligentes, tutores inteligentes, demostración de teoremas, redes neuronales, manipulación inteligente de base de datos, Web inteligentes, minería de datos, programación autónoma, visión computarizada, entre otros.

2.2 TUTOR INTELIGENTE

Un tutor inteligente es un sistema de enseñanza asistida por computadora, que utiliza técnicas de Inteligencia Artificial, principalmente para representar el conocimiento y dirigir una estrategia de enseñanza: y escapas de comportarse como un experto, tanto en el dominio del conocimiento que enseña, es decir mostrando al alumno como aplicar dicho conocimiento, como en el dominio pedagógico, donde es capaz de diagnosticar la situación

en la que se encuentra el estudiante y de acuerdo a ello ofrece una acción o solucionar que el permite progresar en el aprendizaje (Guardia, 1993).

Un tutor inteligente por lo tanto: “es un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial para representar el conocimiento e interactuar con los estudiantes para enseñarle” VanLeehn. Wolf define los sistemas de tutor inteligente como: “sistema que modela la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio”.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS TUTORES INTELIGENTES

Guardia Robles resume un conjunto de características que deben cumplir los sistemas de tutor inteligente (Gonzales, 2004):

- Tiene que ser experto en las técnicas educativas.
- Debe ser “inteligente” en comparación con sistemas tradicionales de instrucción por computadora, siendo el diferencial de inteligencia los métodos de la rama de la inteligencia artificial.
- Debe poseer la capacidad tanto para resolver el problemas que se le presente a un estudiante como también la capacidad de explicar cómo lo resolvió.
- Se usan técnicas de inteligencia artificial para planeación, optimización y búsqueda, dejando que es sistema decida el orden de presentación del contenido al alumno.
- La interacción puede ser muy variada en un STI: desde sistemas pasivos, que esperan para que el alumno realice una acción, hasta que los que constantemente presentan nueva información, con casos intermedios en los que se enseña un concepto en un momento determinado o solo cuando el alumno lo pide.
- Utilizan nuevas tecnologías, con los ejemplos de interfaces orientados a la utilización de multimedia y del www.
- No basta con indicarle un error al estudiante, el sistema debe hacer hipótesis basadas en el historial de errores del alumno y detectar la fuente del problema.

2.2.2 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE

La arquitectura general de un sistema Tutor Inteligente está estructurada en cuatro modelos: Modelo Pedagógico, Modelo Didáctico, Modelo Estudiante, Modelo Interface con la cual interactúa el estudiante como se ve en la Figura 2.1. Se hallan distribuidos y sub divididos en

partes de menor dimensión, funcionando como entidades, que se comunican entre sí actuando racionalmente conforme a las percepciones del exterior y el estado de su conocimiento.

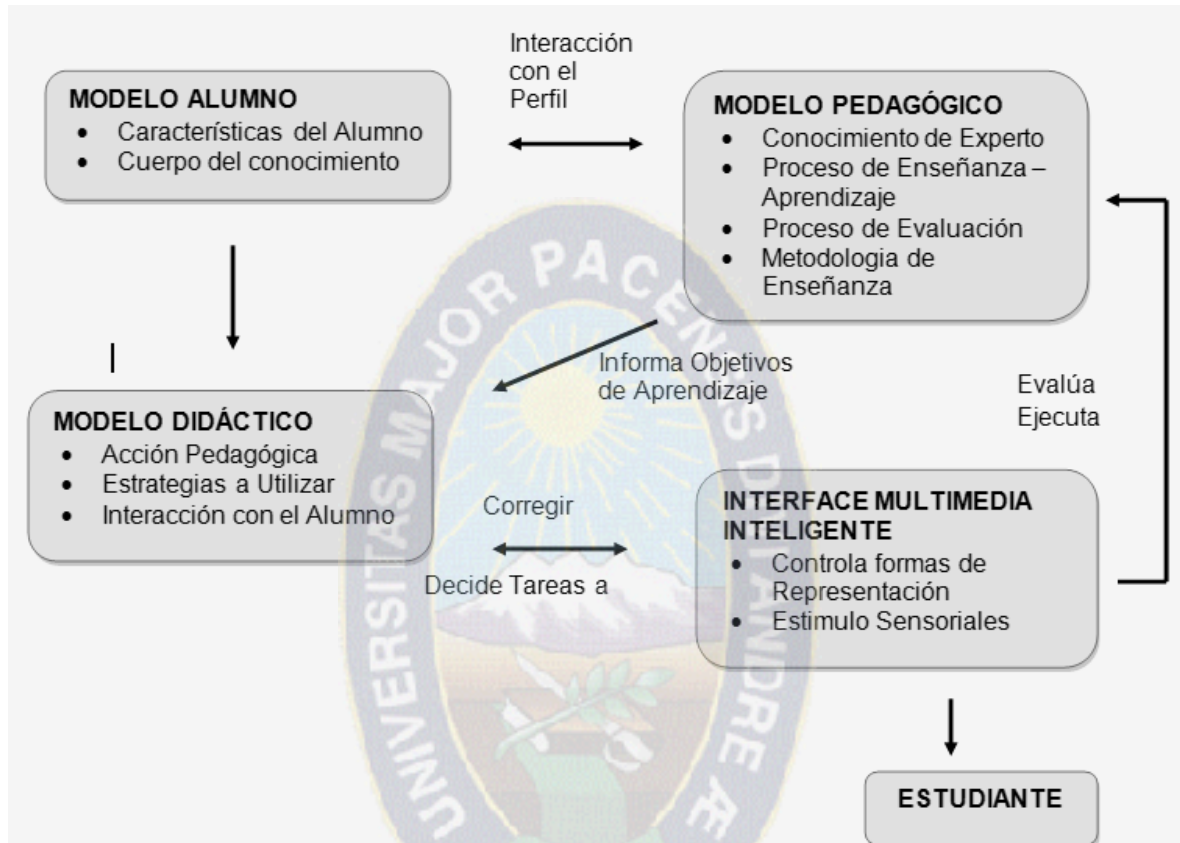


Figura 2.1: Arquitectura General de los Tutores Inteligentes

Fuente: Gonzales (2004)

El material instruccional del curso se presenta al estudiante y luego se hacen varias preguntas. Si el usuario responde correctamente se pasa a la siguiente fase. Si las respuestas y las preguntas son incorrectas, se le presenta el material instruccional nuevamente, de manera diferente. Si el estudiante vuelve a responder equivocadamente entonces se presenta la instrucción reparadora.

2.2.2.1 MÓDULO PEDAGÓGICO

Este módulo es el encargado de dirigir la interacción entre el sistema y el estudiante. Por tanto, una de sus funciones principales es la de monitorear y de entrenar al estudiante ejercitando una tutoría sobre él. Otras funciones del módulo pedagógico son: responder al

estudiante, decidir sobre que materias presentara y preguntara de acuerdo al nivel de éste, y sugerir preguntas y ejemplos. Esta información es enviada al módulo interfaz con el usuario para que éste la presente de manera clara y comprensible.

Un módulo pedagógico también debe considerar estrategias de aprendizaje que se emplean para estructurar la regulación del proceso tutorial. El módulo usa la estrategia tutorial para tomar ciertas decisiones pedagógicas. Casi todas las estrategias tutoriales se basa de algunas formas en ambientes reactivos, en el cual la reacción del sistema se basa en las respuestas que el estudiante da. Estos son los tipos de estrategias: Entrenamiento, Socrático y Consejero.

Entrenamiento: ayuda al estudiante a medida que el estudiante interactúa con una simulación tipo juego del dominio. En esta estrategia el aprendizaje es consecuencia de la observación y el análisis de las variables que intervienen en la simulación.

Socrático: técnica de enseñanza empleada con frecuencia en facultades de derecho, según la cual el tutor hace preguntas con el propósito de desafiar al estudiante para reconocer que sabe o no y en consecuencia modificar sus conceptos.

Entre sus módulos están los siguientes:

- Parámetros Básicos del Sistema: Los cuales se almacenan en una base de datos.
- Conocimientos: Son los contenidos que deben cargarse en el sistema, a través de los conceptos, las preguntas, los ejercicios, los problemas y las relaciones.
- Elementos Didácticos: Son las imágenes, videos, sonidos es decir material multimedia que se requiere para facilitarle al alumno apropiarse de conocimiento en la sesión pedagógica.

2.2.2.2 MÓDULO DIDÁCTICO

El módulo didáctico o “modelo tutor” abarca el dominio de conocimiento que se pretende enseñar al estudiante. También es usado para generar contenidos instruccionales y contestar las posibles respuestas lógicas del estudiante. Su función es traducir las respuestas del estudiante de una forma tal, que pueda ser comparada contra el conocimiento del experto. En algunos sistemas, este proporciona gran variedad de problemas a resolver o aspectos a discutir, debe tener la capacidad de reconocer una respuesta incorrecta del estudiante, pero también puede ser capaz de resolver problemas.

Los métodos de IA usados para ordenar el dominio de conocimiento en un modelo experto incluyen desarrollos de redes semánticas, aplicaciones de sistemas de producción, representaciones procedimentales y construcción de “scripts” y “frames”. Consta de:

- Protocolo Pedagógico: Almacena en una base de datos, con un gestor para la misma.
- Planificado de Lecciones: Organiza el contenido de las mismas.
- Analizador del Perfil: Analiza las características del alumno, seleccionando la estrategia pedagógica más conveniente.

2.2.2.3 MÓDULO ESTUDIANTE

Tiene por objetivo realizar el diagnóstico cognitivo del estudiante y el modelo del mismo para una adecuada retroalimentación del sistema.

Para el módulo del estudiante se ha planeado los siguientes sub módulos, los datos se almacenan en una bases de datos del estudiante a través del uso de un gestor.

- Estilos de Aprendizaje: Está compuesto por una base de datos con los estilos de aprendizaje disponibles en el sistema, los métodos de selección de estilos y las características de cada uno de ellos. Un estilo de aprendizaje es la forma de clasificar el comportamiento de un estudiante de acuerdo a la manera en la que toma la información, forma la estrategia para aprender, como entiende y como le gusta analizar la información, que está utilizando para acceder a un conocimiento determinado. En otras palabras, es una forma de agrupar o clasificar a un estudiante de acuerdo a un perfil en relación con la información, ya que este estilo evoluciona y cambia de acuerdo a las variables de entorno y ambientales que afectan al estudiante.
- Estado de Conocimientos: Contiene el mapa de conocimiento obtenido inicialmente a partir del modelo pedagógico y que el actualizador de conocimiento ira modificando progresivamente a través de los resultados obtenidos en las evaluaciones efectuadas por el modulo del tutor quien le enviara dicho resultados procesados.
- Perfil Psicosociológico del estudiante: Para determinar el perfil psicosociológico se usa la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner 1993, 2001, quien no señala no existe una inteligencia única en el ser humano, sino una diversidad de

inteligencias que evidencia las potencialidades y aspectos más significativos de cada individuo, en función de sus fortalezas y debilidades para la expansión de la inteligencia. Señala que la inteligencia trabajan juntas para resolver los problemas, crear productos, para ofrecer servicios dentro del propio ámbito cultural.

El modelo estudiante, que refleja cuanto conoce el estudiante sobre el dominio, así como las experiencias cognitivas y de aprendizaje que he llevado, del cual puede obedeceré un diagnostico (Guardia, 1993).

La construcción de modelo estudiante es sin duda uno de los aspectos fundamentales que se deben considerar dentro del diseño del Tutor Inteligente.

2.2.2.4 MODELO DE INTERFAZ

Es la interface de interacción entre el Sistema de Tutor Inteligente y el alumno, que se encarga de presentar el material del dominio y cualquier otro elemento didáctico de la manera correcta.

Esta debe estar dotada de múltiples medios de comunicación, eficaz integrados y combinados para lograr una enseñanza adaptada y eficiente, de informaciones necesarias para la realización de tareas que el sistema propone a la persona. El éxito de un programa educativo, su realidad y su efectividad, depende en gran parte de la riqueza comunicadora que reúna. Esta cuestión empezó a interesar al campo de la Psicología conectiva, existiendo recientes investigaciones que demuestran que es fundamental tener en cuenta algunos principios de diseño para lograr y potenciar los aprendizajes (Moreno, 2000)

2.3 AGENTES INTELIGENTES

Un agente inteligente, es una entidad capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional, es decir, de manera correcta y tendiendo a maximizar un resultado esperado.

En este contexto la racionalidad es la característica que posee una elección de ser correcta, más específicamente, de tender a maximizar un resultado esperado. Este concepto de racionalidad es más general y por ello más adecuado que inteligencia para describir el comportamiento de los agentes inteligentes. Por este motivo es mayor el consenso en llamarlos agentes racionales.

Un agente inteligente es un sistema natural o computacional que percibe su entorno y realiza acciones inteligentes según sus metas (Russell & Norvig, 2003).

2.3.1 AGENTE

Es un sistema capaz de percibir a través de sensores la información que proviene del ambiente donde está insertado y reaccionar a través de efectores, por lo que se lo puede definir como una entidad de software que exhibe un comportamiento autónomo, situado en un ambiente en el cual es capaz de realizar acciones para alcanzar sus propios objetivos y a partir del cual percibe los cambios (Russell & Norvig, 2003).

De acuerdo con el punto de vista de la inteligencia artificial un agente posee las siguientes propiedades: autonomía, movilidad, inteligencia, capacidad de reacción, iniciativa, BDI, por actividad u sociabilidad (Wooldridge & Jennings, 1995).

Autonomía, un agente es completamente autónomo si es capaz de actuar basándose en su experiencia, es decir el agente percibe su entorno en el que actúa.

Movilidad, es la capacidad de una entidad de software de poder migrar de ambientes en caso de ser necesario. Esto se ve aplicado cuando el agente tiene acceso a internet y puede moverse en distintos ambientes. El estudiante solo tendrá que visualizar el material proporcionado por el sistema de tutor inteligente

BDI (Belief, Desire, Intentions), esto se refiere a creencias, deseos e intenciones del agente. Las creencias son todo aquello que se tiene definido como conocimiento inicial de su entorno y responsabilidades, los deseos son los objetivos que debe de cumplir el agente y por último las intenciones es el plan que se lleva a cabo para cumplir esos objetivos.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE UN AGENTE INTELIGENTE

Un agente inteligente, es una entidad capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional es decir, de manera correcta y tendiendo a maximizar un resultado esperado.

Los agentes inteligentes poseen tres características básicas comunicación, inteligencia y autonomía, las cuales hacen que estos se crean como sistemas capaces de actuar en forma autónoma y flexible, en un entorno, (Wooldridge, 1995) entendiéndose como flexible que sea:

Reactivo: el mundo real no es fijo, muchos ambientes son dinámicos y la información es incompleta. Un sistema reactivo es aquel que mantiene una interacción constante con su ambiente, y responde a los cambios en el entorno en el que se encuentra situado.

Pro-activo: la pro-actividad es igual a generar y tratar de alcanzar metas, no guiarse solamente por los eventos, tomar la iniciativa, reconocer oportunidades.

Social: debe poder comunicarse con otros agentes mediante algún tipo de lenguaje de comunicación de agentes.

Reactividad, los agentes perciben su entorno, el cual puede ser el mundo físico por medio de un interfaz de usuario, internet o tal vez todo combinado y responder a los cambios que perciben (Wooldridge, 1995).

Pro Actividad, se fundamenta en la idea de que los agentes no simplemente actúan en respuesta a su entorno si no que son capaces de exhibir un comportamiento orientado al objetivo.

Sociabilidad, comunicarse por medio de un lenguaje común con otros agentes, e incluso con los humanos.

Iniciativa, emprender las acciones para resolver un problema.

2.3.3 ESTRUCTURA GENERAL DE UN AGENTE INTELIGENTE

La estructura de los agente consiste de un programa de agente que se ejecuta sobre una arquitectura, obedeciendo la siguiente ecuación: (Russell & Norvig, 2004).

$$\text{AGENTE} = \text{PROGRAMA} + \text{ARQUITECTURA}$$

Dónde:

Agente: es una entidad que percibe información a través de sus sensores y actúa o toma decisiones a través de sus efectores.

Programa: un programa de agente corresponde la ruta entre percepción y acción: actualizando el estado interno de dicho agente. Un programa esqueleto de un agente, no es necesario que el agente guarde en su memoria todas las percepciones entrantes, esto

depende del dominio específico actual en el que se encuentra. Un dominio en un fragmento del mundo cerca de que se desea adquirir conocimiento.

Arquitectura: la arquitectura utilizada por el programa esqueleto de un agente le permite ejecutarse. A todos estos elementos de percepciones, acciones y metas que lleve a cabo el agente así como el tipo de ambiente en que tal agente actúa se lo denomina PAMA.

Dónde:

PAMA = PERCEPCIONES + ACCIONES + META + AMBIENTE

Percepciones: Es la secuencia de información de los distintos estados del mundo exterior.

Acciones: Las acciones dependen de la “secuencia de percepciones” que percibe el agente y son una representación de las decisiones que pueden asumir para alcanzar su meta.

Meta: Es la guía por la cual el agente puede discernir sobre lo que quiere lograr y las acciones que quiere desarrollar, en función de las percepciones recibidas y las acciones emprendidas.

Ambiente: Es donde habilitan los agentes, este limita y condiciona la agente (Russell & Norvig, 2004). A continuación en la Figura 2.2 se puede ver los tipos de ambiente para un agente inteligente

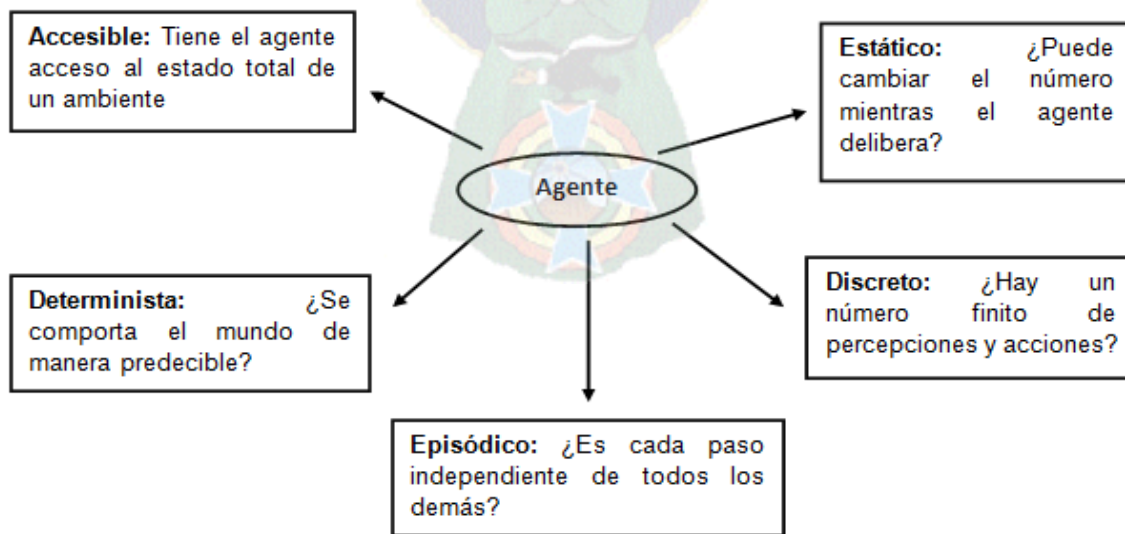


Figura 2.2: Tipos de Ambiente para un Agente Inteligente

Fuente: Russell & Norving (2004)

2.3.4 TIPOS DE AGENTES INTELIGENTES

Agente de Búsqueda: Son agentes especializados en la búsqueda de datos, que realizan búsqueda conceptual en base a los términos solicitados por los usuarios y las expanden añadiendo sinónimos o términos relacionados es el caso alexa.com.

Agente de Consulta: Realiza la consulta originando más agentes como respuesta las peticiones del usuario. Estos recogen información de la base de datos, y si no consigue la información solicitada, generarán nuevos agentes que ampliarán la búsqueda hasta obtener lo que busca el usuario.

Un buen ejemplo es Mata Hari, que es un agente de consulta y también un agente inteligente de búsqueda.

Agentes de Base de Datos: Son agentes especializados en hacer consultas en una base de datos concreta, que conocen la información almacenada en ella.

Agente de Consulta de Base de Datos: Son el resultado de la interacción de los dos anteriores. Un ejemplo es Seidam.

Agentes Mediadores de Consulta de Base de Datos: Equivale al anterior, aunque además cuenta con un sistema mediador entre el agente de consulta y el de base de datos. Es el caso de Macron.

2.4 AGENTES PEDAGÓGICOS

Los agentes pedagógicos son, agentes especializados que habitan los entornos interactivos de aprendizaje, y que disponen una representación visual. Debido a esto, a menudo son llamados agentes pedagógicos animados. Podemos pensar en ellos como la encarnación de parte de un ITS que ayuda a la lo largo de cada episodio de aprendizaje. Naturalmente, igual que estos, se adaptan al estudiante evaluando sus conocimientos para ajustar su interacción, tal y como haría un profesor. Pero además, debido a su representación física, puede incitar al alumno a interactuar con el preguntándole, o mostrar reacciones en cierto modo humorísticas que hagan más amena la interacción con el sistema.

Conseguir que el alumno “vea” al agente que le está enseñando a través de una figura en movimiento que crea la ilusión de tener vida tiene a menudo repercusiones positivas en la

motivación. En general, se cree que los agentes pedagógicos animados capturan la imaginación de los estudiantes, lo que lo hace sentir atraído por el entorno de aprendizaje.

Los agentes pedagógicos heredan todas las dificultades de implementación tanto de los agentes como del software educativo. El uso de una representación animada para mostrarlo supone problemas nuevos. En primer lugar, los agentes deben mostrar un comportamiento coherente, coordinado con el de otros agentes y respondiendo de forma lógica a los estímulos de su entorno, incluyendo dentro de estos a las acciones del usuario. Además, necesita poseer el conocimiento sobre el dominio que el estudiante está aprendiendo.

En general los agentes comunes tienen cierto grado de inteligencia que les permite desenvolverse en su entorno para conseguir sus objetivos. En el caso de los agentes pedagógicos esa inteligencia no consiste solo en poder resolver los problemas a los que se enfrentan, es decir, los ejercicios que deben solucionar los estudiantes, sino ser capaz de explicar cómo se resuelven, dando consejos y ayuda contextualizada. Esto requiere una profunda comprensión de las relaciones entre cada una de las acciones necesarias para solucionar el problema.

Si el agente pedagógico es animado, hay que conseguir una armonía entre sus explicaciones y su representación para hacerlo "creíble". Con esto no solo nos referimos a conseguir una sincronización entre el movimiento de la boca y las palabras dichas cuando el agente se aplica, sino a producir un comportamiento natural y apropiado para el papel que juega dentro del entorno virtual.

Como ya se ha dicho, una ventaja adicional de los agentes pedagógicos animados es que pueden hacer uso de comunicación no verbal. Mediante gestos de alegría, duda, o impaciencia, puede rápidamente y sin necesidad de hablar indicar al alumno que está haciendo las cosas bien, mal o que debería plantearse realizar alguna acción urgentemente. Naturalmente, hay que tener cuidado durante el diseño con el uso de estos movimientos para que el alumno no se distraiga. Además, en ocasiones estos movimientos pueden llegar a causar que desaparezcan la sensación que el usuario tiene de que el agente es un ente vivo. Por ejemplo, si siempre que el alumno hace algo bien el agente ejecuta el mismo gesto, el usuario podría terminar considerando una respuesta automatizada y carente de todo sentido. Para evitarlo, los diseñadores suelen meter diferentes animaciones para indicar una misma cosa, eligiendo una u otra de forma más o menos aleatoria.

Esa variedad hace que la ilusión de vida se conserve, al menos, una mayor cantidad de tiempo.

Los gestos que los agentes realizan tienen también un importante papel para la motivación del estudiante, pues muestra respuestas emotivas del agente.

El agente puede felicitar al usuario cuando logra resolver un ejercicio especialmente difícil, y acompañarlo con un gesto de alegría, si el usuario se confunde reiteradamente, su respuesta será la contraria, mostrando una expresión de pena. Todo esto entra en realidad en el campo del razonamiento afectivo.

Según Elliot Et, 1999, conseguir agentes que muestren emociones a los alumnos tienen varios beneficios para el aprendizaje:

- Dan la impresión de que él se preocupa por el progreso del estudiante. Esto hace que el alumno sienta que el agente “está con él” en su tarea de aprender, lo que le anima a preocuparse por su propio progreso y la opinión que el agente tiene de él.
- Si el agente es “consistente” de las emociones del estudiante puede animarle y ayudarle cuando detecta su frustración o pérdida de interés.
- Si se consigue que el agente muestre entusiasmo por la materia que está enseñando, el estudiante podría adquirir dicho entusiasmo y encontrar más atrayente el aprendizaje.

Los agentes con rica e interesante personalidad pueden hacer que el aprendizaje sea más divertido, pues el estudiante puede disfrutar su interacción con él, lo que creará una percepción más positiva del entorno de aprendizaje. De este modo, el alumno tenderá a utilizar más el software educativo, con los claros beneficios que esto supone.

Para más detalle sobre el tipo de agente que se utiliza en este trabajo ver Anexo A.

2.5 DENOMINACIÓN DE LA LENGUA DE SEÑAS

Históricamente se traza los inicios del uso de un sistema de comunicación manual, cuando se registra que había un conjunto de señas básicas que eran utilizados entre los monjes para comunicarse en los monasterios durante su permanencia en sus momentos de oración o meditación. Este sistema no era visto como lengua, como tampoco lo era, el que usaban para entonces los sordos en sus intercambios comunicativos, por cuanto no se conocían

estudios sobre el sistema de comunicación empleado por las personas sordas. Al contrario era considerado como un conjunto de señas que permitía comunicar actividades básicas, estas eran vistas más como una herramienta comunicativa que como una lengua.

Se habla que en el siglo XVI los monjes y sacerdotes, figuraban como responsables de instruir a personas sordas, cuando se desconocía de la existencia de una lengua de señas. Pedro Ponce de León fue pionero en crear un alfabeto manual no publicado, para educar a varios niños sordos. Se registra como uno de los primeros acercamientos para enseñar a personas sordas (Oviedo, 2006).

No fue sino hasta mediados de los siglos pasados cuando William Stokoe se interesa por estudiar si lo que usaban los sordos para comunicarse tenía algún tipo de organización lingüística, pues hasta entonces había sido considerados movimientos de las manos sin ningún significado ni organización. Como conclusión de sus estudios Stokeo aporta que las señas pueden ser analizadas como compuestos simultáneos de tres elementos sin significado morfemas gestuales: una forma de la mano que es querema, una actividad de la mano quinema y un lugar ocupado por la mano toponema. Ello le permitió argumentar que la lengua de señas usada por sus estudiantes era un código doblemente articulado, es decir, una lengua natural. Con esto profundizó en un campo de investigación que hoy se conoce como la lingüística de las lenguas de señas. A partir de los estudios Stoke abrió la brecha de los estudios lingüísticos de las lenguas de señas de diversos países, lo que individualmente comprobó su estatus de lengua natural de las personas sordas, (Stoke, 1978).

2.5.1 LENGUAJE DE SEÑAS

Hoy en día se sabe que la lengua de señas son lenguas naturales, que tienen representación científica basada en señas realizadas con el movimiento de las manos, brazos, cabeza y expresiones faciales, y que su recepción se hace a través del canal visual. Como definición se puede hablar de “un sistema arbitrario de señas por medio del cual las personas sordas realizan sus actividades comunicativa dentro de una determinada cultura”, (Pietrisemoli, 1988).

Este sistema está organizado básicamente en dos niveles, uno constituido por las diversas configuraciones y movimientos manuales respecto alguna parte del cuerpo, conocido como nivel físico y otro constituido por el nivel del significado que tiene estas representaciones,

desarrollado en la mayoría de los casos por los individuos sordos a lo largo de generación dentro de una determinada cultura (García, 2006).

La lengua de señas como cualquier lengua se forma y nutre de las actividades, formas de vida y cotidianidades de la comunidad en la que se utilice, por lo que igual que en la lengua oral, existen una diversidad muy amplia, pensar en la existencia de una lengua universal de señas sería tan erróneo como pensar en la existencia de una lengua universal oral, ambas obedecen a factores sociales y culturales. Su evolución es dinámica y va depender del uso que hagan las generaciones con el correr del tiempo.

Las actividades de los articuladores no manuales son fundamentales en las lenguas de señas: los articuladores son expresiones y cambios en las partes del cuerpo que acompañan a las apariciones de las señas o junto a las señas manuales para indicar un cierto matiz o sentido. Estas lenguas se apoyan principalmente en diversas posturas del cuerpo y la cabeza para ubicar, denotar, hacer aseveraciones o interrogar, pasando por otras funciones básicas que complementan y agregan semántica a lo que el locutor quiere expresar o transmitir. “Puede dar idea de la importancia de la información no manual en las lenguas de señas el saber que, de modo sistemático, los usuarios de estas lenguas mantienen su mirada sobre la cara de quien seña, la actividad no manual se concreta en la cara y la cabeza, con lo cual la actividad lingüística de las manos queda relegada a ser captada con la visión periférica” (Liddell, 1980).

Estos rasgos parten de una neutralidad de expresión en la postura del cuerpo y la cara como articuladores, al emplear alguno de estos gestos, se agrega una variación en el significado del discurso, el fruncimiento de la frente, una expresión de sorpresa con la mirada, un encorvamiento de los hombros, una mirada triste, son el tipo de elementos corporales que junto con la intensidad, rapidez o representación al momento de introducir la seña, implícitamente explican los mensajes de la comunicación (Oviedo, 2001).

2.5.2 LENGUAJE DE SEÑAS BOLIVIANA (LSB)

Es un sistema lingüístico cuyo medio es más visual que auditivo. Tiene su propio vocabulario, expresiones idiomáticas, gramáticas y sintaxis. Los parámetros formacionales de la lengua de señas son: forma de la mano, lugar, movimiento, dirección del movimiento expresión facial. La lengua de señas Boliviana está reconocida por el Estado Plurinacional de Bolivia mediante Decreto Supremo N° 0328 del 14 de Octubre del 2009.

Las lenguas de señas, contrario a lo que se cree, no son universales, cada país tiene su propia lengua de señas, en el caso de nuestro país es la L.S.B la razón para que la lengua de señas sea diferente en cada país, es la misma por la que existen variaciones en palabras en cada cultura y en cada país, aunque todos hablen castellano, las lenguas son dinámicas y las palabras se crean y se re significan permanentemente.

La Lengua de Señas Boliviana, también contrario a lo que se piensa no es una lengua concreta y similar a la mímica, si bien la expresión facial y corporales una parte importante de su estructura en la LSB estos elementos asumen rangos gramaticales. La LSB es un idioma como cualquier otro con códigos propios, una estructura gramatical propia y formas de sintaxis y de conjugación de verbos propios, solo que su particularidad es que se desarrolla en un plano viso-espacial y no audio-oral como otras lenguas.

La LSB como la conocemos hoy, tiene su origen alrededor de 1974, cuando la familia Powlison llega al país para evangelizar y a la vez para aportar a la educación de los sordos. Ellos al venir de EE UU conocían la lengua de señas de su país American Sing Language (A.S.L) y es con esta lengua que inician su proceso de enseñanza en la religión cristiana. En 1979 crean el centro cristiano para sordos en Vinto – Cochabamba donde una generación importante de sordos ha asistido para aprender la lengua de señas. Esta es la razón para que hace algunos años las señas en nuestro país hayan sido similares a la ASL. Pero esto no significa que previo a esto proceso no haya existido una lengua de señas, dentro la familia de sordos principalmente existían formas y códigos propios que hoy se mantienen en el interior de este grupo.

Un hecho importante de esta época es que se empieza a formar profesores sordos para la enseñanza de la lengua de señas, que en ese momento se llamaba Lengua de Señas Boliviana ya que estaba en un proceso de transición hacia una lengua más Boliviana. Es en este periodo que se “nacionalizan” las señas, cambiando por ejemplo las letras de las señas que se utilizaban de la ASL a la letra que correspondía en el castellano. Por ejemplo la seña de agua, en su momento era con la letra W de wáter y ahora se cambia a la letra A de agua. Aunque muchos oyentes e incluso sordos se opusieron a este proceso fue necesario para generar una transacción a lo que hoy es la Lengua de Señas Boliviana.

Entre el 2000 y el 2006 su fue gestando lo que hoy es la DNLSN Dirección Nacional de Lengua de Señas Boliviana, que tiene como objeto dinamizar y promover el desarrollo lingüístico y cultural de la LSB, pero en este caso con la participación activa de la comunidad

sorda. La consolidación de la DNLSB es un proceso altamente importante ya que se constituye como una organización puramente de sordos empoderados que busca difundir y profundizar el uso de su lengua, la LSB. Para lograr este objetivo la DNLSB lleva a cabo procesos de capacitación de profesores sordos y cuenta con coordinaciones regionales en los diferentes departamentos quienes llevan a cabo las capacitaciones.

2.5.3 COMUNICACIÓN

Puesto que vivimos en sociedad, los ser humanos nos relacionamos y para ello nos comunicamos, entiendo y captando múltiples mensajes. Y es que nuestra cotidianidad estamos inversos entre diversos signos, señales y símbolos, que abarcan desde un gesto hasta una mirada.

Todo acto comunicativo es el intercambio de información o mensajes a través de un medio que puede ser acústico, electrónico o visual, etc., entre un emisor y un receptor, quienes comparten un código, de manera que el mensaje es codificado por el emisor y decodificado por el receptor.

2.5.4 SIGNOS

La palabra signo deriva del vocablo latino signum. Se trata de un término que describe a un elemento, fenómeno o acción natural, sirve para representar o sustituir a otro. Un signo es también aquello que da indicios o señales de una determinada cosa.

Es la unidad capaz de transmitir contenidos representativos, es decir, es un objeto material, llamado signifiante, que se percibe gracias a los sentidos y que el proceso comunicativo es portador de una información llamado significado.

2.5.5 SÍMBOLO

El concepto de símbolo deriva del latín symbolum sirve para representar, de alguna manera, una idea que puede percibirse a partir de los sentidos y que presenta rasgos vinculados a una conversación aceptada a nivel social. El símbolo no posee semejanza ni un vínculo de contigüidad con su significado, sino que solo entabla una relación convencional. Cuando un signo no solo informa de un significado, sino que además evoca valores y sentimientos, respetando ideas abstractas de una manera metafórica o alegórica, se conoce como símbolo.

2.5.6 SEÑAS

Seña es un término que proviene del latín signalis. Se trata de un signo, señales, marca o medio que informa, avisa o advierte de algo. Este aviso permite dar a conocer una información, realiza una advertencia o constituirse como un recordatorio.

Es un tipo de signos que tiene por finalidad cambiar u originar una acción y actúa de manera directa e inmediata sobre el receptor del mensaje. Cuando vemos una señal, ella nos indica que debemos prestar atención a un hecho en un momento determinado o modificar una actividad prevista.

2.6 APRENDIZAJE VISUAL

El aprendizaje visual es uno de los mejores métodos para enseñar y aprender a pensar. Se usan las ideas en diferentes formas gráficas presentando la información de diversos modos. Esto ayuda a los estudiantes a tener más claro y organizado su pensamiento sobre una materia, sobre un proceso y ayuda a organizar y crear una estructura para el proyecto con el que estamos trabajando.

2.7 TEORIA DE APRENDIZAJE

A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes teorías de aprendizaje. Estas se orientan a describir como se aprenden nuevas ideas y conceptos. La teoría de aprendizaje que predominan hoy en día son: conductismo, cognitvismo y constructivismo, cuya característica general se describen a continuación:

- **Conductismo:** Considera que el aprendizaje da por resultado cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la recepción de patrones de conducta, hasta que estos se realicen de manera automática.
Sostiene que la conducta humana consiste en un gran conjunto de reflejos innatos y adquiridos. Algunos autores relevantes en desarrollo de estas teoría han sido: Watson, Skinner, Pavlov, Thorndike y Gagné.
- **Cognitvismo:** Considera que el aprendizaje ocurre cuando los aprendices son capaces de incorporar nuevos conceptos e ideas a su estructura cognitiva, al reconocer una relación entre algo que ya conocen y aquello que están aprendiendo.

Los cambios en conducta les sirven como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del aprendiz.

- **Constructivismo:** Se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que lo rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. Se enfoca hacia la preparación del aprendiz para resolver problemas en condiciones ambiguas.

Los pioneros de estos teoremas fueron Barlett y Piaget.

Tanto el conductismo como el cognitivismo, se basan en datos obtenidos acerca de los cambios en la conducta del aprendiz. Una diferencia entre ambas es que para los conductistas la mente humana es una “caja negra”, mientras que los cognitivistas intentan verla más como una “caja transparente”.

Ninguna de estas teorías se debe considerar universalmente válida ante las demás, ya que, existen aspectos ambientales, socioculturales y técnicos que pueden influir a la hora de tomar como base alguna de ellas en diseño de algún sistema educativo.

2.8 PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante (Hernández, 1989).

La referencia etimológica del término enseñar puede servir de apoyo inicial: enseñar es señalar algo a alguien. No es enseñar cualquier cosa; es mostrar lo que se desconoce.

Esto implica que hay un sujeto que conoce, el que puede enseñar, y otro que desconoce, el que puede aprender. El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar es el profesor, el que quiere aprender es el alumno. Ha de existir pues una disposición por parte del alumno y profesor.

Aparte de estos agentes están los contenidos, esto es, lo que quiere enseñar o aprender, elementos curriculares y los procedimientos o instrumentos para enseñar o aprender son los medios. Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta. Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales o contexto, (Hernández, 1989).

La enseñanza y aprendizaje forma parte de único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. En la Figura 2.3 muestra los elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje.

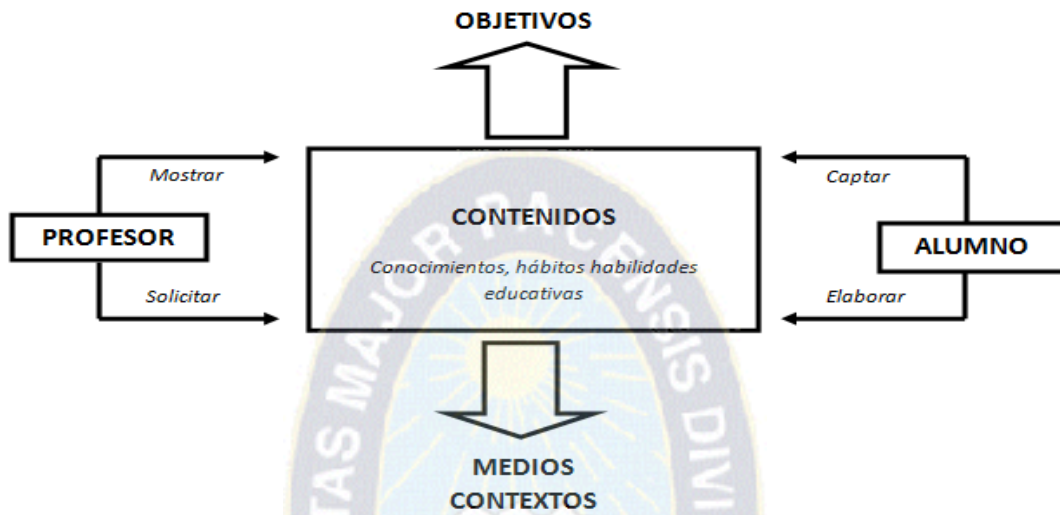


Figura 2.3: Elementos del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje
Fuente: Hernández (1989)

2.8.1 PROCESO DE ENSEÑANZA

El profesor muestra o promueve contenidos educativos como ser conocimiento, hábitos, habilidades de un alumno, a través de unos medios, en función de objetivos y dentro de contexto.

La enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares.

2.8.2 PROCESO DE APRENDIZAJE

Consiste en asimilar experiencias nuevas para que pase a ser parte de nuestra vida, a través de ese proceso se obtiene nuevos conocimientos, habilidades o aptitudes generadas por experiencias vividas que producen algún cambio en nuestro modo de ser de actuar.

El autor Robert Gagne sistematiza un enfoque integrando donde se considera aspectos de la teoría de estímulo – respuesta y de los modelos de procedimiento de información.

2.9 LA MEMORIA

La memoria es un factor muy importante no solo en los aprendizajes relacionados con el estudio, sino en aprendizaje relacionados con toda la vida. Esta facultad refleja uno de los actos Psicológicos más difíciles complejos, así como las más útiles.

Hamilton define la memoria como la facultad de conservar lo que está en el cerebro y representar y rememorar las situaciones cuando es preciso. Brennan dice de la memoria que es la facultad de evocar hechos del pasado e identificarlos como tales. Lurian lo define como la impresión, retención y reproducción de las huellas de la experiencia pasada.

2.10 LA LECTURA Y ESCRITURA

Al igual que Smith. C., B. y Dahi, K. 1995 el profesor Gutiérrez, Mieres, M. 2001, plantea que la lectura y escritura van juntas y no separadas en sí mismas. Estas son prácticas unidas en el que se lee y se escribe; leer para obtener información y escribir para comunicarse y preservar información.

Para leer y escribir el lecto–escritor utiliza claves grafo fonético, sintáctico y semánticas. El grafo fonético nos ayuda a establecer una relación entre el código, letras o signos y la imagen acústica que representan. La clave sintáctica revela la estructura del lenguaje utilizado en el texto mientras que la clave semántica se refiere a los conocimientos léxicos y experiencias extra textuales del lecto–escritor. Si bien la lectoescritura necesita de mecanismos monitores: ojos, manos y en ocasiones oídos, el proceso de cifrar, descifran e interpretar es función del intelecto.

El proceso fundamental de la lectoescritura es construir significado. Conociendo su propósito podemos diseñar y ofrecer actividades dirigidas a desarrollar y refinar destreza lingüística necesaria para una mejor utilización de las artes del lenguaje.

La enseñanza de la lectoescritura consiste en promover actividades que estimulen el desarrollo de destrezas de codificación, decodificación e interpretación de contenidos textuales. Cabe apuntar, que la enseñanza aprendizaje de lectoescritura comienza desde que el bebé descubre el lenguaje, y se prolonga durante toda la vida (Rodríguez, 2002).

La escritura va desde la representación de la expresión que procede anotar, pasa por su análisis sónico y termina en el re cifrado de los sonidos en letras, la lectura comienza por la

percepción del conjunto de las letras, pasa por su re cifrado en sonidos y termina con la identificación del significado de la palabra. Tanto la lectura y la escritura son procesos analíticos – sintéticos que comprenden el análisis sónico y la síntesis de los elementos del discurso (Sanches, Rueda & Orrantia, 1989).

2.11 EL CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo tiene sus raíces en la filosofía, psicología, sociología y educación. El verbo construir proviene del latín *struere*, que significa arreglar o dar estructura el principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanza anterior. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.

El constructivismo difiere con otros puntos de vista, en los que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas, en este caso construir no es lo importante, sino recibir. En el constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Esta teoría es el aprendizaje, no una descripción de cómo enseñar. Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos. Cada uno individualmente construye significados a medida que van aprendiendo.

Las personas no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporcionan. En cambio, el individuo siente la necesidad de construir su propio conocimiento. El conocimiento se construye a través de las experiencias. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que se almacenan en nuestra mente. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de los procesos complementarios: la asimilación y al alojamiento (Piaget, 1995).

El constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social, y más tarde a nivel individual; al inicio, en un grupo de personas y luego dentro de sí mismo.

Esto se aplica tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y en la información de los conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos (Vygotsky, 1978).

2.11.1 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características:

- El ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.
- Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representaciones de la realidad avaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
- El aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.
- El aprendizaje constructivista resalta las tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
- El aprendizaje constructivista proporciona entorno de aprendizaje como entorno de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de secuencias predeterminadas de instrucciones.
- Los entornos de aprendizaje constructivistas fomentan la reflexión en la experiencia.
- Los entornos de aprendizaje constructivistas apoyan la construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento (Jonassen, 1994).

2.11.2 EL MODELO CONSTRUCTIVISTA CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

En los últimos diez años, muchos investigadores han explorado el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje constructivista, demostrando que los ordenadores proporcionan un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos. Algunas investigaciones han demostrado que los profesores constructivistas, a diferencia de los profesores tradicionales, fomentan entre sus alumnos el uso de ordenador para realizar actividades escolares. En contraste, los profesores tradicionales promueven, como el sistema de

aprendizaje, situarse frente a la clase a impartir la lección, limitando que los alumnos tengan la oportunidad de pensar libremente y usar su creatividad, al mismo tiempo que tampoco promueve el uso de la tecnología en la clase. Esta investigación también expone que esta relación es ideal, probablemente debido al hecho de que la tecnología proporciona al estudiante un acceso ilimitado a la información que necesita para investigar y examinar sus vidas. Facilita la comunicación, permitiendo que el estudiante exponga sus opciones y experiencias a una audiencia más amplia y también se expone a las opciones de un grupo diverso de personas en el mundo real, más allá de la barrera del aula escolar (Backer, 1998).

2.12 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE)

En la metodología MeISE propone dos etapas. En la primera etapa se contempla la definición de requisitos, el análisis y diseño preliminar, durante los cuales se determina en forma global las características que se pretenden alcanzar con el producto, los requisitos pedagógicos de comunicación y la arquitectura sobre el cual se construye el software, y se termina con un plan interacciones las cuales se programan teniendo cuidado de que el producto que se libera al término de cada una está didácticamente completo, es decir que cubre completamente algunos de los objetivos didácticos del software.

Una vez establecidos estos lineamientos, inicia la segunda etapa, en la cual se procede a desarrollar el producto, de modo que el equipo toma cada interacción, la diseña la construye, la prueba y la implementa, evaluando al final la conveniencia de proseguir con subsecuentes interacciones hasta obtener un producto completo. Las fases propuestas para la etapa de definición son: la fase conceptual, durante la cual se identifican los requerimientos del sistema, se conforma el equipo de trabajo y se elabora el plan de desarrollo; la fase de análisis y diseño inicial, en la que se propone la arquitectura que sirve de base para la solución del problema y se establece las características pedagógicas y de comunicación que regirán el desarrollo del software; finalmente la fase de plan de interacciones, en la cual se divide el proyecto en partes funcionales que permitan mejor control en su desarrollo. En la etapa de desarrollo se tiene: la fase de diseño computacional, en la que se realiza un diseño computacional detallado de un incremento específico del software; la fase de desarrollo, durante la cual se implementa la arquitectura en forma incremental (interacción por interacción); y la fase de despliegue, donde se realiza la transición del producto ejecutable al usuario final. Estas tres últimas etapas se repiten interactivamente para cada incremento del software ver la Figura 2.4.

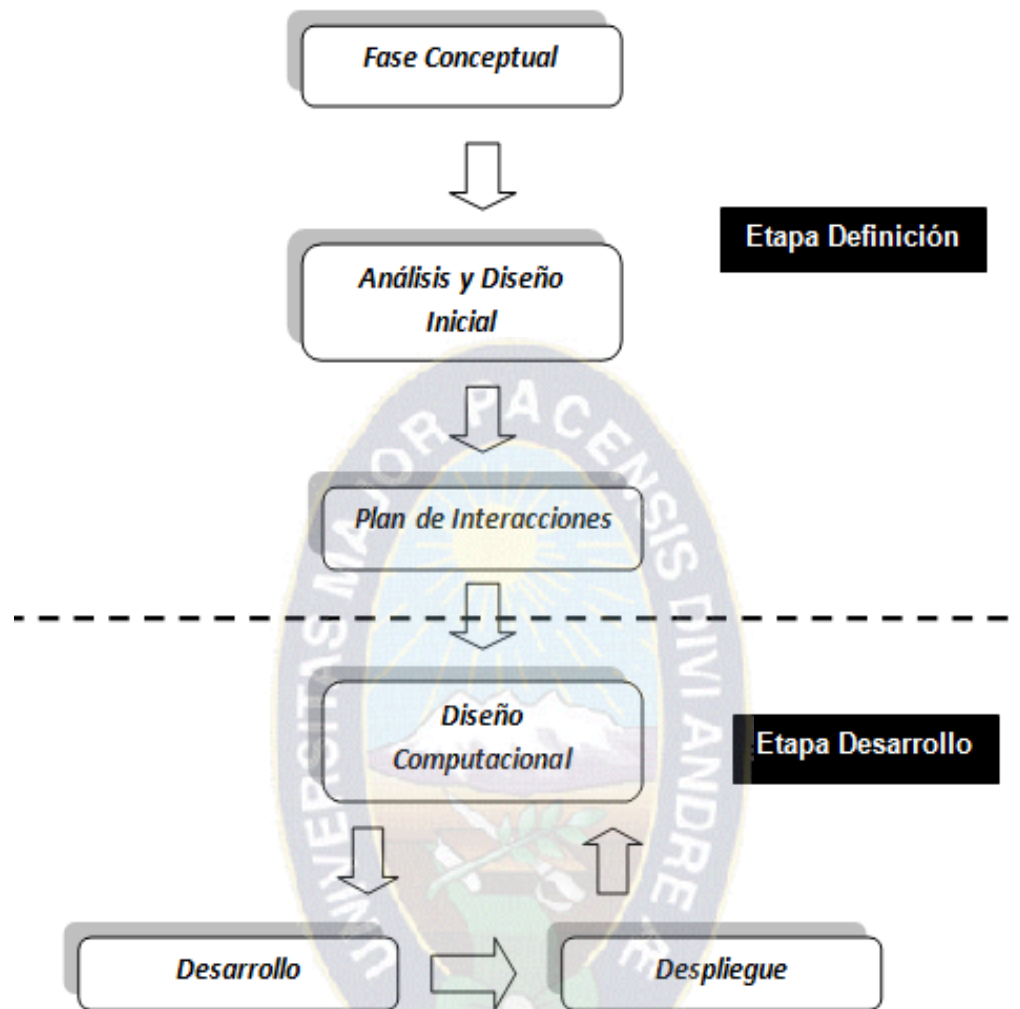


Figura 2.4: Ciclo de Vida de la Metodología
Fuente: Abud (2009)

2.13 DESCRIPCIÓN DE FACES

2.13.1 ETAPA CONCEPTUAL

Esta etapa inicia con una investigación sobre los requerimientos que se cubrirán con el producto a desarrollar, delimitando su alcance. Se desarrolla el plan de proyectos, se evalúan riesgos y se establecen los criterios de éxito.

En la tabla 2.1 se muestra las actividades a realizar y los artefactos que se generaran en esta fase.

Tabla 2.1: Actividad y Artefactos de la Fase Conceptual
Fuente: Abud (2009)

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
Analizar las necesidades educativas	<p>Modelo Instruccional (incluye temática a atender objetivos, conocimientos previos, fuentes de información, modelo educativo a utilizar, elementos de motivación y formas de evaluación).</p> <p>Glosario (descripción de los términos que pueden causar confusión o duda).</p>
Revisar alternativas de solución	<p>Estudio de Alternativas (establece las diferentes que se tiene para el desarrollo del software, se determina el tipo de modelo educativo y se justifica la elección).</p>
Elaborar un estudio de riesgo	<p>Lista de Riesgos (establecen los riesgos relativos al desarrollo y a los pedagógicos y la forma de atenderlos).</p>
Conformar el equipo de trabajo y el plan de desarrollo	<p>Plan Inicial (se conforma el equipo de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asignan responsables a cada una y se determinan los tiempos estimados para llevar a cabo).</p>
Identificar la funcionalidad que se pretende alcanzar con el software	<p>Modelo de Actores (identifica los tipos de usuario que utilizan el software y describe sus características).</p> <p>Modelo de Casos de Uso (establece un modelo general de las funciones que cubrirá el sistema a través de diagramas de casos de uso y su especificación).</p>
Establecer los criterios de medición de calidad de procesos, considerando aspectos tanto teóricos como pedagógicos	<p>Modelo de aceptación (incluye las características mínimas que debe cumplirse para que el producto se acepte).</p>

2.13.2 ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

En la fase de análisis y diseño inicial se analiza el dominio del problema y se establece la arquitectura del sistema.

En este punto se describen a detalle los requisitos del software y las características educativas y de comunicación que el producto debe contemplar.

Tabla 2.2: Actividad y Artefactos de la Fase Análisis y Diseño Inicial

Fuente: Abud, (2009)

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Identifica los requisitos funcionales y no funcionales que se cubrirán con el software.	Modelo de Requisitos (se determinan los requisitos que deben cumplir el software en cuanto a la funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia).
Establecer la arquitectura del software	Descripción de la Arquitectura (establece la arquitectura base sobre la cual se desarrollara el software; se debe considerar que dicha arquitectura sea capaz de atender adecuadamente las tareas de aprendizaje que se van a manejar).
Elaborar el diseño educativo	Modelo Educativo (se define el objetivo terminal y los sub objetivos, y en base a estos se establece las tareas de aprendizaje apegadas al tipo de modelo educativo).
Elaborar el diseño de comunicación general del producto	Modelo de Interfaz (diseño de las zonas de comunicación y pantallas que se seguirán a lo largo del desarrollo) Modelo de navegación (diseño de los caminos de navegación generales que se presentaran al usuario). Prototipo de la Interfaz de Usuario (establecer las plantillas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo).

2.13.3 PLAN DE INTEGRACIONES

Una vez identificados los requisitos a cubrir con el software se procede a analizar cuantos subproductos funcionales pueden producirse de modo que se puedan liberar partes operativas del sistema final, con el objetivo de llevar un mejor control de desarrollo.

Una vez identificados los incrementos se priorizan y se colocan son mayor prioridad aquellos que cubren los conocimientos base.

Tabla 2.3: Actividad y Artefactos de la Fase del Plan de Iteraciones
Fuente: Abud (2009)

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Diseñar las iteraciones de forma que las versiones ejecutables cubran objetivos didácticos bien planeados, de acuerdo a la secuencia de temas.	Plan de Iteraciones (dividir el desarrollo en iteraciones, cuidando de que cada iteración cubre requisitos y objetivos educativos completos).
Priorizar las iteraciones, de modo que las que contiene conocimiento básicos que se requieren como base para aprendizajes posteriores se ejecuten primero.	Listas de Iteraciones Priorizadas (ordenar las iteraciones programadas de forma lógica de acuerdo a los contenidos).

2.13.4 DISEÑO COMPUTACIONAL

Para cada iteración se debe elaborar el diseño computacional detallado, de modo que sirva de base para el desarrollo. Los artefactos y actividades se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.4: Actividad y Artefactos de la Fase de Diseño Computacional
Fuente: Abud (2009)

ACTIVIDAD	ARTEFACTOS
Realizar el plan de trabajo de la iteración	Plan de Trabajo (se determinan las tareas que se realizan en el diseño del software, se asigna a los miembros del equipo y se calendarizan).
Elaborar el diseño computacional	Modelo de Diseño (detallar el diseño a través de diagrama de clases y secuencia, incluir la descripción de clases

	y métodos; para los desarrollos que se requieren bases de datos, incluir la especificación de diccionario de datos y diagramas entidad – relación).
Refinar el diseño de navegación	Modelo de Navegación Refinado (diseñar los caminos de navegación específicos para la integración en desarrollo).
Refinar prototipo de interfaz	Modelo de Interfaz de Usuario (desarrollar las pantallas específicas para la iteración en desarrollo).

2.13.5 FASE DE DESARROLLO

Se desarrolla en esta fase el producto, implementando la arquitectura de manera que se obtiene una versión del software lista para que sea utilizada por los usuarios finales.

En la tabla 2.5 se incluyen sus elementos a detalle.

Tabla 2.5: Actividad y Artefactos de la Fase de Desarrollo

Fuente: Abud, (2009)

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Desarrollar los componentes	Modelo de Desarrollo (determinar los componentes a desarrollar y documentarlos).
Probar los componentes	Modelo de Pruebas Unitarias (realiza pruebas de los componentes contra los criterios previamente establecidos. Estas pruebas deben incluir las pruebas del diseño institucional).
Integrar al desarrollo previo	Modelo de Integración (establecer un plan para incorporar el nuevo desarrollo a la liberación previa se es el caso).
Realizar pruebas de integración	Pruebas de Integración (realizar pruebas para verificar que la incorporación del nuevo incremento no ha inducido fallas al sistema)

2.13.6 FASE DE DESPLIEGUE

En la fase de despliegue se realiza la transición del producto a los usuarios. Aquí se culmina con una versión ejecutable del producto. Las actividades y artefactos de esta fase se describen en la siguiente tabla, al finalizar esta etapa se evalúa la conveniencia de continuar los desarrollos, y en su caso regresar a la etapa de diseño computacional para continuar con el siguiente incremento.

Tabla 2.6: Actividades y Artefactos de la Fase de Despliegue

Fuente: Abud, (2009)

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Entregar producto al usuario	Producto (se debe entregar el producto debidamente empacado, etiquetado y con información sobre su contenido, aplicación, población objetivo y requerimientos de instalación). Manual de Usuario (debe continuar información detallado de cómo utilizar el software) Manual de Instalación (información de los requerimientos para su funcionamiento y procedimiento de instalación).
Evaluar las características de calidad y satisfacción de los usuarios	Aceptación del Usuario (realizar pruebas con los usuarios finales y comprobar su grado de satisfacción y efectividad del software).
Evaluar la conveniencia de continuar con otro incremento al producto	Evaluación de despliegue (analizar los resultados de la prueba de aceptación del usuario y determinar si es conveniente seguir son otra iteración).

2.14 HERRAMIENTAS

Visual estudio 2010 es un conjunto de herramientas completo que simplifica el desarrollo de aplicaciones para personas o equipos que entregan aplicaciones escalables de alta calidad. Aplicaciones o de base de datos, creando base de datos o quitando los errores, puede

aumentar su productividad usando herramientas poderosas que funcionan que funcionan de la manera que usted trabaja.

MySql server utiliza las siguientes herramientas: Windows como sistema operativo, Apache, como servidor web, MySQL como gestor de base de datos, además es de condición open source, que hace que sea distribución sea gratuita e incluso se pueda modificar con toda libertad, también cabe recalcar que es un gestor de base de datos relación de código abierto.

Para todos aquellos que son adeptos de la filosofía de UNIX y del lenguaje C/C++, el uso de MySQL les será muy familiar, ya que su diseño e interfaces son acordes a esa filosofía “crear herramientas que hagan una sola cosa y que la hagan bien”. MySQL tiene como principal objetivo ser una base de datos fiable y eficiente. Ninguna característica es implementada en MySQL si antes no se tiene certeza que funcionara con la mejor velocidad de respuesta y por su puesto sin causar problemas de estabilidad.



3.1 INTRODUCCIÓN

El capítulo anterior nos sirvió para exponer todo el marco teórico que ahora se convierte en base para la construcción del prototipo, y así poder llegar a satisfacer los objetivos que nos habíamos propuesto en el primer capítulo.

El objetivo del presente capítulo radica en que se formalizara, la estructura principal del prototipo del tutor inteligente para la enseñanza de la lectura y escritura para niños sordos con las condiciones deseadas dentro de las etapas de definición y desarrollo de la Metodología de Ingeniería de software Educativo MeISE, propuesta por María Antonieta Abud Figueroa del mismo se debe incorporar aspectos didácticos y pedagógicos, que facilite y garantice la satisfacción de necesidades educativas. Se hará uso de la inteligencia artificial en combinación con el sistema de tutor inteligente con su respectivo modelo pedagógico, modelo estudiante, modelo didáctico y modelo interfaz.

Se debe involucrar efectivamente a los usuarios para conseguir identificar necesidades y/o problemas específicos y se puedan establecer mecanismos de resolución adecuados y de apoyo.

Además se tendrá que hacer uso del tutor inteligente con sus respectivos modelos como ser: modelo pedagógico, modelo estudiante, modelo didáctico y modelo interfaz y también hara uso de agentes inteligentes de consulta de base de datos.

3.2 DESARROLLO DEL TUTOR UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MeISE

La fase de desarrollo de la metodología aplicada permitió desarrollar el tutor inteligente aplicando criterios pedagógicos y tecnológicos en el modelado e implementación, las cuales son tomadas en cuenta por el método didáctico que a su vez permitirá determinar críticas, sugerencias y explicaciones didácticas mediante la creación de un agente pedagógico el cual permite ver resultados positivos en la motivación.

En la Figura 3.1 podemos ver la arquitectura de la metodología y sus elementos a detalle.

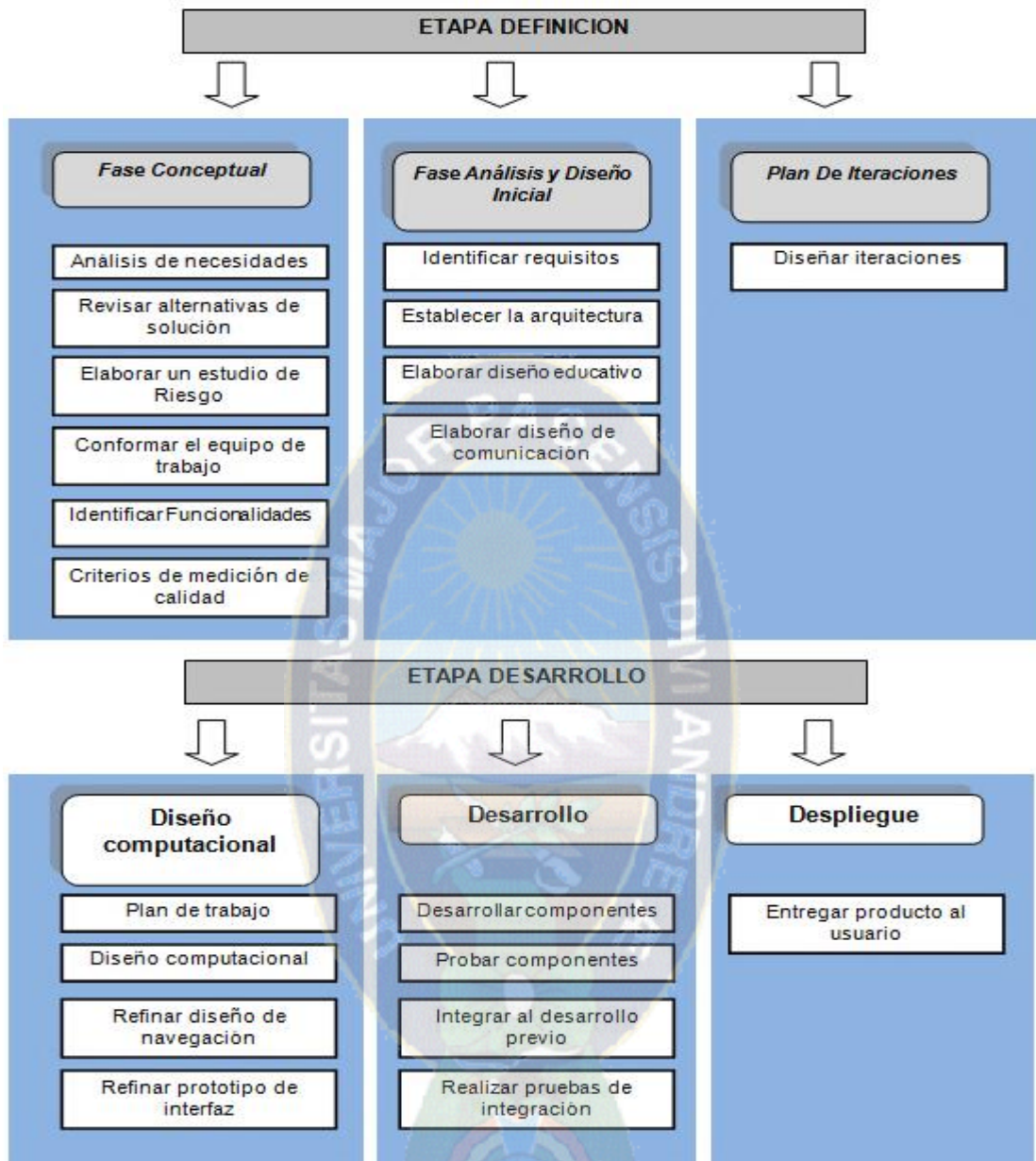


Figura 3.1: Combinación de la Metodología MELSE con T.I.

3.3 ETAPA DE DEFINICIÓN

3.3.1 FASE CONCEPTUAL

3.3.1.1 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS

En la actualidad la mayoría de los colegios, institutos educativos especiales de toda nuestra ciudad cuenta con equipos de computación. Lamentablemente el uso que se les da a estos

equipos es para el aprendizaje de coloreados, armado de rompecabezas y office, por lo cual no existe un aprovechamiento del computador.

Ante la existencia de diversos tipos de software interactivos y educativos en internet, que en algunos casos son gratuitos y en otros de pago, pero que no son conocidos por los alumnos y profesores. Tomando en cuenta este problema se vio por conveniente realizar este software de distribución para todos aquellos establecimientos donde así lo requieran, ver Figura 3.2.

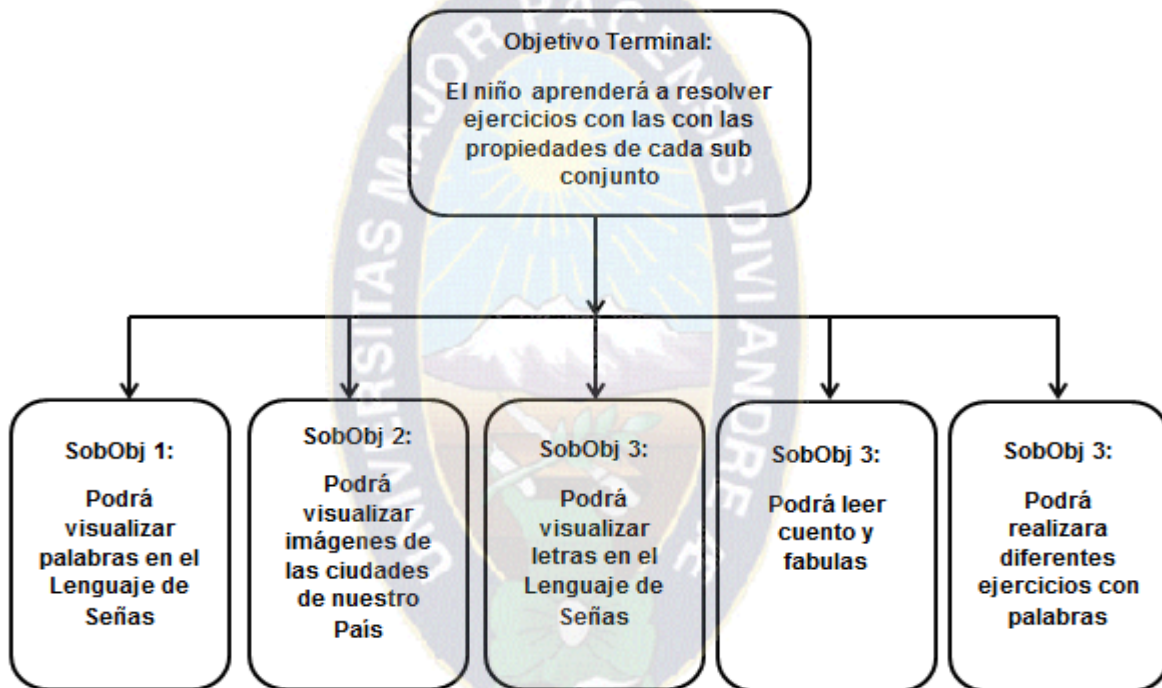


Figura 3.2: Modelo Instruccional del software

3.3.1.2 REVISAR ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Establecer las diferentes alternativas que se tiene para el desarrollo del software, se determinara el tipo de modelo educativo y se justificara la lección.

- **Modelo Educativo:** se plantea usar el modelo de aprendizaje constructivista que tiene como fin que el niño construya su propio aprendizaje, conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información. Desde esta perspectiva, el alumno es un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje.

- **Justificación:** Piaget aporta a la teoría constructivista el concebir el aprendizaje como un proceso interno de construcción, en donde el individuo participa activamente adquiriendo estructuras cada vez más complejas. Piaget vio el constructivismo como la forma de explicar cómo se adquiere el aprendizaje.

3.3.1.3 ELABORACIÓN UN ESTUDIO DE RIESGOS

Se llevara a cabo una serie de alternativas de solución, ante los posibles riesgos al desarrollo del prototipo.

Tabla 3.1: Lista de Riesgos

RIESGO RELATIVO AL DESARROLLO	ASPECTO PEDAGÓGICO	FORMA DE ATENCIÓN
El usuario no encuentra sentido en la animación.	Se recomienda que una presentación en interfaz no genere desinterés en el niño.	Dar una serie de animaciones aleatorias a una determinada respuesta ejecutada por el niño para que no pierda el interés.
El ritmo de aprendizaje es distinto en cada niño, el tema no se asimila de manera uniforme.	Se debe tomar mucha más atención con los niños que el aprendizaje sea más lento.	Los maestros tienen que estar muy pendientes de la evolución de cada alumno.
No contar con equipos de computación que soporte el software de tutor inteligente.	No cuenta con un software motivador en su aprendizaje.	Se incorpora equipos con las capacidades que requiere el software del tutor inteligente.

3.3.1.4 CONFORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO Y EL PLAN DE DESARROLLO

Se conforma equipos de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asigna responsabilidades a cada uno y se determinan los tiempos estimados para llevarlas a cabo.

Tabla 3.2: Equipo de Trabajo

ROL EN EL EQUIPO DE DESARROLLO	TAREA A REALIZAR	RESPONSABLE
Analista	Determina los requisitos del cliente/usuario, para convertirlos en algo entendible para desarrollar.	Univ. Sergio Cruz Arismendi

Programador	Realizar el prototipo de software.	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Cliente	Educadores, padres de familia niños sordos.	Univ. Sergio Cruz Arismendi

Elaboración del programa de actividades

En la siguiente tabla se puede observar los tiempos para llevar a cabo el proceso de investigación, el análisis y plan de desarrollo de sistema, captura inicial de requerimientos.

Tabla 3.3: Tiempos De Realización Para El Desarrollo

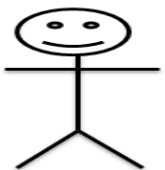
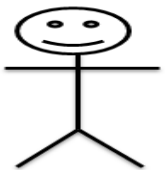
OPERACIÓN DE LA ACTIVIDAD	FECHA	CON QUIEN SE TRABAJARA
Investigación sobre los tutores inteligentes y lo relacionado con el problema central.	14/3/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Requisitos para el desarrollo del prototipo	14/3/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Desarrollo del módulo de dominio.	22/3/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Desarrollo del módulo de tutor.	5/4/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Desarrollo del módulo de estudiante.	6/5/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi
Desarrollo del módulo de interfaz.	30/5/2016	Univ. Sergio Cruz Arismendi

3.3.1.5 IDENTIFICAR FUNCIONALIDADES

Modelo de Actores se denomina actores a las entidades externas al sistema que guarda un relación con este y que le demanda una funcionalidad.

Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo. Identifica los tipos de usuario que utilizaran el software y describe sus características:

Tabla 3.4: Descripción de Actores

Actores	Categorías	Descripción
 Niño	Usuario Nivel 1	Es el facilitador de la asignatura de nivel preescolar, experto en el área, también es el administra el contenido, la metodología y la evaluación de los temas durante todo el proceso den enseñanza aprendizaje.
 Agente Pedagógico	Usuario Nivel 2	Es la persona que recibe todo el conocimiento que imparte el profesor, es el que interactuara con el sistema consultando el material recomendado para cada uno de los temas

Modelo de casos de uso establece un modelo general de las funciones que cubrirá el sistema a través de diagramas de casos de uso y sus especificaciones.



Figura 3.3: Descripción de Caso de Uso Registro de Niño

Tabla 3.5: Caso de Uso Registro de Niño

Caso de Uso	Registro de Niño
Actores	Profesor
Propósito	Realizar el registro de los niños
Resumen	Una vez verificado los datos del niño el profesor procede a registrarlos en la base de datos del sistema tutor inteligente.
Tipo	Primero
Descripción	El niño se registra con sus datos personales.



Figura 3.4: Descripción de Caso de Uso Ingresar Usuario

Tabla 3.6: Caso de Uso Registro de Niño

Caso de Uso	Visualizar Tema
Actores	Estudiante
Propósito	Visualización de temas a ser enseñados.
Resumen	El niño podrá ingresar al sistema de tutor inteligente con la ayuda de la educadora, el niño podrá visualizar un menú con los temas a ser enseñados.
Tipo	Primero
Descripción	Visualiza todos los temas.

3.3.1.6 ESTABLECER LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN DE CALIDAD

El modelo de aceptación incluye las características mínimas (aspectos técnicos y pedagógicos) que deben cumplirse para que el producto se acepte.

Con la relación a lo técnico, la interfaz de usuario debe ser interactiva y ser muy simple para no confundir a los estudiantes, de fácil manejo permitiendo que el estudiante se desenvuelva fácilmente durante el proceso de aprendizaje. En cuanto al aspecto pedagógico se busca apoyar el proceso de enseñanza de la lectoescritura adaptándose al ritmo de aprendizaje del estudiante accediendo a la interacción con el tutor inteligente.

3.3.2 FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

En la fase de análisis y diseño inicial se analiza el dominio del problema y se establece la arquitectura del sistema. En este punto se describen a detalle los requisitos del software y las características educativas y de comunicación que el producto debe contemplar.

3.3.2.1 IDENTIFICAR REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

Modelo de requisitos se determinara los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia.

Los requisitos funcionales a ser tomados en cuenta para el desarrollo del sistema basándose según las características del tutor inteligente.

Tabla 3.7: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante podrá aprender palabras	Código	Subobjetivo 1
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal: <ul style="list-style-type: none">• El estudiante tendrá que realizar el ejercicio de completar la palabra• El estudiante tendrá que seleccionar una letra del teclado.• A continuación el sistema de tutor inteligente le mostrara una imagen y el nombre de la misma.• El estudiante además podrá ver el video en lenguaje de señas Boliviano también podrá ver la palabra del video.• El niño solo tendrá que ver los ejemplos de las diferentes palabras en el lenguaje de señas Boliviano.			

Tabla 3.8: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante podrá aprender palabras	Código	Subobjetivo 2
Requisitos	Conocer las palabras, Subobjetivo 1		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • Al estudiante se le presentará un ejercicio donde se le muestra una imagen, el estudiante tiene que colocar la letra con la que comienza esa imagen. • Si el estudiante se equivoca el sistema le mostrará un mensaje para que vuelva a intentarlo. • Si el estudiante logra colocar la letra correcta el sistema le mostrará el video en lenguaje de señas boliviano y le mostrará un mensaje de correcto. 			

Tabla 3.9: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante podrá aprender las ciudades de Bolivia.	Código	Subobjetivo 3
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante solo tendrá que visualizar el material proporcionado por el sistema de tutor inteligente. • Al estudiante se le presentará un mapa de Bolivia donde tendrá que seleccionar una ciudad. • Una vez seleccionado la ciudad se le mostrará un video con el nombre de la ciudad en el lenguaje de señas Boliviano. • El estudiante solo tendrá que ver la imagen, video y el nombre de la ciudad. 			

Tabla 3.10: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante podrá aprender las ciudades de Bolivia.	Código	Subobjetivo 4
Requisitos	Conocer el nombre de las ciudades y el Subobjetivo 4		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante tendrá que realizar el ejercicio de completar la palabra. • Se le mostrará una ciudad de Bolivia. • El estudiante tendrá que escribir el nombre de la ciudad si se equivoca el sistema le mostrará un mensaje de error. • Si logra completarlo de manera correcta el sistema le mostrará un mensaje de ejercicio resuelto correctamente y le mostrará el video de la ciudad. 			

Tabla 3.11: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante aprender el abecedario en el lenguaje de señas Boliviano.	Código	Subobjetivo 5
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante solo tendrá que visualizar el material proporcionado por el sistema de tutor inteligente. • El estudiante tendrá que hacer clic sobre una letra del teclado. • A continuación el sistema de tutor inteligente le mostrara una imagen, video y una palabra. • El estudiante podrá ver las diferentes vocales en el lenguaje de señas Boliviano. • El tutor inteligente le enseñara las vocales al estudiante. 			

Tabla 3.12: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante tendrá que realizar ejercicio.	Código	Subobjetivo 6
Requisitos	Subobjetivo 5		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante tendrá que realizar un ejercicio de completar la palabra • Se muestra un video de la letra que falta en lenguaje de señas Boliviano. • A continuación el estudiante tendrá que colocar la letra que falta. • Si lo hace de manera correcta el sistema le mostrara la imagen de esa palabra. • Si lo hace de manera incorrecta el sistema le mostrara un mensaje de incorrecto, para que vuelva a inténtalo. 			

Tabla 3.13: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante puede realizar la lectura de cuetos	Código	Subobjetivo 7
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema le proporciona material didáctico. • El estudiante podrá seleccionar uno de los cuentos. • Cada cuento al final de cada historia tiene una moraleja. 			

Tabla 3.14: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante tendrá que realizar ejercicio de completar la palabra.	Código	Subobjetivo 8
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El tutor inteligente le presentara un ejercicio. • El estudiante tendrá que completar la palabra que representa la imagen. • Si el estudiante se equivoca el sistema le mostrara un mensaje de sigue intentando. • Si lo hace de manera correcta el sistema le mostrara un mensaje de muy bien. • Si el estudiante a cierta en completar la palabra, podrá visualizar el video de la imagen en el lenguaje de señas Boliviano. 			

Tabla 3.15: Modelo de Requisitos

Objetivo	El estudiante tendrá que escribir la palabra de la imagen.	Código	Subobjetivo 9
Requisitos	Ninguno		
Flujo Normal:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de tutor inteligente le presenta un ejercicio al estudiante, donde le mostrara una imagen. • El estudiante tendrá que colocar la palabra que representa la imagen. • Si el estudiante se equivoca en colocar alguna letra el sistema lo corregirá mostrando un mensaje de sigue intentando. • Si el estudiante coloca cada letra de la palabra de manera correcta el sistema le muestra un mensaje de muy bien. • Si lo hace de manera correcta el sistema le mostrara la imagen de esa palabra. • Una vez que termine de completar toda la palabra de manera correcta el sistema le muestra el video que representa la imagen, en el lenguaje de señas Boliviano. 			

3.3.2.2 ESTABLECER LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Descripción de la Arquitectura, establecer la arquitectura base sobre la cual se desarrolla el software, en el cual se propone aportes sobre un agente pedagógico siendo capaz de atender adecuadamente las tareas de, aprendizaje permitiendo ayudar con mensajes y proponiendo solución en base a un determinado conocimiento en este caso los temas con

mayor dificultad interactuando de manera amigable con el niño, a continuación en la Figura 3.5 se puede ver la descripción de la arquitectura.

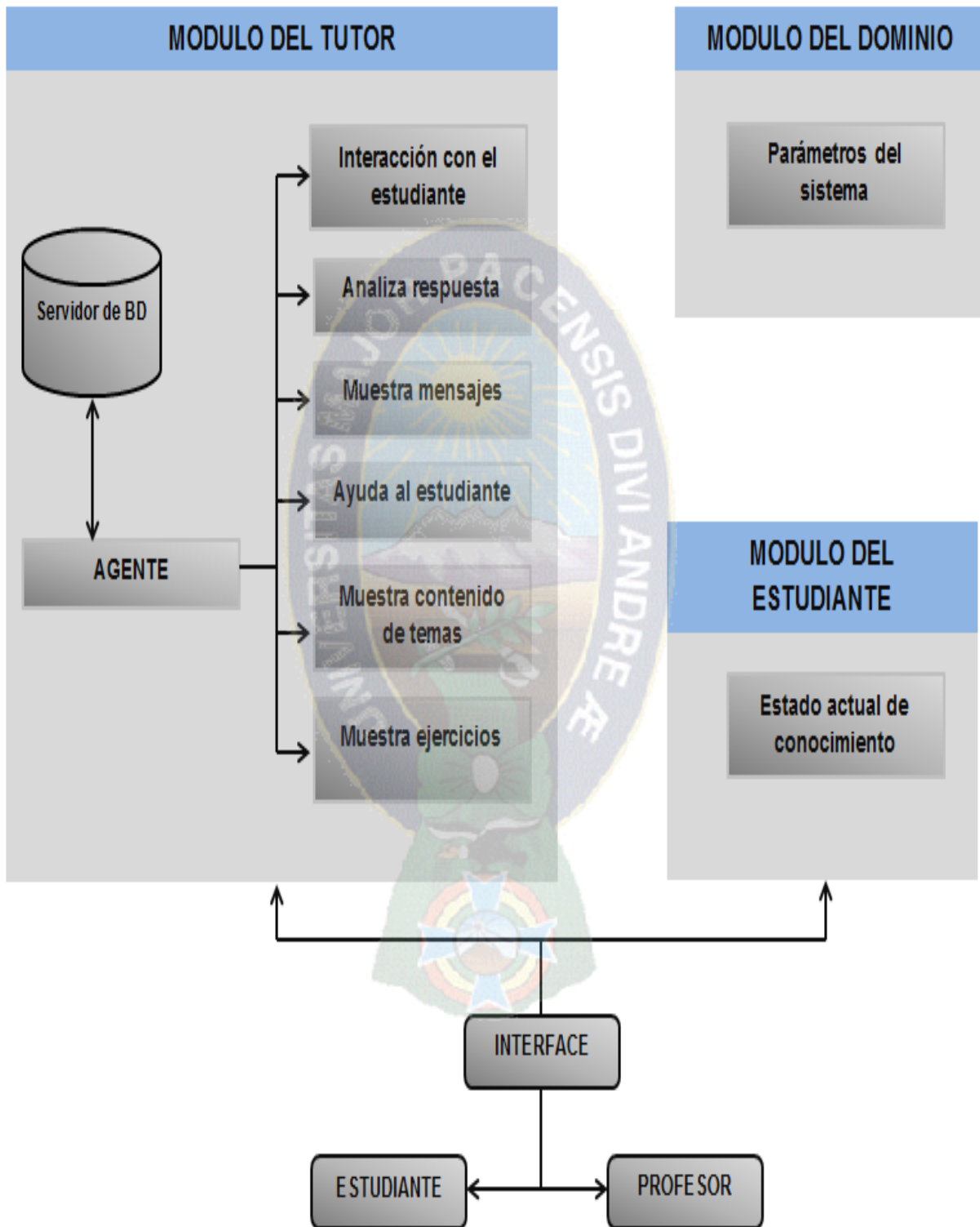


Figura 3.5: Descripción Arquitectura del Software

3.3.2.3 ELABORAR EL DISEÑO EDUCATIVO

Modelo educativo

Se define el objeto terminal y los sub objetivos y en base a estos se establece las tareas de aprendizaje apegadas al tipo de modelo educativo, tomando en cuenta el contenido de la materia. Tomando como base la figura 3.2, el contenido a tomar en cuenta en base a los sub-objetivos del contenido de la materia se detalla las tareas de aprendizaje por cada sub objetivo.

3.3.2.4 ELABORAR EL DISEÑO DE COMUNICACIÓN PRODUCTO

Para elaborar el diseño de comunicación se establecerá un dialogo entre el niño y el software posibilitando así la interactividad de la transmisión de la información la cual se detalla en el del modelo de interfaz, modelo de navegación y prototipo de interfaz de usuario, consiguiendo así una comunicación cada vez más intuitiva.

Modelo de interfaz

En el modelo de interfaz se detalla el diseño de las zonas de comunicación y pantallas que seguirá a lo largo del desarrollo, por cual se pretende facilitar la transmisión de la información al niño a través del ordenador, donde se presenta el contenido de los temas la cual se observa en la pantalla, asimismo se va intervenir con mensajes para la ayuda de la ejecución de un ejercicio, a continuación en la Figura 3.6 se ve el modelo interfaz.

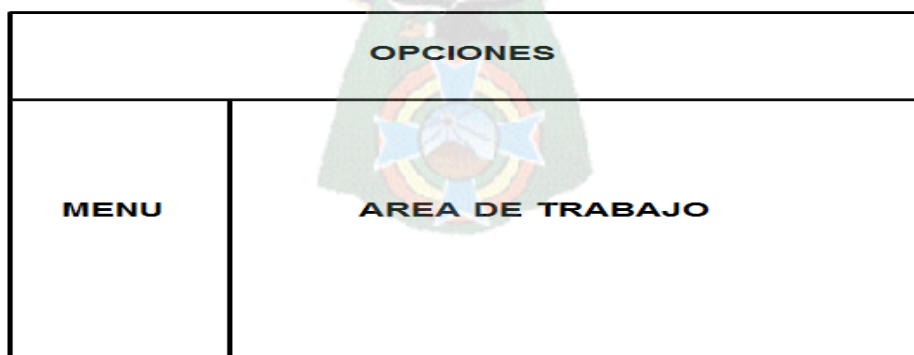


Figura 3.6: Modelo de Interfaz

Se procedió a diseñar las zonas de comunicación, así como las pantallas que seguirá a lo largo del desarrollo. El estudiante tendrá un menú donde se encontrara con los temas que contiene el tutor inteligente.

También se proporciona la solución correspondiente de ejercicios expuestos por el programa, para el niño debe tener un interface amigable, agradable y de uso sencillo todo esto mediante imágenes, videos y palabras las cuales se actualizarán constantemente al acabar un tema, por otro lado el niño transmitirá información al ordenador mediante el uso del teclado y el ratón donde proporciona su respectiva respuesta para la realización de un ejercicio.

Modelo de navegación

Diseño de los caminos de navegación generales que se les presenta al usuario.

La estructura lógica de la aplicación en base a los contenidos y pruebas como se puede observar en Figura 3.7:

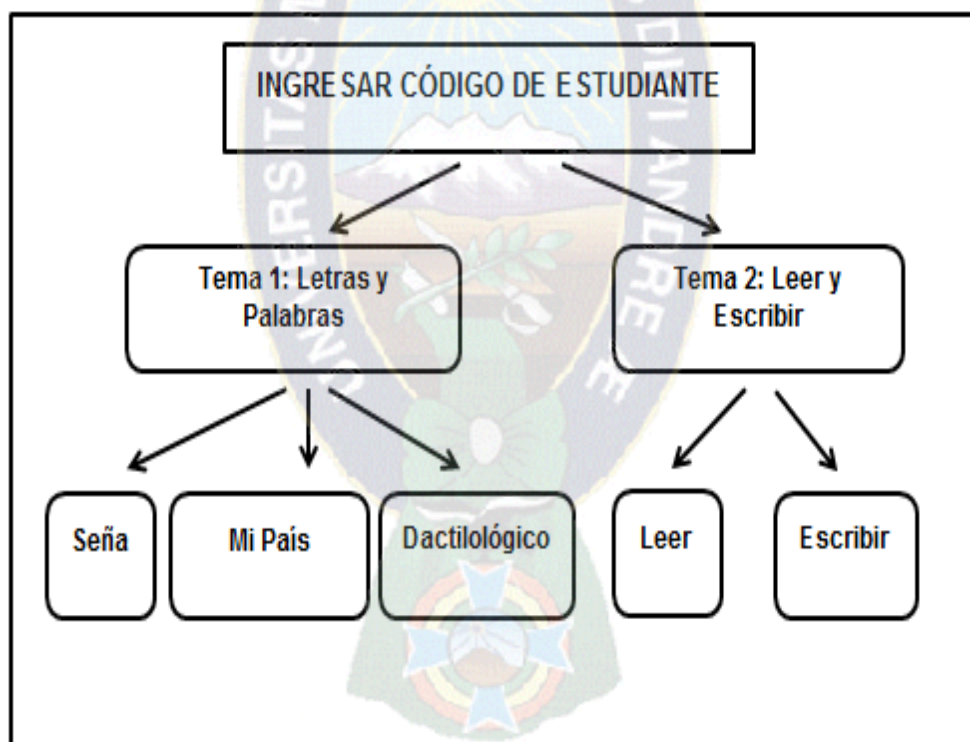


Figura 3.7: Modelo de Navegación del Tutor Inteligente

Prototipo de interfaz de usuario

En esta parte se establece las plantillas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo de la interfaz de usuario, la cual describe las estructuras del programa tanto los componentes donde se presentan las diferentes figuras:

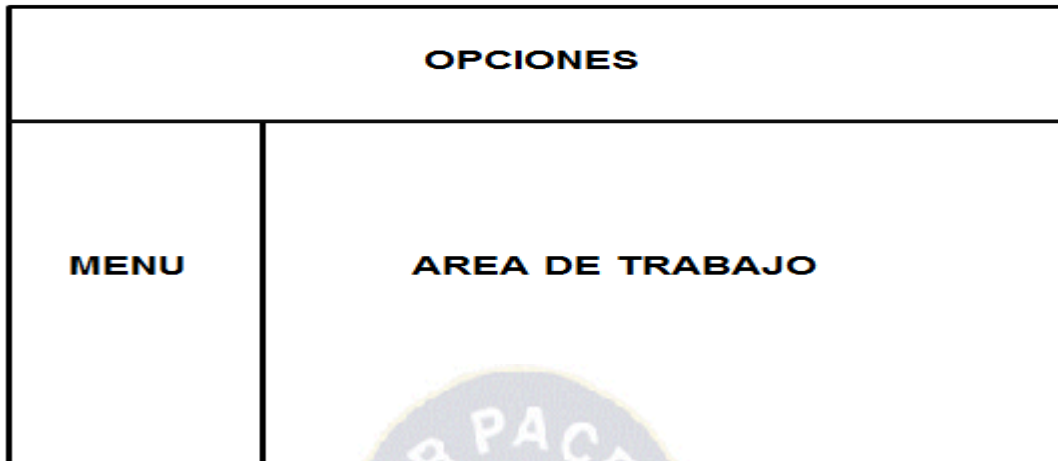


Figura 3.8: Prototipo de Pantalla Menú Principal

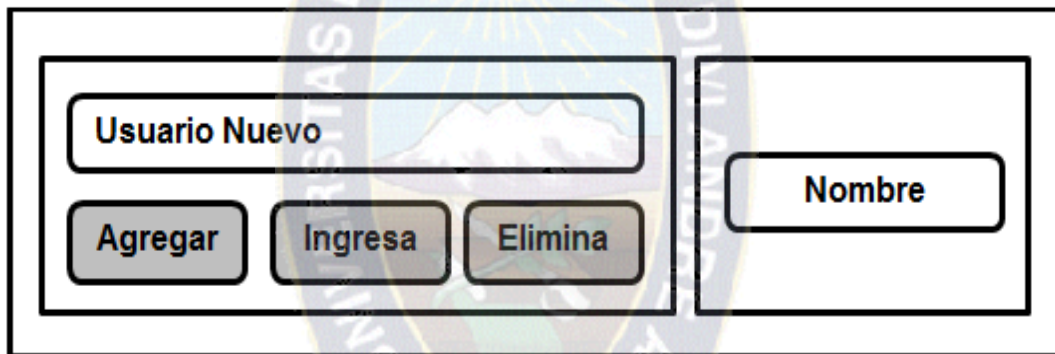


Figura 3.9: Prototipo de Pantalla de Registro e Inicio de Sesión



Figura 3.10: Prototipo de Presentación de Contenido

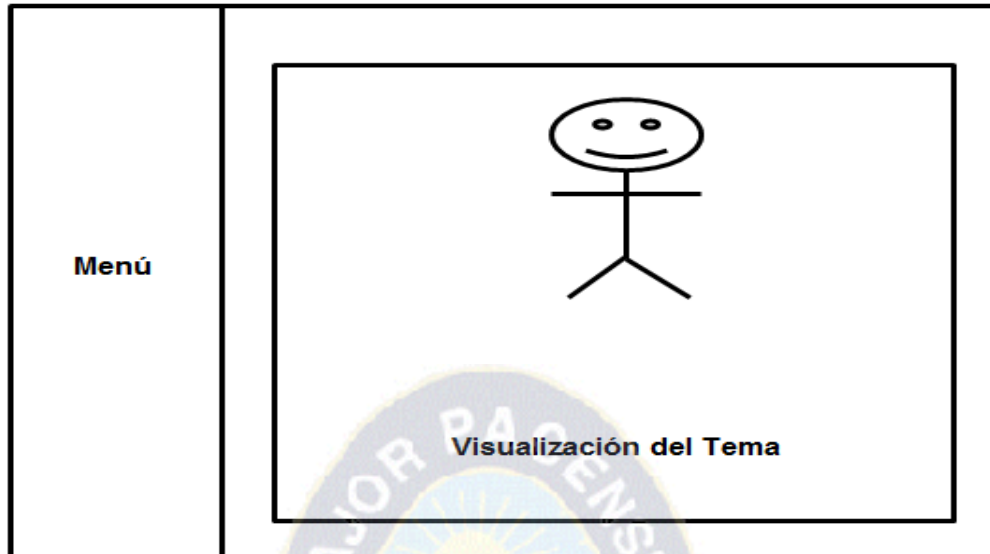


Figura 3.11: Prototipo de Presentación de Contenido

3.3.3 PLAN DE ITERACIONES

Diseñar las iteraciones de forma que las versiones ejecutables cubran objetivos didácticos bien planteados, de acuerdo a la secuencia de temas. Realizaremos las historias de usuario de la metodología ágil XP para alcanzar el objetivo de dividir el proyecto en iteraciones que se muestran a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 3.16: Historia de Usuario Profesor Estudiante

Historial de Usuario	Nombre: Tutor Inteligente
Numero: 1	Interacción Asignada
Usuario: Profesor, Estudiante	
Historia: Los usuarios como el profesor y el estudiante accederán a operaciones según los roles de usuario, el profesor no tienen ninguna restricción para entrar al sistema de tutor inteligente.	
Objetivo: Distinguir roles y otorgar prioridades que tengan los usuarios.	
Prioridad: Alta	

Tabla 3.17: Historia de Usuario Registro de Estudiante

Historial de Usuario	Nombre: Ingresar Nombre Usuario
Numero: 2	Interacción Asignada
Usuario: Estudiante	
Historia: El profesor podrá registrar a todos los estudiantes se le asignara un nombre de usuario para la seguridad de los datos y operaciones realizadas por cada usuario, evitando la existencia de duplicidad de datos.	
Objetivo: Se realizara el registro de cada estudiantes, tendrá seguridad de datos y las operaciones de cada estudiante para poder ingresar al estudiante.	
Prioridad: Alta	

Tabla 3.18: Historia de Usuario Contenido de Tema

Historial de Usuario	Nombre: Registro de Contenido de Cada Tema
Numero: 3	Interacción Asignada
Usuario: Profesor	
Historia: Se tiene el contenido del sistema de tutor inteligente para la enseñanza de la lectoescritura.	
Objetivo: Implementar el proceso que permita registrar el contenido de cada tema para la enseñanza.	
Prioridad: Alta	

Tabla 3.19: Historia de Usuario Nombre de Usuario

Historial de Usuario	Nombre: Modulo Estudiante
Numero: 4	Interacción Asignada

Usuario: Estudiante
Historia: Una vez registrado el estudiante podrá ingresar al sistema de tutor inteligente para ver el contenido de los temas.
Objetivo: Visualizar los contenidos de los temas
Prioridad: Alta

Tabla 3.20: Historia de Usuario Estudiante Realiza Ejercicios

Historial de Usuario	Nombre: Modulo Pruebas
Numero: 5	Interacción Asignada
Usuario: Estudiante	
Historia: El estudiante podrá acceder a un ejercicio después de ver el ejemplo, si se equivoca tendrá que modificarla hasta que su respuesta sea correcta para poder ver el video.	
Objetivo: El estudiante podrá realizar ejercicios.	
Prioridad: Alta	

Tabla 3.21: Historia de Usuario Estudiante Realiza Pruebas

Historial de Usuario	Nombre: Modulo Escritura
Numero: 6	Interacción Asignada
Usuario: Estudiante	

<p>Historia:</p> <p>El estudiante tendrá que completar palabras con la ayuda de imágenes y videos.</p>
<p>Objetivo:</p> <p>Los estudiantes podrán realizar pruebas con las letras hasta que logren encontrar el resultado correcto</p>
<p>Prioridad: Baja</p>

3.4 ETAPA DE DESARROLLO

3.4.1 DISEÑO COMPUTACIONAL

En esta fase se obtuvo un diseño computacional de modo que se determina las tareas en el plan de trabajo, seguidamente se elabora un diseño computacional para luego perfeccionar el diseño de navegación y el prototipo de interfaz.

3.4.1.1 PLAN DE TRABAJO

En esta parte se determinara las tareas a realizar en el desarrollo del prototipo siguiendo un plan de iteraciones, donde se asigna a los miembros del equipo y se asigna las fechas. El diseño de plan de trabajo se muestra de continuación.

Tabla 3.22: Diagrama Gantt para la Iteración del Proyecto

Nombre de Tarea H.U.	Comienzo	Fin	Duración	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Primera Iteración	7/03/2016	19/03/2016	2 Semanas				
Segunda Iteración	04/04/2016	16/04/2016	2 Semanas				
Tercera Iteración	02/05/2016	14/05/2016	2 Semanas				
Cuarta Iteración	06/06/2016	18/06/2016	2 Semanas				

3.4.1.2 DISEÑO COMPUTACIONAL

A continuación se detalla en el diseño en la estructura lógica del prototipo sobre el cual se desarrollará, a través de diagrama de clases y secuencia.

Además se incluirá el diseño de la base de datos con el modelo entidad relación y además se hará una lista de elementos que forman parte del diseño computacional, a través de la especificación de diccionario de datos.

Modelo Entidad Relación

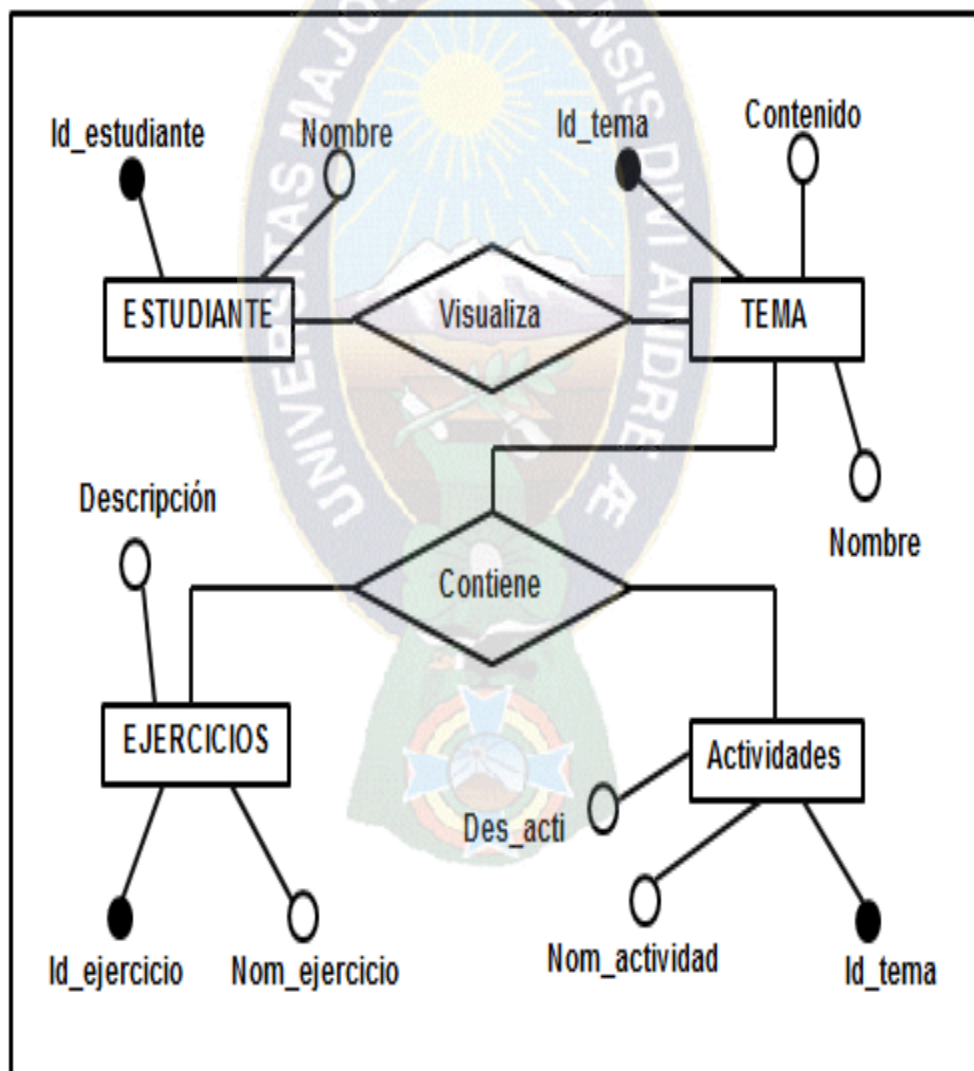


Figura 3.12: Modelo Entidad / Relación del Sistema

Diagrama de Secuencia

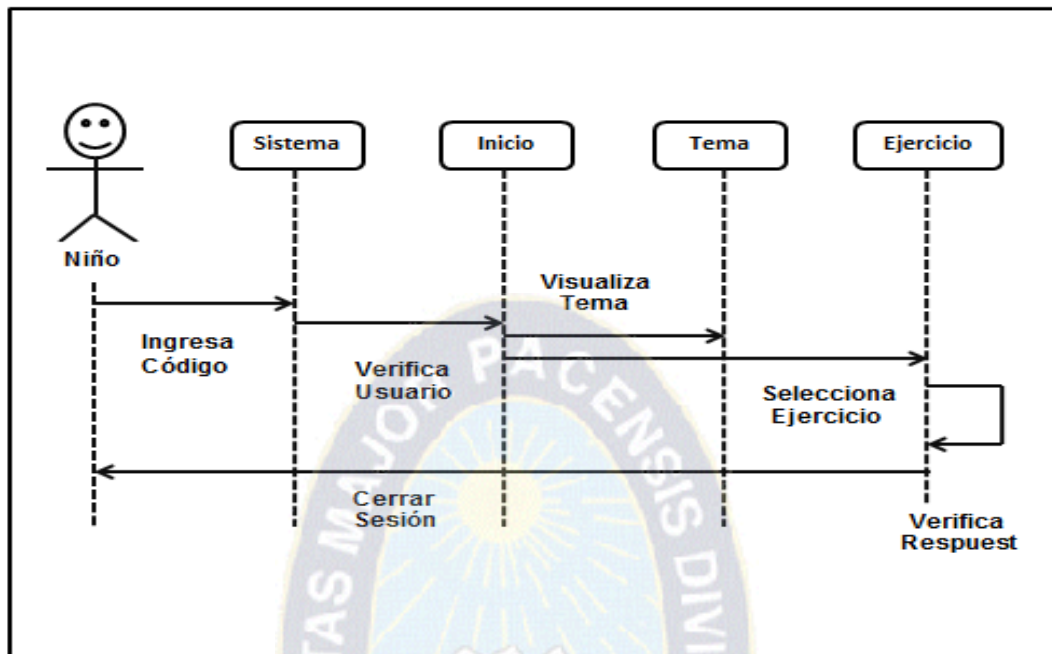


Figura 3.13: Diagrama de Secuencia del Sistema

Diccionario de Datos

Tipos de usuario, cada uno de los usuarios accederá a un conjunto de datos y operaciones según los roles de usuario. También el profesor podrá acceder sin restricciones a todo el software.

Usuario Estudiante, el estudiante también tiene acceso a los ejemplos y ejercicios del sistema de tutor inteligente.

Temas, es la parte donde el estudiante puede visualizar el contenido del sistema con sus diferentes temas y ejemplos.

Pruebas, el estudiante podrá realizar ejercicios didácticos con el manejo de palabras y la ayuda de imágenes y videos.

3.4.1.3 REFINAR EL DISEÑO DE NAVEGACIÓN

Tras haber creado un modelo de navegación básico en el punto 3.3.2.3 y verificado la efectividad de sus componentes que se le presenta al usuario, es posible refinar el modelo de navegación en la Figura 3.14

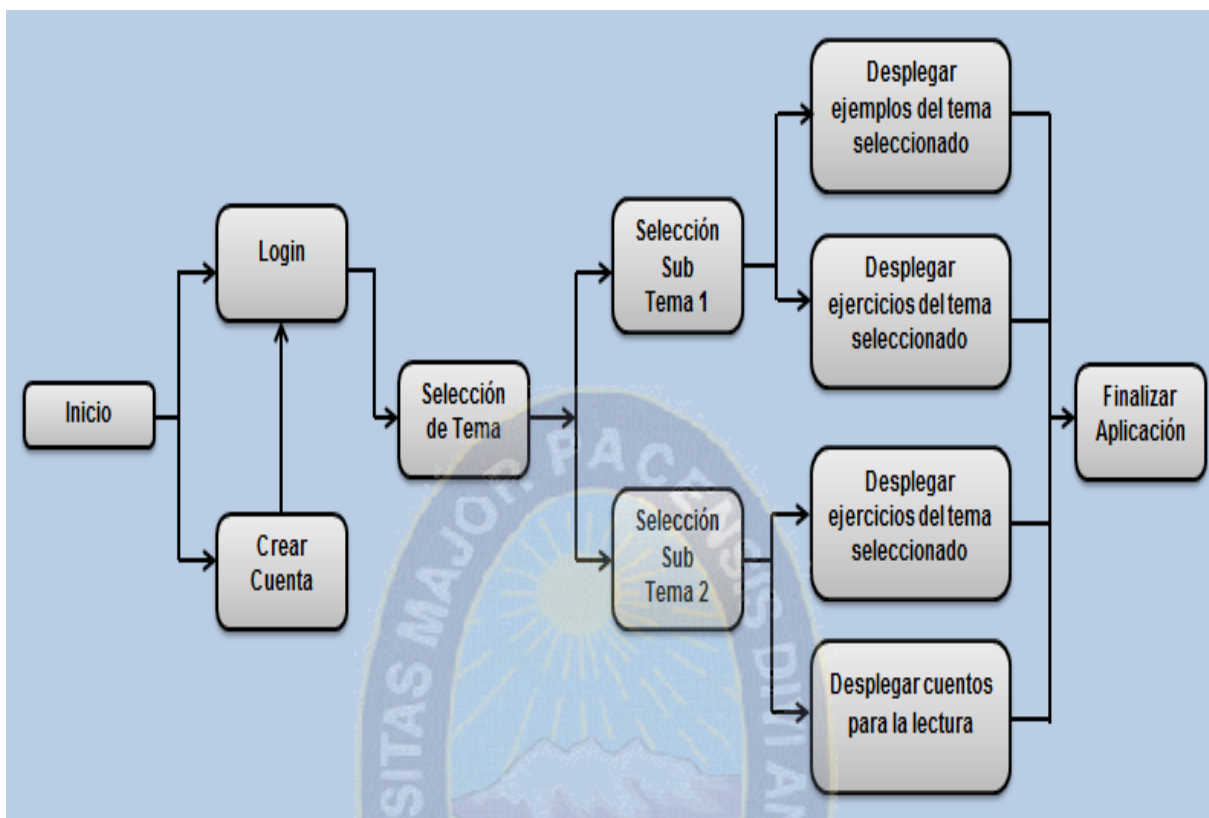


Figura 3.14: Modelo Refinado de Navegación

3.4.1.4 REFINAR PROTOTIPO DE INTERFAZ

No se realizara la refinación del diseño de prototipo de interfaz ya que en la etapa de análisis y diseño inicial se tiene claro el interfaz de usuario además no se tuvieron inconvenientes.

3.4.2 FASE DE DESARROLLO

3.4.2.1 DESARROLLO DE COMPONENTES

En esta sección se desarrolla el prototipo de acuerdo a la arquitectura proporcionada, definiendo cada módulo del tutor inteligente proporcionando un software educativo utilizado por los niños sordos, que apoya a la enseñanza de lectura y escritura.

PRIMERA ITERACIÓN

Modulo Estudiante, al ingresar al sistema de tutor inteligente aparecerá en la pantalla una solicitud de registro, esta solicitud ofrece la opción de crear un nuevo usuario o de utilizar

alguna cuenta de un usuario registrado, todo este proceso se lo debe llevar a cabo por la supervisión del profesor para que no logre conseguir confusión en el estudiante.

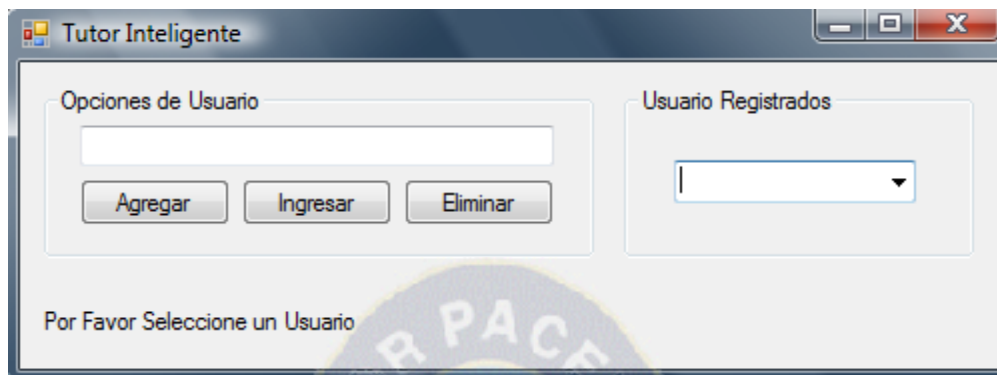


Figura 3.15: Interfaz Para el Registro de Estudiante

SEGUNDA ITERACIÓN

Registro Contenido, en la historia de usuario se realiza el registro del contenido para la enseñanza de la lengua de señas con imágenes y videos propios de la lengua de seña Boliviana.

Modulo del Tema, en la historia de usuario se detalla cuando el estudiante se le asigna un código de usuario para acceder al tutor inteligente y así poder empezar estudiar determinados temas que se le presentan.



Figura 3.16: Contenido Te Presenta Palabras Tema 1

Cómo Empieza Esta Palabra



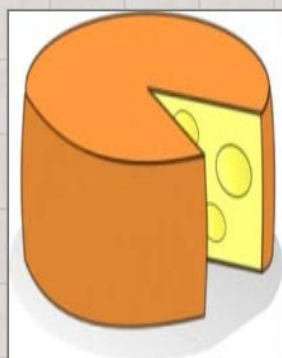
MUY BIEN!!!!



Foca

Figura 3.17: Contenido Como Empieza esta Palabra Tema 2

Te Presento las Letras



Qu **e** so

Figura 3.18: Contenido Te enseña las Letras Tema 3

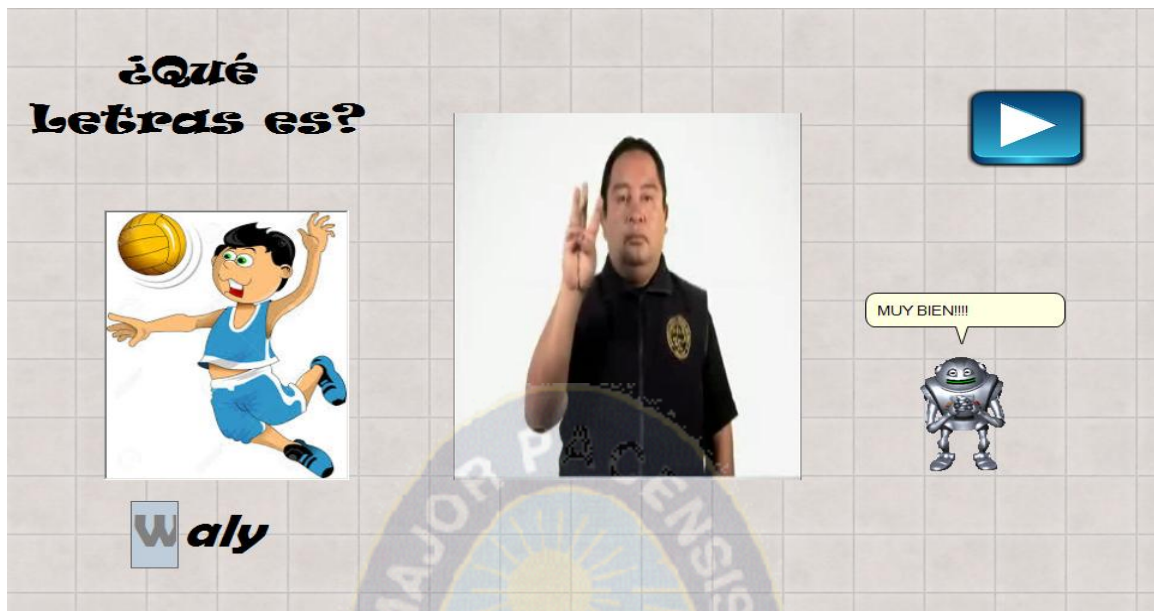


Figura 3.19: Contenido que Letra Es Tema 4

TERCERA ITERACIÓN

Modulo Prueba, en el historial de usuario el estudiante realizara ejercicios, donde tendrá que resolverlos para evaluar el aprendizaje de los niños sordos y de esta manera seguir con el contenido del tutor inteligente.

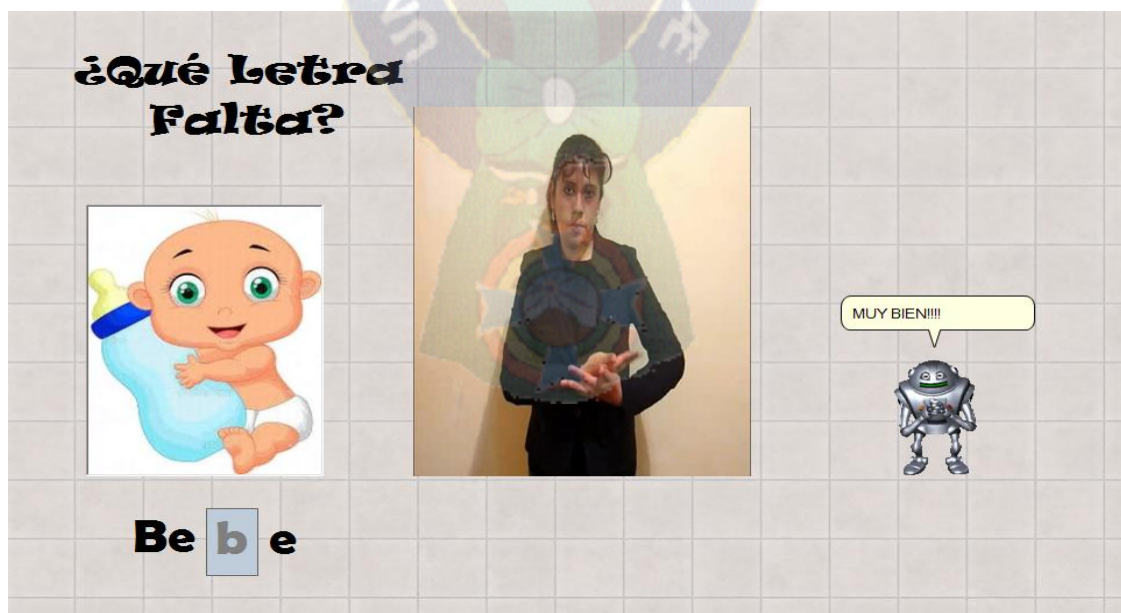


Figura 3.20: Contenido que Letra Falta Prueba 1



Figura 3.21: Contenido Como se Escribe Prueba 2

CUARTA ITERACIÓN

En la presente historia de usuario se realiza la lectura de cuentos y fabulas, para motivar al usuario a desarrollar y fortalecer sus habilidades de lectura, para esto esta sección ofrece cuentos y fabulas.



Figura 3.22: Contenido Cuentos y Fabulas

3.4.2.2 PROBAR LOS COMPONENTES

Modelo de prueba unitaria realizar la pruebas de los componentes al ser no tan extensas no se hará las pruebas unitarias.

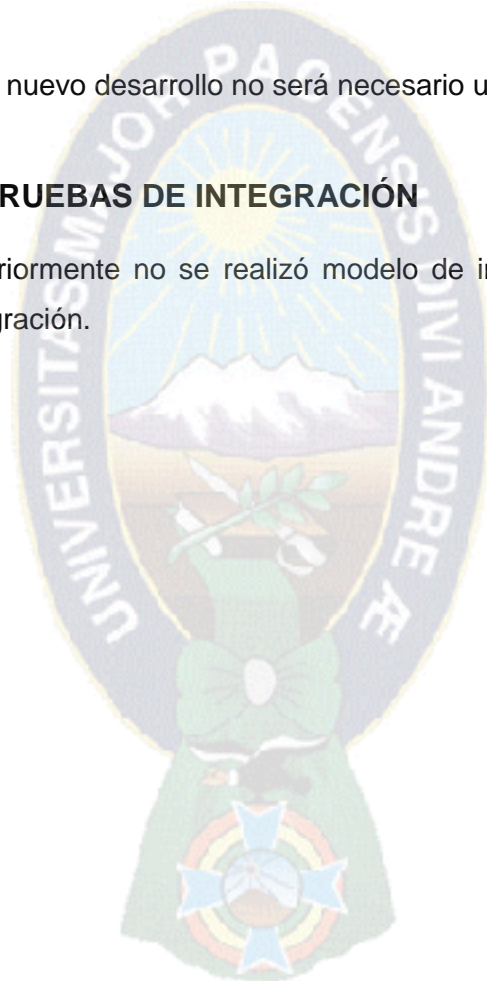
3.4.2.3 INTEGRAR AL DESARROLLO PREVIO

Modelo de integración establecer un plan para incorporar el nuevo desarrollo a la liberación previa se es el caso.

Ya que no se realizara un nuevo desarrollo no será necesario un modelo de integración.

3.4.2.4 REALIZAR PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Como se mencionó anteriormente no se realizó modelo de integración por lo tanto no se realizara pruebas de integración.



ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Considerando la hipótesis planteada en el Capítulo I, se procede a realizar la prueba de hipótesis del “tutor inteligente para la enseñanza de la lectura y escritura para niños sordos”.

Se realizó una prueba preliminar a los estudiantes antes del uso del tutor y una prueba posterior al uso del tutor.

Para establecer de forma clara los resultados, se plantea la hipótesis alterna ya mencionada en el capítulo uno, y una hipótesis nula que nos ayudara a demostrar la validez de la hipótesis principal, las cuales se definen a continuación:

Hipótesis Alterna (H_1): El tutor inteligente basado en métodos y estrategias logra enseñar la lectura y escritura básica en niños y niñas con discapacidad auditiva.

Hipótesis Nula (H_0): El tutor inteligente basado en métodos y estrategias no logra enseñar la lectura y escritura básica en niños y niñas con discapacidad auditiva.

Para realizar estas actividades y prueba del software, se tomó una muestra de la población estudiantil de la fundación educativa especial para niños sordos “Luz del Alma” de la ciudad de La Paz.

4.2 EXPERIMENTACIÓN

El diseño experimental de la investigación consiste en desplegar un plan o estrategia para obtener la información de la hipótesis. El diseño se enfoca al cómo alcanzar el objetivo del estudio y principalmente para alcanzar la certeza de la formulación de la hipótesis de la investigación.

Una vez desarrollado el prototipo, se realiza la experimentación, para que la interpretación sea mejor comprendida, se sigue el siguiente orden de actividades:

- Determinación de la población
- Determinación del tamaño de la muestra

- Descripción de procesos
- Análisis de los resultados

Con el objetivo de comprobar la hipótesis establecida en la presente investigación se empleó la prueba estadística de “t” de Student, el cual es un método útil para probar las hipótesis.

Todas las pruebas paramétricas, en las cuales se incluye la “t” de Student, se basan en supuestos teóricos para utilizarse. Dichos supuestos matemáticos la hacen validas, pues al analizar las mediciones de las observaciones, se tiene procedimientos de gran potencia-eficiencia para evitar errores.

El modelo matemático que en seguida se presenta, corresponde a dos muestras dependientes.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Dónde: t = Valor estadístico de la prueba de “t” de Student.

\bar{X}_1 = Valor Promedio del grupo 1.

\bar{X}_2 = Valor Promedio del grupo 2.

σ_p = Desviación estándar ponderada de ambos grupos.

N_1 = Tamaño de la muestra del grupo 1.

N_2 = Tamaño de la muestra del grupo 2.

Ecuación para obtener la desviación estándar promedio.

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{SC_1 + SC_2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

Dónde: σ_p = Desviación estándar ponderada.

SC = Suma de cuadrados de cada grupo.

N = Tamaño de la muestra de los grupos 1 y 2.

4.2.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para realizar esta investigación y prueba del software, se tomó una muestra de la población estudiantil de la fundación educativa especial para niños sordos “Luz del Alma” de la ciudad de La Paz.

4.2.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra de la población, fueron seleccionados 10 estudiante.

Entonces el número de estudiante para la muestra representativa es de 10 estudiantes para la prueba de hipótesis.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE PROCESO

Para la pre-prueba y post-prueba se seleccionó una muestra de 10 estudiantes.

Tabla 4.1: Notas de los Niños Fundación Luz del Alma

Nº Estudiante	Pre-Prueba	Post-Prueba	$(X_1 - \bar{X}_1)$	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	$(X_2 - \bar{X}_2)$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
E1	35	70	9	81	1	1
E2	25	80	-1	1	11	121
E3	35	70	9	81	1	1
E4	20	50	-6	36	-19	361
E5	20	60	-6	36	-9	81
E6	15	60	-11	121	-9	81
E7	45	80	19	361	11	121
E8	20	70	-6	36	1	1
E9	10	90	-16	256	21	441
E10	35	60	9	81	-9	81
Total	$\bar{X}_1 = 26$	$\bar{X}_2 = 69$		$\Sigma(X_1 - \bar{X}_1)^2 = 1090$		$\Sigma(X_2 - \bar{X}_2)^2 = 1290$

4.2.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se procede a realizar los cálculos para la prueba de hipótesis, por medio de los siguientes pasos:

Planteamiento de la hipótesis

Se plantea la hipótesis alterna y la hipótesis nula en el punto 4.1, ya sea para aceptar o rechazar.

Hipótesis Nula $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Hipótesis Alterna $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Determinación de la región crítica

La región crítica contiene los valores para los cuales se rechaza o se acepta la hipótesis y se trabaja con el siguiente estimador $\alpha = 0.05$

Grado de libertad:

$$Gl = N_1 + N_2 = 10 + 10 - 2 = 18$$

Hallando el valor crítico de t de Student en la tabla, ver Anexo B:

La región Crítica es: $t_{critico} = \pm 1.7341$

La Región de Aceptación es: $[-1.7341, 1.7341]$

Calculo de estadístico de prueba

Suma de cuadrados:

$$SC_1 = (X - \bar{X})^2 = 1090$$

$$SC_2 = (X - \bar{X})^2 = 1290$$

Desviación estándar ponderada:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{SC_1 + SC_2}{N_1 + N_2 - 2}} = \sqrt{\frac{1090 + 1290}{10 + 10 - 2}} = \sqrt{\frac{2380}{18}} = 11.498$$

Ecuación t:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}} = \frac{26 - 69}{11.498 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}} = \frac{-43}{11.498 * 0.447} = -8.366$$

Toma de una decisión

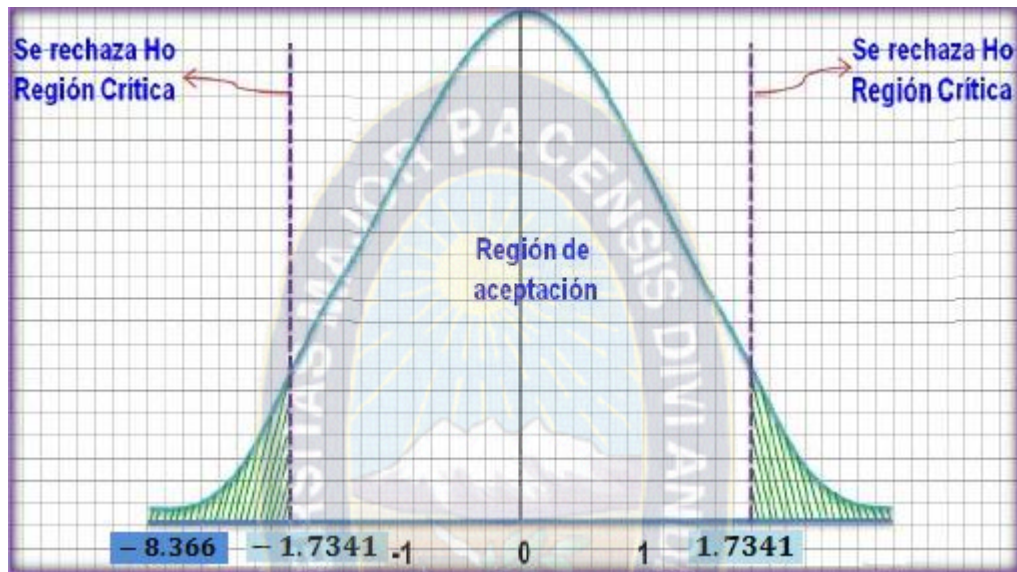


Figura 4.1: Determinación de la Región Crítica

Puesto que el valor obtenido de $t = -8.366$ es menor al valor de la tabla, en un nivel de confianza de 0.05 observando en la figura el valor de t se encuentra en la región crítica, entonces se acepta la hipótesis alterna H_1 y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Tabla 4.2: Comparación del Valor t Obtenido con de la Tabla

Valor Obtenido de "t"	Grado de Libertad	Nivel de confianza 0.05	Observación
-8.366	18	± 1.7341	$-8.366 < -1.7341$

Conclusión

Podemos concluir, que el uso del tutor inteligente, apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje, de la lectura y escritura básica para niños y niñas sordos, mejorando su el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Realizando la investigación se pudo observar el rechazo educativo que sufren los niños sordos, debido a que existe muy poca atención a estas personas que padecen deficiencia auditiva, dichas personas sufren la discriminación de la sociedad, ya que la sociedad se topa con la limitante de no saber el cómo poder comunicarse con ellos y prefieren hacerse a un lado para evitar relacionarse. Anudado a esto, se vio la importancia de desarrollar un software que permita al aprendizaje de la lectura y escritura para niños con discapacidad auditiva.

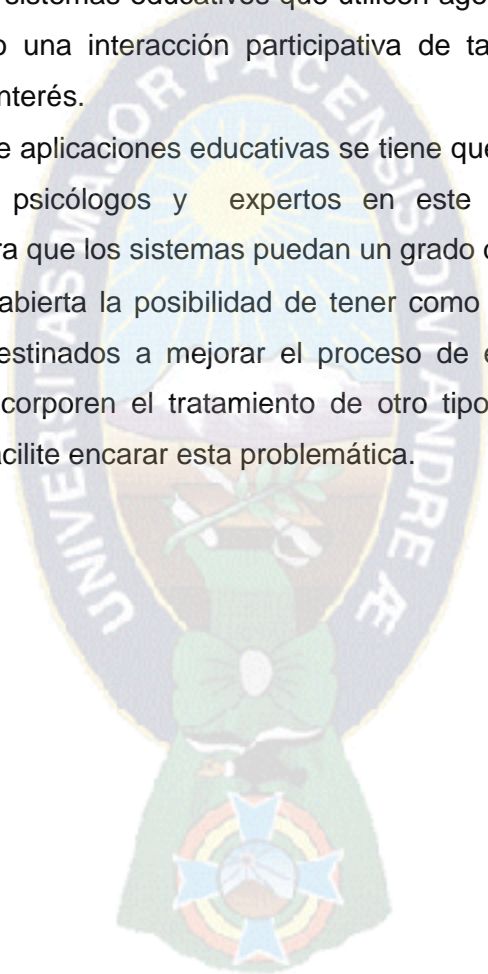
Después de diseñar implementar y probar en forma preliminar el sistema de tutor inteligente de enseñanza de la lectura y escritura para niños de nivel preescolar, en este capítulo vemos los resultados obtenidos durante la investigación.

- Se logró diseñar el tutor inteligente con sus elementos pedagógicos y tecnológicos, propuesto por Abud, (2009) MeISE, cumpliendo con las expectativas y contribuyo a presentar un trabajo que apoye eficientemente al diseño del tutor inteligente, se lo puede ver en la sección 3.3, 3.4 del Capítulo 3.
- Después de investigar sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de lectura y escritura en niños sordos, nos permitió diseñar e implementar el tutor inteligente con imágenes y videos con un interfaz simple, que se pueden ver en la sección 3.4.2.1 del Capítulo 3.
- Se logró diseñar la arquitectura sobre la cual se desarrollara el tutor inteligente para la lectura y escritura para niños sordos, se puede ver en la Figura: 3.5. del Capítulo 3.
- Se desarrolló un prototipo funcional del tutor inteligente, utilizando un agente inteligente que guía al estudiante con mensajes y emociones animadas que permiten elevar la motivación por el aprendizaje de la lectura y escritura.

5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se detallan a continuación, son fruto de la experiencia de realizar este trabajo:

- Se debe desarrollar ambientes tecnológicos que sean didácticos, que permitan a los niños con esta dificultad tener mayor curiosidad al observar imágenes, letras y videos para fortalecer sus conocimientos.
- Las actividades que presentan el software se pueden completar con otras estrategias educativas que no fueron tomadas en consideración en el desarrollo de este proyecto. A las actividades presentes se le puede agregar más niveles de trabajo para aumentar su grado de complejidad.
- Diseñar diferentes sistemas educativos que utilicen agentes capaces de adaptarse al entorno, buscando una interacción participativa de tal modo que despierte en el estudiante mayor interés.
- Par el desarrollo de aplicaciones educativas se tiene que trabajar de manera conjunta con profesores, psicólogos y expertos en este campo que compartan sus conocimientos, para que los sistemas puedan un grado de aprendizaje superior.
- Por ultimo queda abierta la posibilidad de tener como base esta investigación para futuros trabajos destinados a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante, que incorporen el tratamiento de otro tipo de agentes, el uso de otra herramienta que facilite encarar esta problemática.



BIBLIOGRAFÍA


- Abud, M. (2009). MeISE: *Metodología de Ingeniería de Software Educativo*, Vol 2, N°1 Revista Internacional de Educación en Ingeniería, Instituto Tecnológico de Veracruz, México.
- Addison, W. (2000). *El lenguaje unificado del modelado 1ra edición*. España.
- Aldana, M. (2002). *Paradigmas en la investigación científica: fundamentos epistemológicos, ontológicos, metodológicos y axiológicos*. Recuperado de: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_19/a_261/261.html
- Bonilla, G. (2008). *La alfabetización en informacional como estímulo investigativo: una estrategia en la gestión de la información y el conocimiento*. Recuperado de: <http://www.bibliosperu.com/articulo/pdf>
- Burgos, D., & Leon, L. (2001). *Macromedia Director*, Madrid.
- Cataldi Z., & Lager F. (2009). *Sistema Tutor Inteligente Orientada a la Enseñanza para la comprensión*. Facultad Regional de Buenos Aires Universidad Tecnológica Nacional, Facultad de Ingeniería.
- Cely, A. (2006). *La construcción de un concepto sobre líneas de investigación*. Recuperado de: http://www.wikilearning.com/las_lineas_de_investigación_y_la_formación_de_investigadores
- Chacolla, M. (2013). *Tutor inteligente para la enseñanza de le lengua de señas boliviana nivel básico* tesis de grado publicada, UMSA, La Paz, Bolivia.
- Choque, G. (2002). *Inteligencia Artificial 128pp*. Universidad Mayor De San Andres
- Díaz, E. (1998). *Evaluación para el uso de Tecnologías de ayuda en personas con discapacidad. Rompiendo Inercias*.
- Galvis, A. (1992). *Ingeniera de Software Educativo 2da Edición 300pp*.
- Gonzales, J. (2002). *Agentes Pedagógicos, El profesor Tutor como agente Educativo*. Recuperado de: http://www.rieoei.org/de_kiskectires/4099Mendoza.pdf
- Guillén, P. (2001). *El problema de organizar la investigación*. Recuperado de: <http://www.educar.org/articulos/problema.pdf>
- Katiuska, S. (1995). *Lenguaje Integral*. Ecuador: Abrapalabra.
- Larman, G. (1999). *UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Mexico: Prentice-Hall

- Luis, S., & Carmen, R. (2001). *Mentes en Desventajas*, Océano Grupo Editorial S.A., España.
- Plattin, M., & Sunil D. (1899). *Elementos y herramientas en el desarrollo de sistemas de información*. Addison Wesley Iberoamericana.
- Reyes, M. (2007). *Metodologías para el desarrollo de software educativo*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Recuperado de: <http://repository.uaeh.edu.mx/bistream/handle/123456789/10682/Metosologias%20software%20educativo.pdf?sequence=1>
- Riveros, M. (2014). *Sistema tutor inteligente para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar* tesis de grado publicada, UMSA, La Paz, Bolivia.
- Roger S., (2010). *Ingeniería de Software*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Rurell, N. (2004). *Inteligencia Artificial*, un enfoque moderno México
- Sanchez, M., Rueda, M., & Orrantia, J. (1989). *Estrategias de intervención para la reeducación de niños con dificultades de aprendizaje de la lectura y escritura*. Revista comunicación, Lenguaje y Educación. Vol. 4.
- Senn, J. (1899). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. España.
- Wikipedia. (2014). *Programación*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n>

ANEXO A

PERSONAJES DE MICROSOFT AGENT

Microsoft agent cuenta con una serie de personajes animados o caracteres. Cada uno de estos caracteres tiene una lista específica de animaciones dependiendo del personaje, a continuación se describe las características de RBBY.

	Nombre	Robby
	Versión	2.0
	Nombre de archivo	Robby.acs
	Tamaño del archivo	2616483
	Ancho	128
	Altura	128
	Tono	82
	Velocidad	155
	Descripción	Robby es un robot que cuenta con 58 animaciones
	GUID <i>Globally Unique Identifier</i>	{C3B6C862-B278-11D0-B464-0080C7F5EE85}

Para llevar a cabo la implementación del agente, es necesario contar con los requisitos del software que se encuentra en la página: <http://www.microsoft.com/msagent/default.asp> y que son indispensables para la implementación y funcionamiento del agente.

Herramientas para implementación del agente

Microsoft Agent es un software que apoya a la presentación de caracteres animados interactivos. MS Agent se utiliza en varios ambientes de programación para desarrollar el prototipo se utiliza Visual .Net y el agente de interfaz Robby. El agente de interfaz es un sistema de servicios programables dentro de una interfaz donde se puede tener una forma de interacción con el usuario, se puede utilizar el ratón y el teclado.

La tecnología de Microsoft Agent es de servicio programable que presenta características anidadas dentro de un interfaz, los desarrolladores o programadores pueden utilizar esta

tecnología como ayudante o asistente. Con algunos controles, el MS Agent también se puede implementar en páginas web.

Estos agentes son desarrollados por Microsoft (Microsoft Agent) puede ser instalado y ejecutado en los sistemas Windows 2000, Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT, Windows XP y otros.

Además de la voz, otros factores importantes son las emociones como el aburrimiento, la confusión, la felicidad y la tristeza: ponen gestos en varios lugares de la pantalla y también se pueden moverse, pueden aparecerá o desaparecer. En caso de equivocarse las emociones con las que se podrían comportar son la tristezas o desconcierto y le pedirán al usuario una nueva interacción, en caso contrario el agente saltara de alegría o aplaudirá.

Cada agente posee una personalidad, por lo que las animaciones asociadas a estas emociones difieren en cada personaje en particular.



ANEXO B

Tabla de la distribución t de Student

Grados de	ÁREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α)					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.313S	12.7062	31.8207	63.6574
2	08165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9648	9.9248
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7764	3.7489	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0322
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3846	2.9980	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	06998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	06974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	06955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	06938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.2448	2.6245	3.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1093	2.5669	2.8982
18	0.6854	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	06876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	06870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5177	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3196	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6545	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7196
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0282	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079



DOCUMENTOS