UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CARRERA DE INFORMÁTICA

TESIS DE GRADO

"SISTEMA TUTOR PARA LA ENSEÑANZA DE LECTOESCRITURA A NIÑOS DE NIVEL PREESCOLAR"

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

POSTULANTE: **Mery Mercedes Riveros Ticona**

TUTOR METODOLÓGICO: **M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado**

ASESOR METODOLÓGICO: **Lic. Javier Hugo Reyes Pacheco**

LA PAZ – BOLIVIA

2014

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 darme la vida y guiar siempre mis pasos para ser una mejor persona

A mi madre Graciela Ticona (†) por confiar en mi, a mi padre Claúdio Riveros por estar siempre a mi lado.

A mi esposo Johnny por permitir que continúe con mis estudios y por brindarme su apoyo incondicional, a mi pequeña Grace por endulzar mi vida.

A mis hermanos José, Sonia, Lino, Diego, Monica por impulsarme a culminar mi carrera

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por ser la luz de mi camino, por guiar mis pasos en los momentos malos y buenos, permitiéndome llegar hasta donde estoy hoy.

A la Virgen de Copacabana por acompañarme en cada momento del desarrollo de la presente investigación, dándome la fuerza y el impulso para continuar.

A mi madre quien en vida me brindo su amor incondicional, sus sabios consejos, su fortaleza para continuar en la lucha; mamá fuiste y serás mi inspiración para seguir adelante siempre te llevare en mi corazón.

A mi padre por ser un ejemplo de fortaleza y temple en la adversidad, por no claudicar en la lucha, por ser esa persona honesta leal que siempre vela por sus hijos.

A mi esposo por su apoyo incondicional, su confianza y su paciencia en todo momento.

A la Carrera de informática por brindarme los conocimientos y las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional.

A mi Tutor Metodológico M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado por sus sugerencias para el diseño de la estructura y el contenido de la Tesis de Grado, sus comentarios técnicos añadidos a su experiencia ayudaron a lograr mis objetivos planteados, por su tiempo para la revisión del documento, su constante apoyo me animo y motivo para terminar el presente trabajo de investigación, gracias por el apoyo incondicional.

A mi Asesor Metodológico Lic. Javier Hugo Reyes Pacheco, quien me oriento y guio en todo momento, gracias por confiar en mi trabajo.

A la S.C.E. por enseñarme que la investigación y la dedicación son las armas para convertirse en un experto. A todos mis amigos y amigas de la carrera en especial con quienes compartimos momentos inolvidables, gracias por su amistad.

RESUMEN

En la actualidad por ser el proceso de aprendizaje una etapa importante en el desarrollo de toda actividad educativa se tienen tendencias a utilizar nuevos métodos de enseñanza para agilizar este proceso, así como también el uso de las más calificadas ayudas tecnológicas. Es por eso que el profesor actúa como guía, el cual conduce al estudiante a adquirir conocimiento facilitándole las herramientas adecuadas.

Debido a la evolución de la tecnología y de las aplicaciones de inteligencia artificial se ha venido desarrollando nuevas herramientas didácticas para fortalecer la educación, entre estas tenemos los sistemas tutores.

Para el desarrollo del prototipo del sistema tutor inteligente se implemento un agente pedagógico el cual guía al estudiante de manera intuitiva en el manejo del tutor, aplicando animaciones juegos interactivos y videos en el contenido de la lectoescritura, los cuales están incluidos en el modulo del dominio, el comportamiento del estudiante y el conjunto de estrategias del método ecléctico a tomarse en cuenta por el módulo del tutor implementándose ahí el agente pedagógico. Un seguimiento del estudiante para poder ver el nivel de motivación en su aprendizaje junto con sus datos personales se encuentra en el módulo del estudiante, haciendo el uso para el desarrollo y análisis la Metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE). La cual cuenta con dos etapas importantes la etapa de definición en la que se encuentra la fase conceptual, la fase de análisis y diseño inicial y la fase del plan de iteraciones, la segunda etapa de desarrollo cuenta con la fase de diseño computacional, la fase de desarrollo y la fase de despliegue.

Se realizó un análisis y diseño de resultados en el capitulo IV donde se concluye que el uso del Sistema Tutor apoya al proceso de enseñanza aprendizaje mejorando el rendimiento de los niños de nivel preescolar.

ABSTRACT

Today as the process of learning a role in the development of all educational activity stage have tendencies to use new teaching methods to expedite this process, as well as the use of the most qualified technological aids. That's why the teacher acts as a guide, which leads the student to acquire knowledge by providing the right tools.
Due to the evolution of technology and applications of artificial intelligence has been developing new teaching tools to strengthen education among these have tutoring systems. For the development of the prototype intelligent tutor a pedagogical agent which guides the student intuitively in managing the tutor, applying animations interactive games and videos on the content of literacy, which are included in the domain module was implemented , student behavior and strategies set eclectic approach to be taken into account by the module tutor implemented hence the pedagogical agent. Track student to see the motivation in their learning with their personal data is in the module the student, making the use for the development and analysis Methodology of Educational Software Engineering (Meise). Which has two important stages in the definition phase which is the conceptual phase, the phase of analysis and initial design and plan phase iterations, the second stage of development has computational design phase, phase development and deployment phase. Analysis and design results in Chapter IV which concludes that the use of Tutor System supports the process of learning to improve the performance of preschool children was conducted.

ÍNDICE GENERAL

MARCO INTRODUCTORIO

1.1 INTRODUCCIÓN 1

1.2 ANTECEDENTES 3

1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN 4

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

1.5 JUSTIFICACIÓN 5

1.6 HIPÓTESIS 6

1.7 OBJETIVOS 6

1.7.1 OBJETIVO GENERAL 6

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6

1.8 ALCANCES 7

1.9 METODOLOGÍA 7

1.10 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO 8

MARCO TEÓRICO

2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO 9

2.1.1 VENTAJAS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO 9

2.1.2 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MEISE) 9

2.1.2.1 ETAPA CONCEPTUAL 11

2.1.2.2 ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL 12

2.1.2.3 PLAN DE ITERACIONES 13

2.1.2.4 DISEÑO COMPUTACIONAL 13

2.1.2.5 DESARROLLO 14

2.1.2.6 DESPLIEGUE **15**

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL **16**

2.2.1 ÁREAS DE INVESTIGACIÓN **17**

2.2.2 OTRAS ÁREAS **19**

2.3 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE **19**

2.3.1 CARACTERÍSTICAS **20**

2.3.2 ARQUITECTURA **21**

2.3.2.1 MODELO PEDAGÓGICO **22**

2.3.2.2 MODELO DIDÁCTICO **22**

2.3.2.3 MODELO ESTUDIANTE **23**

2.3.2.4 MODELO DE INTERFACE **24**

2.4 AGENTES INTELIGENTES **24**

2.4.1 AGENTE **25**

2.4.2 ESTRUCTURA GENERAL DE UN AGENTE INTELIGENTE **26**

2.4.2 TIPOS DE AGENTES INTELIGENTES **28**

2.5 AGENTES PEDAGÓGICOS **28**

2.6 ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO BOLIVIANO **29**

2.6.1 NIVELES EDUCATIVOS Y SUS MODALIDADES **30**

2.6.2 EDUCACIÓN PREESCOLAR **31**

2.7 PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE **32**

2.7.1 PROCESO DE ENSEÑANZA **33**

2.7.2 PROCESO DE APRENDIZAJE **33**

2.8 ¿QUÉ ES LA LECTOESCRITURA? **33**

2.9 MÉTODOS PARA LA ENSEÑANZA DE LECTOESCRITURA **35**

2.9.1 METODOLOGÍA SINTÉTICA 36
2.9.1.1. MÉTODO ALFABÉTICO O DELETREO 36
2.9.1.2 MÉTODO FONÉTICO O FÓNICO 37
2.9.1.3 MÉTODO SILÁBICO 38
2.9.2 METODOLOGÍA ANALÍTICA 38
2.9.2.1 MÉTODO GLOBAL 39
2.9.2.2 MÉTODO DE PALABRAS NORMALES 41
2.9.3 MÉTODO ECLÉCTICO 41
2.9.3.1 PROCESO DEL MÉTODO ECLÉCTICO 42
2.9.3.2 FACILIDADES DEL MÉTODO ECLÉCTICO 44

2.10 HERRAMIENTAS 45

MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN 46

3.2 DESARROLLO DEL TUTOR UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MeISE 46

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE) 48

3.3 ETAPA DE DEFINICIÓN 48

3.3.1. FASE CONCEPTUAL 48
3.3.1.1 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS: MODELO PEDAGÓGICO 48
3.3.1.2 REVISAR ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 49
3.3.1.3 ELABORACIÓN UN ESTUDIO DE RIESGOS 50
3.3.1.4 CONFORMAR EQUIPO DE TRABAJO Y PLAN INICIAL DESARROLLO 52
3.3.1.5 FUNCIONALIDAD QUE SE ASPIRA ALCANZAR CON EL SOFTWARE 54

3.3.1.6 CREAR LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN DE CALIDAD DEL PROCESO **54**
3.3.2 ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL **55**
3.3.2.1 IDENTIFICAR REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES QUE SE CUBRIRÁN CON EL SOFTWARE **55**
3.3.2.2 ESTABLECER LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE **58**
3.3.2.3 ELABORAR EL DISEÑO EDUCATIVO: MODELO DIDÁCTICO **59**
3.3.2.4 ELABORAR EL DISEÑO DE COMUNICACIÓN DEL PRODUCTO ..... ¡Error! Marcador no definido.
3.3.3 PLAN DE ITERACIONES **69**
3.4 ETAPA DE DESARROLLO **73**
3.4.1 FASE DE DISEÑO COMPUTACIONAL **73**
3.4.2 FASE DE DESARROLLO **75**
3.4.3 FASE DE DESPLIEGUE **83**
PRUEBA DE HIPÓTESIS
4.1 RACHAS **84**
4.1.1 CONTRASTES DE RACHAS DE WALD – WOLFOWITZ **84**
4.2 DESARROLLO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS **86**
4.2.1 PROCEDIMIENTO RACHAS **86**
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5.1 CONCLUSIONES **88**
5.2 RECOMENDACIONES **88**

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Ciclo de vida de la metodología MeISE 10
Figura 2.2 Relación entre la IA, la Ingeniería del Conocimiento (INCO) y otras áreas 17
Figura 2.3 Arquitectura de los Tutores Inteligentes 21
Figura 2.4 Estructura general de un Agente Inteligente …….. 26
Figura 2.5 Tipos de ambientes de un agente inteligente..... 27
Figura 2.6 Elementos del proceso Enseñanza-Aprendizaje…….....33
Figura 2.7 Comparación de lectura y escritura..... 35
Figura 2.8 Métodos de Lectoescritura 36
Figura 2.9 Método Ecléctico 42
Figura 3.1 Metodología MeISE con S.T.I 48
Figura 3.2 Modelo instruccional del software 49
Figura 3.3 Descripción de la arquitectura..... 59
Figura 3.4 Arquitectura de la tarea buscar estudiante 62
Figura 3.5 Arquitectura dé la tarea Asignar estrategia 63
Figura 3.6 Programa para la tarea asignar estrategia..... 64
Figura 3.7 Análisis PAMA para a tarea evaluar estudiante..... 65
Figura 3.8 Prototipo de interfaz de usuario estudiante 67
Figura 3.9 Prototipo de identificación del Usuario 68
Figura 3.10 Prototipo de registro del estudiante nuevo 68
Figura 3.11 Prototipo de registro del profesor..... 69
Figura 3.12 Prototipo de presentación de contenidos..... 69
Figura 3.13 Prototipo de altas, bajas y modificaciones 70
Figura 3.14 Interfaz modulo profesor 77
Figura 3.15 Interfaz de ingreso del profesor con su código y contraseña 77
Figura 3.16 Vocal “u” para la enseñanza de lectoescritura 78
Figura 3.17 Vocal “e” para la enseñanza de lectoescritura 79

Figura 3.18 Vocal “i” para la enseñanza de lectoescritura 79
Figura 3.19 Vocal “o” para la enseñanza de lectoescritura 80
Figura 3.20 Vocal “a” para la enseñanza de lectoescritura 80
Figura 3.21 Escribe en la pantalla 81
Figura 3.22 Video de vocales.....…… 81
Figura 3.23 Interface tutor donde el estudiante realizara la prueba……82
Figura 3.24 Interfaz donde el Profesor podrá realizar modificaciones y registrar 83
Figura 3.25 Interfaz donde el Profesor podrá ver el reporte de estudiantes..... 83

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Actividades y Artefactos de la Fase Conceptual 11
Tabla 2.2 Actividades y Artefactos de la Fase de Análisis y Diseño Inicial 12
Tabla 2.3 Actividades y artefactos de la fase del plan de iteraciones.....13
Tabla 2.4 Actividades y Artefactos de la Fase de Diseño Computacional 14
Tabla 2.5 Actividades y Artefactos de la Fase de Desarrollo..... 14
Tabla 2.6 Actividades y Artefactos de la Fase de Despliegue 15
Tabla 2.7 Comparación de lectura y escritura.....35
Tabla 3.1 Riesgo de Estudiantes..... 51
Tabla 3.2 Riesgo Área Educativa 52
Tabla 3.3 Riesgo Herramienta Flash 52
Tabla 3.4 Equipo de Trabajo 53
Tabla 3.5 Actividad de identificación y captura inicial de requerimientos 53
Tabla 3.6 Actividades para implementar el modulo profesor 54
Tabla 3.7 Actividades para implementar el modulo estudiante..... 54
Tabla 3.8 Actividades para altas, bajas, modificaciones y reportes 55
Tabla 3.9 Modelo de actores 55
Tabla 3.10 Modelo Requisitos las vocales 56
Tabla 3.11 Modelo Requisitos letra “s” 57
Tabla 3.12 Modelo Requisitos letra “n” 57
Tabla 3.13 Modelo Requisitos letra “l” 58
Tabla3.14 Modelo Requisitos letra “d” 58
Tabla 3.15 Modelo Requisitos letra “m” 58
Tabla 3.16 Análisis PAMA para el entorno de trabajo del agente 61
Tabla 3.17 Análisis PAMA: Buscar al estudiante 62
Tabla 3.18 Análisis PAMA para La tarea asignar estrategia..... 63
Tabla 3.19 Análisis PAMA para a tarea evaluar estudiante……65

Tabla 3.20 Historia de usuario profesor estudiante 70
Tabla 3.21 Historia de usuario profesor 71
Tabla 3.22 Historia de usuario profesor registro estudiantes……...71
Tabla 3.23 Historia de usuario contenido de tema ……72
Tabla 3.24 Historia de usuario estudiante código contraseña 72
Tabla 3.25 Historia de usuario estudiante accede prueba..... 72
Tabla 3.26 Historia de usuario estudiante tiene reportes..... 73
Tabla 3.27 Historia de usuario reporte de estudiantes..... 73
Tabla 3.28 Historia de usuario.....74
Tabla 3.29 Diagrama Gantt para las iteraciones del proyecto ……75
Tabla 4.1 Muestra poblacional ...……87

CAPÍTULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1 INTRODUCCIÓN

Desde los primeros años de la década de los 60 surgieron las aplicaciones educativas de la tecnología del computador. Estas aplicaciones incluían cursos de planificación, ayudas pedagógicas, simulación de modelos y procesos, alcanzando mayor desarrollo a partir de la aparición de las microcomputadoras a fines de los 80.

En la actualidad por ser el proceso de aprendizaje una etapa importante en el desarrollo de toda actividad educativa se tienen tendencias a utilizar nuevos métodos de enseñanza para agilizar este proceso, así como también el uso de las más calificadas ayudas tecnológicas. Por lo descrito con anterioridad el profesor actúa como guía, el cual conduce al estudiante a adquirir conocimiento facilitándole las herramientas adecuadas.

Los objetivos de la educación preescolar en nuestro país son: desarrollar las capacidades cognitivas, lingüísticas, psicomotrices, socio afectivas, espirituales y artísticas que favorecen a las actitudes de autonomía, cooperación y toma de decisiones en el proceso de construcción de su pensamiento a través de la consolidación de las funciones simbólicas y la estructuración progresiva de las diversas operaciones lógico-matemáticas, lógico temporales y otras.

La entrada del niño a la escuela lleva aparejada toda una serie de transformaciones, de cambios en su vida ya que asume otro tipo de relaciones con los adultos y con otros niños y a su vez siente que ocupa un lugar importante en la sociedad, en la familia, el pequeño preescolar ya se siente mayor porque enfrenta la importante tarea de ser un estudiante, de adaptarse a una nueva vida en la que la actividad rectora deja de ser un juego para ocuparla el estudio: **va aprender a leer y escribir.**

La maestra del nivel preescolar desempeña un rol fundamental, es la llamada a realizar la preparación adecuada del niño, para que la transición del nivel preescolar al nivel escolar ocurra de forma más natural y menos traumática posible.

Experiencias de muchos pedagogos, padres e investigadores abogan por enseñar a leer y a escribir a los niños desde temprana edad como las de un ingeniero en Rusia que enseñó a leer a su hijo de 2 años, por otro lado existen sistemas educativos como Montessori que enseña a leer y a escribir a los niños a tempranas edades, aunque no como las del Ingeniero Ruso, esto se hace extensivo no solo a la lectura y a la escritura, sino también a la computación, idiomas extranjeros, instrumentos musicales, etc.

La fusión de la informática y la pedagogía en el campo de la educación da paso a lo que se denomina instrucción asistida por el computador. Esta fusión proporciona una enseñanza individualizada a través de herramientas didácticas. La instrucción asistida por computadoras evolucionó hacia los sistemas tutores inteligentes.

Los STI (Sistemas Tutores Inteligentes) permiten la emulación de un tutor humano para determinar qué enseñar, cómo enseñar y a quién enseñar a través de un módulo de dominio: que define el dominio del conocimiento, un modulo del estudiante: que es capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada momento, un modulo del tutor: que genera las interacciones de aprendizaje y finalmente la interface con el usuario: que permite la interacción del estudiante.

A través de la interacción entre los módulos básicos, los STI son capaces de juzgar lo que sabe el estudiante y cómo va en su progreso, por lo que la enseñanza, se puede ajustar según las necesidades del estudiante, sin la presencia de un tutor humano.

La investigación que se plantea en este trabajo propone el estudio y desarrollo de un Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura a niños del nivel preescolar, con el cual se pretende incrementar los niveles de aprendizaje de los niños.

1.2 ANTECEDENTES

En la actualidad uno de los grandes retos es mejorar la calidad de la educación. Procurar que los alumnos aprendan más y de mejor forma es preocupación de docentes e instituciones educativas.

Los niños, desde que nacen y hasta los ocho años de edad, aprenden rápidamente utilizando todos sus sentidos para acceder a todas las sensaciones y experiencias que los rodean (Vanscoter, 2001). Desde este punto de vista los programas educativos interactivos como tutoriales y multimedia facilitan su aprendizaje. En este sentido es muy común encontrar programas comerciales, juegos y páginas en Internet dedicados al entrenamiento de lectoescritura. Dentro del desarrollo del proyecto, para la etapa del estudio del contenido, se revisaron algunos trabajos de acercamiento a la lectoescritura a través de la computadora, con la intención de brindar una visión respecto a los materiales, que hoy están al alcance de cualquier usuario los cuales son desarrollados con distintos criterios, utilizando imágenes estáticas y dinámicas, dibujos lineales, fotografías, sonidos, videos y películas, para captar la atención de los estudiantes, pero con diferente metodología de enseñanza, que para nuestro caso no se adecua a nuestra educación escolar.

A continuación mencionaremos trabajos similares desarrollados en la carrera de Informática

- **Sistema Tutor para la enseñanza de ortografía nivel primario** esta tesis fue desarrollada por Wendy Delgado Fuentes, carrera de Informática, Universidad Mayor de San Andrés, el año 2003, bajo plataforma de Windows, en lenguaje Visual Basic, se caracteriza por tener un agente inteligente que apoya al aprendizaje de ortografía.
- **Tutor Inteligente de autoaprendizaje en matemáticas utilizando agentes** realizado por David Jhonny Arratia Madani y Rita Amalia Saravia Ibáñez, carrera de Informática, Universidad Mayor de San Andrés, el año 2003, permite

implementar de forma flexible un Tutor Inteligente que asista al alumno; con la capacidad de adaptarse a distintos contenidos curriculares y distintos grados de enseñanza en matemáticas.

- **Tutor Inteligente de escritura creativa (Nivel Primario)** realizado por Lourdes Beltran Colque, carrera de Informática, Universidad Mayor de San Andrés, el año 2008, donde desarrolla un prototipo de un Sistema Tutor Inteligente de escritura creativa para coadyuvar al educando en el proceso de enseñanza - aprendizaje del lenguaje escrito aplicando estrategias de producción de textos escritos para el cuarto grado de primaria.

  Para realizar el tutor emplea la inteligencia artificial en la educación y los agentes colaborativos del Microsoft Agent además de la metodología científica.

- **Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza de niveles iniciales de lectura a niños de 1° de primaria** elaborado por Tania Evelia Quispe Posari, carrera de Informática, Universidad Mayor de San Andrés, el año 2009, desarrolla e implementa una herramienta didáctica multimedia que coadyuva al profesor en el proceso de enseñanza utilizando el método ecléctico y para su desarrollo el método de Ingeniería de Software Educativo (ISE).

1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación contempla como objeto de estudio, el aprendizaje de lectoescritura en niñas y niños en edad preescolar por medio del sistema tutor.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La maestra del nivel preescolar debe realizar una adecuada preparación del niño, para que la transición del nivel preescolar al nivel primario ocurra de la forma más natural y menos traumática posible.

La maestra no dispone del tiempo suficiente para apoyar a cada alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que se ve en la necesidad de utilizar medios técnicos

auxiliares. Las computadoras son una valiosa herramienta para el aprendizaje de los niños en edad preescolar, pero es necesario darles tiempo para explorar y experimentar.

El tutor propuesto en el presente trabajo será desarrollado para reforzar el proceso de aprendizaje del alumno preescolar, es decir, que la profesora ira enseñando en clases y el alumno ira avanzando con el tutor los mismos temas para ir mejorando el proceso de lectura y escritura.

Formulación del problema

¿Cómo se puede apoyar el proceso de enseñanza de la lectoescritura a niños de nivel preescolar**?**

1.5 JUSTIFICACIÓN

Para el aprendizaje de lectura y escritura, el maestro de preescolar debe implementar estrategias de enseñanza que contribuyan a un aprendizaje eficaz verdaderamente significativo. La implementación de dichas estrategias es de gran valor, pues como primera medida contribuyen a los procesos de formación del niño.

La intención es crear un recurso de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje donde los más pequeños se introduzcan en el mundo de la tecnología y de la lectoescritura de forma divertida y amena.

La tecnología informática en la educación contiene muchas herramientas para hacer un buen sistema aún mas con el apoyo de inteligencia artificial por eso en la actualidad es muy importante contar con un Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar.

1.6 HIPÓTESIS

El Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura apoya al proceso de enseñanza aprendizaje mejorando el rendimiento de los niños de nivel preescolar.

- **Variable independiente**: Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura
- **Variable dependiente**: Nivel de aprendizaje del alumno

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar, que despierte el interés de estos.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Diseñar la arquitectura para el desarrollo del Sistema Tutor
- Implementar criterios pedagógicos y tecnológicos en el modelado e implementación del Sistema Tutor.
- Construir un prototipo funcional del Sistema Tutor, con contenidos educativos de acuerdo a la malla curricular del sistema educativo:
    - Lectura y escritura de las vocales a-e-i-o-u.
    - Las consonantes se enseñan respetando su fácil pronunciación.
    - Cada consonante (s, n, l, d) se combina con las cinco vocales en silabas directas.
    - Cuando ya se cuentan con varias silabas se forman palabras y luego se construyen oraciones.
- Desarrollar una interfaz interactiva, amigable y de fácil manejo para el estudiante.
- Evaluar los cambios ocurridos en el desempeño del estudiante, como consecuencia directa de la utilización del Tutor.

1.8 ALCANCES

El presente trabajo de investigación se centrará en niños y niñas de cuatro a seis años que están en la etapa inicial de aprendizaje en las diferentes unidades educativas de la ciudad de La Paz. El estudio abarca el área de lectoescritura de nivel inicial, donde se implementara el Sistema Tutor como parte del proceso de enseñanza.

El prototipo contempla actividades básicas como la enseñanza de las vocales, silabas a partir de la combinación de consonantes y vocales, palabras a partir del enlace de silabas implementando actividades, juegos y videos para el aprendizaje.

Por otra parte, el niño no será capaz de ejecutar directamente el prototipo, necesitara la ayuda de una persona mayor que hará el papel de tutor.

1.9 METODOLOGÍA

Se utilizara la metodología científica porque permite resolver de manera sistemática y ordenada y nos proporciona un conjunto de procedimientos mediante los cuales es posible plantear problemas y poner a prueba la hipótesis científica, donde la investigación cumple un papel muy importante teniendo los siguientes pasos:

- La observación y el análisis: En el planteamiento del problema; se ha observado la necesidad de brindar apoyo en al proceso de enseñanza aprendizaje de lectoescritura por medio de un prototipo.
- Una vez identificado el problema se ha formulado una hipótesis
- Construcción del modelo teórico
- Comprobación de la hipótesis; por medio de la construcción de un prototipo
- Conclusiones y recomendaciones, se pondrá a prueba el prototipo con la incorporación de un agente inteligente, enfocando aspectos de desempeño, rendimiento académico, aceptación o eficiencia del agente en los alumnos de nivel preescolar.

Se conoce que para lograr producir un tutor con las condiciones deseadas, se deben incorporar dentro de las fases de análisis y diseño, aspectos didácticos y pedagógicos, de manera que faciliten y garanticen la satisfacción de las necesidades educativas del público al que va dirigido.

Para el diseño y construcción del prototipo del Tutor Inteligente se utilizará la Metodología de Ingeniería de Software Educativo MeISE, que contempla una serie de actividades y artefactos, que básicamente sigue los pasos del enfoque convencional de los sistemas de información, fase conceptual, análisis y diseño inicial, plan de iteraciones, diseño computacional, desarrollo y por ultimo despliegue.

Para el desarrollo del prototipo se utilizara herramientas visuales, y técnicas de Inteligencia Artificial como son las reglas heurísticas sacadas de la experiencia de los profesores, junto con sistemas basados en el conocimiento que nos proporciona la versión cognoscitiva del estudiante y la multimedia.

1.10 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Con el desarrollo del Sistema Tutor orientado a alumnos de nivel preescolar, no solo se proporcionara una herramienta que coadyuve al proceso de enseñanza de lectoescritura sino también introduciremos cambios en el aprendizaje del estudiante.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

Es una metodología de desarrollo de software que contempla una serie de fases o etapas de un proceso sistemático atendiendo a: análisis, diseño desarrollo, prueba y ajuste, y por ultimo implementación.

2.1.1 VENTAJAS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

- Es una posibilidad de los educadores y los educandos en la sociedad actual, gracias a los avances de la Revolución Científico Técnica y de la política educacional.
- El Software Educativo constituye un medio favorecedor de la calidad de la educación, determinado por el uso eficiente de éste. Un elemento esencial que contribuye al uso efectivo de los Software Educativos en la escuela es la calidad de la elaboración del Software Educativo.
- En la medida en que se creen las condiciones materiales y humanas en la escuela, será más efectivo y eficiente el empleo de Software Educativos.

2.1.2 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE)

La Metodología de Ingeniería de Software Educativo MeISE propone un ciclo de vida dividido en dos etapas. En la primera etapa se contempla la definición de requisitos, el análisis y diseño preliminar, durante los cuales se determinan en forma global las características que se pretende alcanzar con el producto, los requisitos pedagógicos de comunicación y la arquitectura sobre la cual se construirá el software, y se termina con un plan de iteraciones 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 iteración, la diseña, la construye, la prueba y la implementa, evaluando al final la conveniencia de proseguir con subsecuentes iteraciones hasta obtener un producto completo. Las fases propuestas para la etapa de definición son: la fase conceptual, durante la cual se identifican los requerimiento 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 servirá de base para la solución del problema y se establecen las características pedagógicas y de comunicación que regirán el desarrollo del software; finalmente la fase de plan de iteraciones, en la cual se divide el proyecto en partes funcionales que permitan mejor control en su desarrollo. En la etapa de desarrollo se tienen: la fase de diseño computacional, en la que se realizará un diseño computacional detallado de un incremento específico del software; la fase de desarrollo, durante la cual se implementa la arquitectura en forma incremental (iteración por iteración); y la fase de despliegue, donde se realiza la transición del producto ejecutable al usuario final. Estas tres últimas etapas se repiten iterativamente para cada incremento del software.

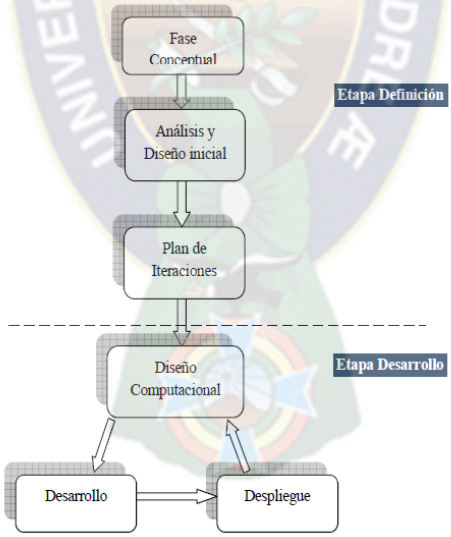


Figura 2.1: Ciclo de vida de la metodología MeISE

Fuente: [Abud, 2009]

2.1.2.1 ETAPA CONCEPTUAL

Esta etapa inicia con una investigación sobre los requerimientos que se cubrirán con el producto a desarrollar, delimitando su alcance.

ACTIVIDADES	ARTEFACTO
Analizar las necesidades educativas	Modelo instruccional (incluye temática a atender, objetivos, conocimientos previos, fuentes de información, modelo educativo a utilizar, elementos de motivación y formas de evaluación). Glosario (Descripción de los términos que pueden causar confusión o duda).
Revisar alternativas de solución	Estudio de alternativas (establece las diferentes alternativas que se tienen para el desarrollo del software, se determina el tipo de modelo educativo y se justifica la elección).
Elaborar un estudio de riesgos	Lista de riesgos (establece los riesgos relativos al desarrollo y a los aspectos pedagógicos y la forma de atenderlos).
Conformar el equipo de trabajo y el plan inicial de desarrollo	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 llevarlas a cabo).
Identificar la funcionalidad que se pretende alcanzar con el software	Modelo de actores (identifica los tipos de usuario que utilizarán el software y describe sus características). 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).
Establecer los criterios de medición de calidad de proceso, considerando aspectos tanto técnicos como pedagógicos.	Modelo de aceptación (incluye las características mínimas que deben cumplirse para que el producto se acepte).

Tabla 2.1. Actividades y Artefactos de la Fase Conceptual.

Fuente: [Abud, 2009]

Se desarrolla el plan del proyecto, se evalúan riesgos y se establecen los criterios de éxito.

2.1.2.2 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.

ACTIVIDADES	ARTEFACTO
Identificar los requisitos funcionales y no funcionales que se descubrirán con el software.	Modelo de requisitos (Se determinan los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia).
Establecer la arquitectura del software.	Descripción de la arquitectura (establecer la arquitectura base sobre la cual se desarrollará 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 definen el objetivo terminal y los sub objetivos, y en base a éstos se establecen 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 presentarán al usuario). Prototipo de la interfaz de usuario (establecer las plantillas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo).

Tabla 2.2. Actividades y Artefactos de la Fase de Análisis y Diseño Inicial.

Fuente: [Abud, 2009]

2.1.2.3 PLAN DE ITERACIONES

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

Una vez identificados los incrementos se priorizan y se colocan con mayor prioridad aquellos que cubren los conocimientos base. En la tabla 2.3 se muestran los resultados de esta fase.

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 contienen conocimientos básicos que se requieren como base para aprendizajes posteriores se ejecuten primero.	Lista de Iteraciones Priorizadas (ordenar las iteraciones programadas de forma lógica de acuerdo a los contenidos).

Tabla 2.3. Actividades y artefactos de la fase del plan de iteraciones

Fuente: [Abud, 2009]

2.1.2.4 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 propios de este paso se muestran en la tabla 2.4

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Realizar el plan de trabajo de la iteración	Plan de trabajo (se determinan las tareas que se realizarán en el diseño del software, se asignan a los miembros del equipo y se calendarizan).
Elaborar el diseño computacional	Modelo de diseño (detallar el diseño a través de

	diagramas de clases y secuencia, incluir la descripción de clases y métodos; para los desarrollos que 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 iteración en desarrollo).
Refinar prototipo de interfaz	Modelo de interfaz usuario (desarrollar las pantallas específicas para los elementos de la iteración en desarrollo).

Tabla 2.4. Actividades y Artefactos de la Fase de Diseño Computacional.

Fuente: [Abud, 2009]

2.1.2.5 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.

ACTIVIDADES	ARTEFACTOS
Desarrollar los componentes	Modelo de desarrollo (Determinar los componentes a desarrollar y documentarlos).
Probar los componentes	Modelo de pruebas unitarias (Realizar pruebas de los componentes contra los criterios previamente establecidos. Estas pruebas deben incluir las pruebas del diseño instruccional).
Integrar al desarrollo previo	Modelo de Integración (establecer un plan para incorporar el nuevo desarrollo a la liberación previa si 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).

Tabla 2.5. Actividades y Artefactos de la Fase de Desarrollo.

Fuente: [Abud, 2009]

En una de las actividades se desarrollara los componentes, modelo de desarrollo, se probara los componentes, modelado de pruebas unitarias se integraran desarrollos previo del modelado de integración y se desarrollaran las pruebas de integración.

2.1.2.6 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 tabla 2.6. Al finalizar esta etapa se evalúa la conveniencia de continuar con los desarrollos, y en su caso regresar a la etapa de diseño computacional para continuar con el siguiente incremento.

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 contener información detallada 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 con otra iteración).

Tabla 2.6. Actividades y Artefactos de la Fase de Despliegue.

Fuente: [Abud, 2009]

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A diferencia de la filosofía y la psicología, que tratan de entender cómo funciona la inteligencia en abstracto, la Inteligencia Artificial (IA) es un intento por descubrir y aplicar los aspectos de la inteligencia humana que pueden ser simulados mediante construcciones artificiales. Se observa que hasta en las etapas tempranas de su desarrollo, la Inteligencia Artificial (IA) ha presentado productos sorprendentes en sus aplicaciones [Stuart et al., 1995].

Por su amplio contenido, es difícil definir a la Inteligencia Artificial (IA), pero resulta de interés arribar a un concepto esclarecedor, por lo que expondrán diferentes posiciones.

Bellman en 1978 la definió como: "La automatización de las actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades con la toma de decisiones, la solución de problemas y el aprendizaje". Esta definición también es aplicada por Villareal Goulat [Villareal Goulat, 2001].

Haugeland en 1985 la definió como: "El nuevo y excitante esfuerzo de hacer pensar a las computadoras"…"computadoras con mente, en el sentido completo y literal de la frase".

Según Charniak y McDermott en 1985 es: "El estudio de las facultades mentales a través del uso de modelos computacionales".

Para Kurzweil en 1990 es: "El arte de crear máquinas que realicen funciones que requieran una cierta inteligencia cuando estas tareas con desempeñadas por personas".

Schalkoff en 1990 la definió como: "Un campo de estudio que busca explicar y emular el comportamiento inteligente en términos de procesos computacionales".

Para Rich y Lnight en 1991 es: "El estudio para hacer a las computadoras realizar tareas, en las que por el momento los humanos son mejores".

Según Winston en 1992 es: “El estudio de la computación para hacer posible el percibir, razonar y actuar”.

Luger y Stubblefield en 1993 la definieron como: “La rama de la ciencia de la computación que se encarga de la automatización del comportamiento inteligente”.

Todas estas definiciones mencionadas son validas y cada una agrega un aspecto al amplio campo de estudio que es la Inteligencia Artificial IA

2.2.1 ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Hoy en día, el campo de la Inteligencia Artificial (IA) enmarca varias subáreas tales como los sistemas expertos, la demostración automática de teoremas, el juego automático, el reconocimientos de la voz y de patrones, el procesamiento del lenguaje natural, visión artificial, la robótica, las redes neuronales, etc. [Castillo et al., 1998].
En la figura 2.2 se pueden ver los subcampos dentro de la Inteligencia Artificial

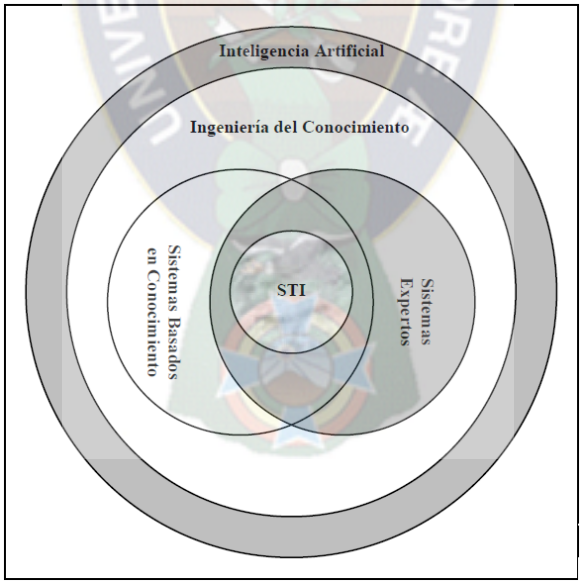


Figura 2.2. Relación entre la IA, la Ingeniería del Conocimiento (INCO) y otras áreas

Fuente: [García, 2003]

Sistemas Expertos son programas computacionales diseñados para actuar como expertos en un dominio particular restringido. Es importante debido a que trabaja con conocimiento en lugar del tradicional dato.

Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es una parte esencial de la IA que investiga y formula mecanismos computacionalmente efectivos que faciliten la interrelación hombre maquina y permitan una comunicación mucho más fluida y menos rígida que los lenguajes formales. Todo sistema PLN intenta simular un comportamiento lingüístico humano; para ello debe tomar conciencia tanto de las estructuras propias del lenguaje, como del conocimiento general que le permite participar en la conversación.

Reconocimiento del Habla hace ya tiempo que se estudia la posibilidad de desarrollar interfaces hombre maquina controlados por la voz para sustituir en ciertas aplicaciones a las interfaces tradicionales basadas en teclados, paneles y dispositivos similares. Este nuevo tipo de interfaz constaría de dos módulos de entrada/salida: uno de reconocimiento de habla, mediante el cual el ordenador sería capaz de extraer información de los comandos orales del operador o usuario, y otro de síntesis de voz, que podría ser una de las vías de presentación de resultados.

Visión por Computadora el término Visión por Computadora (VC) dentro del campo de la IA puede considerarse como el conjunto de todas aquellas técnicas y modelos que permiten el procesamiento, análisis y explicación de cualquier tipo de información espacial obtenida a través de imágenes digitales. Desde sus inicios la VC ha inspirado sus desarrollos en el estudio del sistema visual humano el cual sugiere la existencia de diferentes tipos de tratamiento de la información visual dependiendo de metas u objetivos específicos, es decir, la información visual percibida es procesada en distintas formas con base en las características particulares de la tarea a realizar, por lo que la VC propone varias técnicas que le permiten obtener una representación del mundo a partir del análisis de imágenes obtenidas desde cámaras de video.

Robótica cuando se escucha la palabra Robot, en algunas ocasiones se piensa de manera directa en esas películas que han sorprendido por presentar Robots que realizan acciones superiores a las capacidades del ser humano. Los modelos más famosos de robots han sido los creados por George Lucas en su película Star Wars y se lo conoce como C3PO Y R2D2.

Mikell Groover, en su libro Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, define al robot industrial como: "una máquina programable, de propósito general, que posee ciertas características antropomórficas, es decir, con características basadas en la figura humana…". Cabe destacar que la característica antropomórfica más común en nuestros días es la de un brazo mecánico, el cual realiza diversas tareas industriales.

2.2.2 OTRAS ÁREAS

Otras áreas significativas para su estudio al interior de la inteligencia artificial son: las lógicas no clásicas, como la Lógica Difusa, las Redes Neuronales, los Algoritmos Genéticos, la Realidad Virtual, la Vida Artificial, los Agentes Inteligentes.

2.3 SISTEMA 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 es capaz de comportarse como un experto, tanto en el dominio del conocimiento que enseña (mostrando al alumno cómo 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 ofrecer una acción o solución que le permita progresar en el aprendizaje [Guardia Robles, 1993].

Los Sistemas Tutores Inteligentes son de gran apoyo al proceso educacional. Pueden ser usados como complemento de la instrucción brindada por el profesor, ya sea simplemente para reforzar conocimiento, dar asistencia a los estudiantes más talentosos o para dar

asistencia a los estudiantes más lentos en el aprendizaje; e incluso pueden llegar a sustituir en muchos casos la presencia del profesor.

Un sistema de esta índole, también podría darle al maestro información sobre el desempeño del estudiante para que pueda aplicar las medidas que considere apropiadas.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS

Guardia Robles [Guardia Robles, 1993] resume un conjunto de características que deben cumplir todos los Sistemas Tutores Inteligentes (STI):

- Tiene que ser experto en las técnicas educativas.
- Debe ser "*inteligentes*" en comparación con sistemas tradicionales de Instrucción por Computadora (CAI), siendo el diferencial de inteligencia los métodos de la rama de la Inteligencia Artificial (IA).
- Deben poseer la capacidad tanto para resolver el problema que se le presenta a un estudiante como también la capacidad de explicar como lo resolvió.
- Se usan técnicas de Inteligencia Artificial para planeación, optimización y búsquedas, dejando que el 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 un acción), hasta los que constantemente presentan nueva información (tutor oportunista), 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.

2.3.2 ARQUITECTURA

La arquitectura general de un Sistema Tutor Inteligente está estructurada en cuatro modelos: Modelo pedagógico, Modelo didáctico, Modelo estudiante e Interface (con la cual interactúa el usuario).Se hallan distribuidos y subdivididos 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.

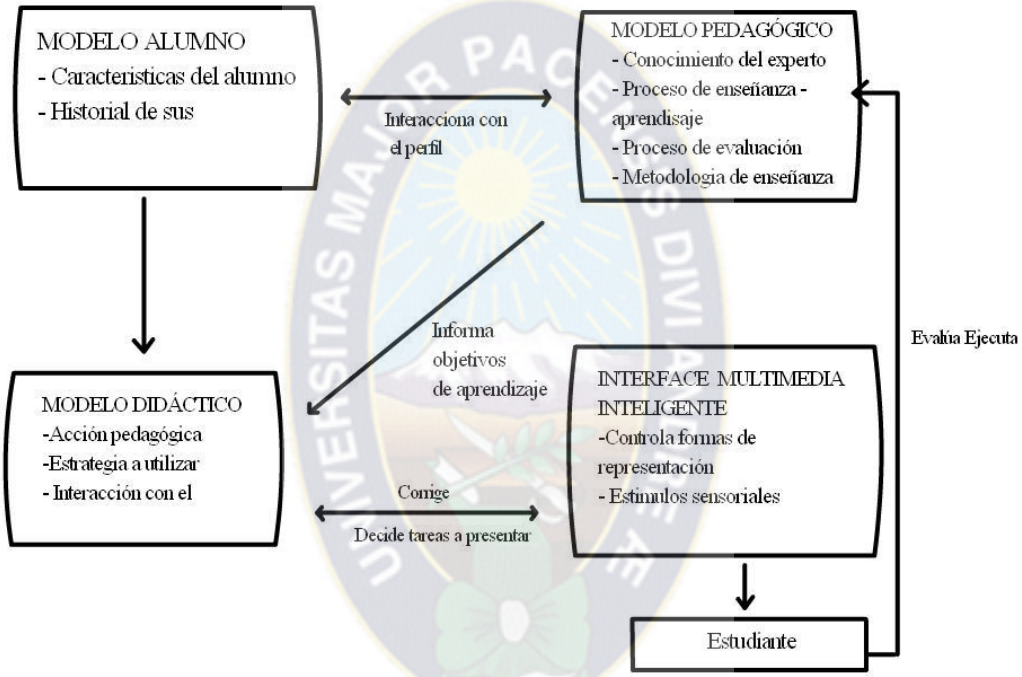


Figura 2.3: Arquitectura de los Tutores Inteligentes

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. Las respuestas y las preguntas son resumidas al final del curso para medir el rendimiento del estudiante. Si las respuestas son incorrectas, se le presenta el material instruccional nuevamente, de manera diferente. Si luego el estudiante vuelve a responder equivocadamente entonces se presenta la instrucción reparadora.

2.3.2.1 MODELO PEDAGÓGICO

Tiene por objetivo global de almacenar todos los conocimientos dependientes o independientes del campo de aplicación del STI, de aquí el modelo tutor obtiene el conocimiento que debe enseñar. Entre sus submodulos están los siguientes:

a) Parámetros Básicos del Sistema: los cuales se almacenan en una base de datos.

b) Conocimientos: son los contenidos que deben cargarse en el sistema, a través de los conceptos, las preguntas, los ejercicios, los problemas y las relaciones.

c) 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.

2.3.2.2 MODELO DIDÁCTICO

El modelo didáctico o "modelo tutor" es quien aplica una estrategia pedagógica de enseñanza, contiene los objetivos a ser alcanzados y los planes utilizados para alcanzarlos. Selecciona los problemas, monitorea el desempeño, provee asistencia y selecciona el material de aprendizaje para el estudiante. Integra el conocimiento acerca del método de enseñanza, las técnicas didácticas y del dominio a ser enseñado.

Consta de:

a) Protocolos pedagógicos: Almacenados en una base de datos, con un gestor para la misma.

b) Planificador de lecciones: Que organiza los contenidos de la misma.

c) Analizador del Perfil: Analiza las características del alumno, seleccionando la estrategia pedagógica más conveniente.

Es el encargado de generar los planes instruccionales de cada sesión. Este modelo es responsable de la activación del modelo de “interface”.

2.3.2.3 MODELO ESTUDIANTE

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

Para el modulo del estudiante se ha planteado los siguientes sub módulos (los datos se almacenan en una base de datos del estudiante a través del uso de un gestor.

a) Estilos de aprendizaje: Está compuesto por una base de datos con los estilos de aprendizajes 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 que toma la información, forma las estrategias para aprender, cómo entiende y cómo le gusta analizar la información que está utilizando para acceder a un conocimiento determinado.

En otras palabras, es una forma agrupar o clasificar 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.

b) Estado de conocimientos: Contiene el mapa de conocimientos obtenido inicialmente a partir del modelo pedagógico y que el actualizador de conocimientos irá modificando progresivamente a través de los resultados obtenidos en las evaluaciones efectuadas por el módulo del tutor quien le enviará dichos resultados procesados.

c) Perfil psicosociológico del estudiante: Para determinar el perfil psicosociológico se usa la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1993, 2001) quien señala no existe una inteligencia única en el ser humano, sino una diversidad de inteligencias que evidencian las potencialidades y aspectos más significativos de cada individuo, en función de sus fortalezas y debilidades para la expansión de la inteligencia. Señala que las inteligencias

trabajan juntas para: a) resolver problemas cotidianos, b) crear productos c) para ofrecer servicios dentro del propio ámbito cultural.

El modelo del estudiante, que refleja cuánto conoce el estudiante sobre el dominio, así como las experiencias cognitivas y de aprendizaje que ha llevado, del cual puede obtenerse un diagnostico [Guardia Robles, 1993].

La construcción del modelo estudiante es sin duda uno de los aspectos fundamentales que se debe considerar dentro del diseño de un tutor inteligente.

2.3.2.4 MODELO DE INTERFACE

Es la interface de interacción entre el Sistema Tutor Inteligente y el alumno real, 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, eficazmente integrado y combinado para lograr una enseñanza adaptada y eficiente. El éxito de un programa educativo, su calidad y efectividad, depende en gran parte de la riqueza comunicadora que reúna. Esta cuestión empezó a interesar al campo de la psicología cognitiva, existiendo recientes investigaciones que demuestran que es fundamental tener en cuenta algunos principios de diseño para lograr y potenciar los aprendizajes [Moreno, Mayer; 2000].

2.4 AGENTES INTELIGENTES

Actualmente, la investigación en el área de inteligencia artificial se ha enfocado en el apoyo a formación de recursos humanos altamente capacitados. En particular, los agentes inteligentes han demostrado su efectividad en los procesos de formación y apoyo en las labores académicas, no sólo como tutores inteligentes sino al ser considerados como parte del grupo de estudio. Para la educación los agentes inteligentes han demostrado incrementar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Pero antes de definir, agente inteligente, es necesario tener claro lo que es un agente.

2.4.1 AGENTE

Es un sistema capaz de percibir a través de sensores las informaciones que provienen 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 y 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, pro actividad y sociabilidad [Wooldridge y 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 ambiente en caso de ser necesario. Esto se ve aplicado cuando el agente tiene acceso a internet y puede moverse en distintos ambientes.

Inteligencia.- Los agentes con estas habilidades deben ser capaces de reconocer eventos, determinar su significado y de allí llevar a cabo acciones.

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 deba de cumplir el agente y por último las intenciones es el plan que se lleva a cabo para cumplir esos objetivos.

Reactividad.- Los agentes perciben su entorno (el cual puede ser el mundo físico o por medio de una interfaz de un usuario, internet o tal vez todo combinado) y responden a los cambios que perciben [Wooldridge, 95].

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.

2.4.2 ESTRUCTURA GENERAL DE UN AGENTE INTELIGENTE

La estructura general de los agentes se basa en un programa de agente la cual se ejecuta sobre una arquitectura, por lo que obedece la siguiente ecuación:

Agente = Programa + Arquitectura

Figura 2.4. Estructura general de un Agente Inteligente
Fuente: [Russell y Norvig, 2004]

Donde:

Agente: Se define como una entidad el cual percibe información por medio de sus sensores y actúa tomando decisiones a través de sus efectores.

Programa: Se define programa de agente como la ruta entre percepción y acción, actualizando el estado interno del mencionado agente, es necesario que el agente pueda almacenar en su memoria todas las percepciones entrantes, esto dependerá del dominio especifico en el que se encuentra.

Arquitectura: La arquitectura utilizada por el programa esqueleto de un agente le permite ejecutarse.

Antes de realizar el diseño de un agente es preciso contar con una idea de las posibles percepciones y acciones que intervendrán, las metas que se supone llevara a cabo el agente,

así como el tipo de ambiente en el que actúa. Estos elementos a los que se hace referencia se les denomina PAMA.

Donde:

PAMA = Percepciones + Acciones + Meta + Ambiente

Percepciones: Se trata de la secuencia de información de los diversos estados del mundo externo.

Acciones: Están pendientes de la secuencia de percepciones las cuales percibe el agente y se trata de una representación de decisiones que pueda asumir para lograr alcanzar su meta.

Figura 2.5. Tipos de ambientes de un agente inteligente

Fuente: [Russell y Norvig, 2004]

Meta: Guía que el agente utiliza para discernir sobre aquello que desea lograr y las acciones que desarrollara, en base a las percepciones que reciba y acciones que serán emprendidas.

Ambiente: Es donde se encuentran habitando los agentes, este lo limita y lo condiciona.

A continuación mostramos la figura 2.5 con los tipos de ambientes de un agente inteligente los cuales son accesibles, estáticos, deterministas, episódicos, discretos.

2.4.2 TIPOS DE AGENTES INTELIGENTES

Agentes de búsqueda son agentes especializados en la búsqueda de datos, que realizan búsquedas conceptuales en base a los términos solicitados por los usuarios y las expanden añadiendo sinónimos o términos relacionados. Es el caso de Alexa.com.

Agentes de consulta realizan las consultas originando más agentes como respuesta las peticiones del usuario. Éstos recogen información de las bases de datos, y si no consiguen 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.

Agentes de consulta de bases de datos son el resultado de la interacción de los dos anteriores. Un ejemplo es Seidam.

Agentes mediadores de consulta de bases de datos equivalen al anterior, aunque además cuentan con un sistema mediador entre el agente de consulta y el de base de datos. Es el caso de Macron.

2.5 AGENTES PEDAGÓGICOS

Son agentes especializados que residen en entornos interactivos de aprendizaje. Estos entornos son utilizados por alumnos para formarse en una materia particular, el objetico de los agentes pedagógicos es potenciar ese aprendizaje. Para ello adaptaran su

comportamiento según las necesidades del estudiante y el estado actual del entorno, proporcionando una realimentación continua a sus acciones [Gonzales, 2002].

Esto hace que el alumno "vea" al agente que le esta enseñando a través de una figura el movimiento que crea la ilusión de tener vida, lo que a menudo se tiene repercusiones positivas en la motivación. En general, se cree que los agentes pedagógicos animados capturan la imaginación de los estudiante se tienen atraídos por el entorno de aprendizaje [Gonzales, 2002].

En muchas ocasiones, los agentes utilizan el ciclo sentir-pensar-actuar (sense-planactcycle). En la primera fase del ciclo perciben los cambios en el mundo, en la segunda deciden como reaccionar entre ellos y en la tercera actúan modificando el entorno [Gonzales, 2002].

Se puede ver en la figura Como trabaja un agente pedagógico:

Un agente pedagógico es una subclase de agentes de software, que ha emergido como una rama de mucho interés, es también una Agente Pedagógico Interactivo Animado (APIA). Son **Interactivos** en el sentido que un usuario puede hablar con ellos y los agentes responden de la misma forma. **Animados** esto se refiere a la personificación física que los distingue, tienen cuerpo y rostros, utilizan gestos para comunicarse y tienen movilidad dentro el ambiente en el que están, se tiene que conseguir una armonía entre sus explicaciones y su representación para hacerlo "creíble", con la intención de producir un comportamiento natural. La parte **Pedagógica** implica que están diseñados para enseñar y **Agente** hace alusión que son semiautónomos; tiene metas predefinidas y puede tomar decisiones para alcanzar sus metas [Stater, 2000].

2.6 ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO BOLIVIANO

La organización educativa está constituida por niveles y modalidades que se desarrollan de acuerdo a las bases, fines, y objetivos de la educación.

Esta organización tiene como fundamento el desarrollo biopsicosocial de los educandos y las características de cada realidad regional.

La estructura comprende la Educación Formal que se imparte de manera escolarizada en sus diferentes niveles, ciclos y modalidades (regular y alternativa).Dentro de ésta última se encuentra la educación permanente que está constituida por el autoaprendizaje familiar, los procesos de promoción comunitaria en diferentes disciplinas como salud, educación, agricultura, medio ambiente.

Implica también cursos cortos para la calificación ocupacional y profesional; actividades puntuales para el complemento de educación formal: talleres de arte, teatro, música, expresión corporal, computación, etc. que desde diferentes ámbitos gubernamentales y no gubernamentales impulsan acciones destinadas al mejoramiento individual (familia, comunidad, centro de trabajo, agrupaciones políticas, religiosas y culturales) y por medio de la comunicación social en la medida que cumplen una función social de información y educación y apoyen campañas de divulgación y promoción de acciones comunitarias relacionadas con el bienestar y la estabilidad social.

2.6.1 NIVELES EDUCATIVOS Y SUS MODALIDADES

Los niveles del Sistema Educativo son graduales, conforme al propio proceso educativo, con objetivos propios y en función de los diferentes estados de desarrollo de los educandos.

Los niveles en el Sistema Educativo Boliviano son cuatro:

- Educación Preescolar (Inicial)
- Educación Primaria
- Educación Secundaria
- Educación Superior

Los niveles de Educación Primaria y Secundaria adoptan en su aplicación y ejecución varias modalidades de acuerdo a las características del educando y a las condiciones Socio-económicas y culturales del país. Tales modalidades son las siguientes:

- De menores
- De adultos
- Especial

2.6.2 EDUCACIÓN PREESCOLAR

La educación preescolar está destinada a los menores de 0 a 6 años; debe orientar a los padres de familia y comunidad para lograr el desarrollo de las capacidades y vocación del niño.

La educación preescolar constituye el primer nivel de educación y comprende dos ciclos:

- El ciclo de estimulación y desarrollo temprano de carácter no formal y no escolarizado dirigido a niños menores de 0 a 5 años.
- El ciclo de preparación, escolarizado de un año de duración para niños de 5 años de edad, que dispone y alista para el aprendizaje en el Nivel Primario. Implica dos secciones: la primera para niños de 4 a 5 años y la segunda para niños de 5 a 6 años.

La educación inicial se ofrece a través de:

- Centros de educación inicial
- Casas cuna para menores de 3 años dependientes de ONAMFA
- Jardines de niños de 3 a 5 años, generalmente privados
- Programas especiales dirigidos a niños, familia y comunidad

Los objetivos de la educación inicial o preescolar se orientan a:

- Promover el desarrollo integral del niño y procurar su atención alimenticia, de salud y de educación.

- Fomentar la capacitación y orientación a los padres de familia y a la comunidad, quienes brindarán al niño el ambiente propicio para su normal y satisfactorio desarrollo, respetando su individualidad y su creatividad.
- Prevenir, descubrir y tratar oportunamente los problemas de orden biopsicosocial del niño.
- Contribuir a la integración y fortalecimiento de la familia y la comunidad.

2.7 PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante [Hernandez, 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 (**el profesor**); El que puede aprender quiere y sabe aprender (**el alumno**). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor.

Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (**elementos curriculares**) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (**medios**).

Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (**objetivos**). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (**contexto**).

A continuación en la figura 2.6 se detallan los elementos de este proceso.

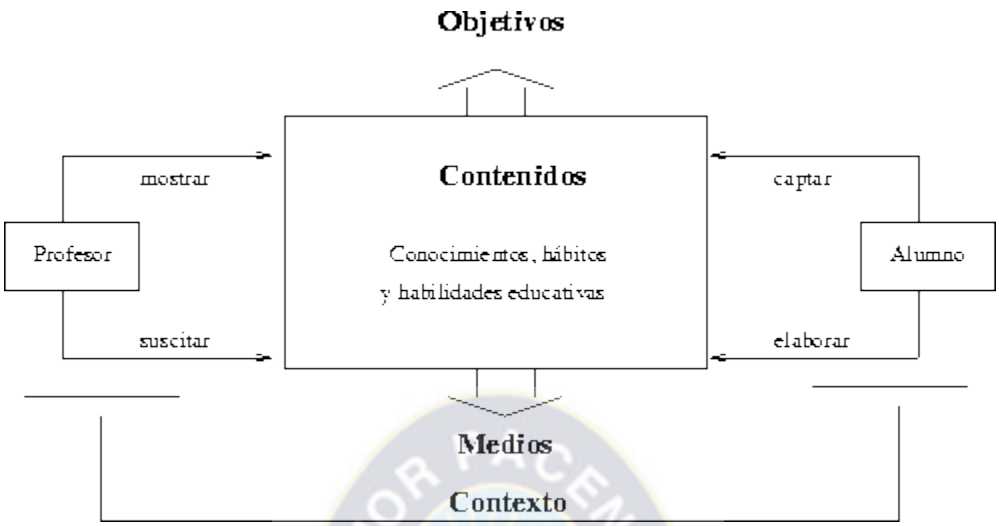


Figura 2.6. Elementos del proceso Enseñanza-Aprendizaje

Fuente: [Hernández, 1989]

2.7.1 PROCESO DE ENSEÑANZA

Es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto.

2.7.2 PROCESO DE APRENDIZAJE

Es el proceso complementario de enseñar. Aprender es el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Él lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva a cabo dentro de un determinado contexto.

2.8 ¿QUÉ ES LA LECTOESCRITURA?

Al igual que Smith, C., B. y Dahl, K. (1995) el profesor Gutiérrez, Mieres, M. (2001), plantea que la lectura y la escritura van juntas y no separadas en sí mismas. Estas son

prácticas unidas en el que se lee y escribe; leer para obtener información y escribir para comunicar y preservar información.

Para leer y escribir el lecto-escritor utiliza claves grafofonéticas, sintácticas y semánticas. La grafofonética 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 (conocimiento previo).Si bien la lectoescritura necesita de mecanismos motores: ojos, manos, y en ocasiones oídos, el proceso de cifrar, descifrar e interpretar es función del intelecto.

El propósito fundamental de la lectoescritura es construir significados. Conociendo su proceso podemos diseñar y ofrecer actividades dirigidas a desarrollar y refinar destrezas lingüísticas necesarias para una mejor utilización de las artes del lenguaje.

La enseñanza de lectoescritura consiste en proveer actividades que estimulen el desarrollo de destrezas de codificación, descodificación 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 recifrado de los sonidos (fonemas) en letras (grafemas), la lectura comienza por la percepción del conjunto de las letras, pasa por su recifrado en sonidos y termina con la identificación del significado de la palabra. Tanto la escritura como la lectura son procesos analíticos – sintéticos que comprenden el análisis sónico y la síntesis de los elementos del discurso [Sánchez, Rueda y Orrantia, 1989].

ESCRITURA	LECTURA
Aparece la idea en la mente	Papel con grafías
Se genera una secuencia inicial de imágenes o palabras relacionadas	Recifrado de las letras en sonidos
Representación de la Idea en Oraciones y Palabras	Análisis Sónico
Análisis Sónico	Identificación del Significado de la Palabra
Recifrado de los sonidos en letras	Se genera una secuencia inicial de imágenes relacionadas con las palabras
Graficado en el papel	Comprensión de la idea transmitida

Tabla 2.7. Comparación de lectura y escritura

Fuente: [Sánchez, Rueda y Orrantia, 1989]

2.9 MÉTODOS PARA LA ENSEÑANZA DE LECTOESCRITURA

En torno a la lectoescritura existen múltiples métodos y teorías que los fundamentan. Unos se centran en los aspectos más formales del aprendizaje y tratan el proceso desde las partes hacia el todo, es decir, partiendo de las letras, hacia las silabas, posteriormente las palabras y luego las frases. Otros métodos son constructivistas y atienden a teorías que insisten en que la percepción del niño comienza siendo sincrética, captando la totalidad y no adentrándose en los detalles, parten del todo y presentan al niño palabras completas con su correspondiente significado.

Los educadores son conscientes de la necesidad de conocer los diferentes métodos y conocer a sus alumnos para escoger las mejores estrategias de la enseñanza aprendizaje de la lectoescritura.

Existe una variedad una variedad extraordinaria de métodos, para enseñar a leer y escribir a niños, pero todos se reducen a dos enfoques fundamentales, figura 2.8.

Figura 2.8. Métodos de Lectoescritura

Fuente: [Díaz, 2006]

2.9.1 METODOLOGÍA SINTÉTICA

Los métodos sintéticos parten de la unidad más pequeña a la más compleja. Habitualmente se aprenden las vocales, para introducir poco a poco las diferentes consonantes, para continuar con las palabras y posteriormente las frases.

Estos métodos pueden ser:

- Alfabéticos
- Fonético
- Silábico

2.9.1.1. MÉTODO ALFABÉTICO O DELETREO

Según Giuseppe Lombardo Radice, su aplicación requiere del seguimiento de estos pasos:

- Se sigue el orden alfabético para su aprendizaje
- Cada letra del alfabeto se estudia pronunciando su nombre: “a”,” be”, “ce”, “de”, “e”, “efe”, “ge”.
- La escritura y la lectura de las letras se va haciendo simultáneamente.

- Aprendiendo el alfabeto se inicia la combinación de consonantes con vocales, lo que permite elaborar silabas, la combinación se hace primero con sílabas directas, ejemplo: be, a: “ba”; be, e: “be”; be, i: “bi”, etc. Después con silabas inversas ejemplo: a, be: “ab”; e, be: “eb”; i, be: “ib”; o, be: “ob”; u, be: “ub” y por ultimo con sílabas mixtas. Ejemplo: be, a, ele, de, e: balde.
- Las combinaciones permiten crear palabras y posteriormente oraciones.
- Posteriormente se estudian los diptongos y triptongos; las mayúsculas, la acentuación y la puntuación.
- Este método pone énfasis en la lectura mecánica y posteriormente a la expresiva (que atiende los signos de acentuación, pausas y entonación) y después se interesa por la comprensión.

2.9.1.2 MÉTODO FONÉTICO O FÓNICO

Proceso que sigue la aplicación del método fonético:

- Se enseñan las letras vocales mediante su sonido, utilizando láminas con figuras que inicien con la letra estudiada.
- La lectura se va atendiendo simultáneamente con la escritura.
- Se enseña cada consonante con su sonido, empleando la ilustración de un animal, objeto, fruta, etc. Cuyo nombre comience con la letra por enseñar, por ejemplo: para enseñar la “m”, una lámina que contenga una mesa; o de algo que produzca el sonido onomatopéyico de la “m”, el de una cabra mugiendo “mmm….”, “mmm…”.
- Cuando las consonantes no se pueden pronunciar solas como: “c”, “ch”, “j”, “k”, “ñ”, “p”, “q”, “w”, “x”, “y”, etc. se enseñan en sílabas combinadas con una vocal, ejemplo: chino, con la figura de un chino.
- Cada consonante aprendida se va combinando con las cinco vocales.
- Luego se combinan las sílabas conocidas para construir palabras: mamá, ama, memo por ejemplo.

- Al contar con varias palabras, se construyen oraciones ejemplo: Mi mamá me ama.
- Después de las sílabas directas se enseñan las inversas y oportunamente, las mixtas, las complejas, los diptongos y triptongos.
- Con el ejercicio se perfecciona la lectura mecánica, luego la expresiva, atendiendo los signos posteriormente se atiende la comprensión.

2.9.1.3 MÉTODO SILÁBICO

Proceso del método silábico:

- Se enseñan las vocales enfatizando en la escritura y la lectura.
- Las consonantes se enseñan respetando su fácil pronunciación, luego se pasa a la formulación de palabras, para que estimule el aprendizaje.
- Cada consonante se combina con las cinco vocales en sílabas directas así: ma, me, mi, mo, mu.
- Cuando ya se cuentan con varias sílabas se forman palabras y luego se construyen oraciones.
- Después se combinan las consonantes con las vocales en sílabas inversas así: am, em, im, om, um, y con ellas se forman nuevas palabras y oraciones.
- Después se pasa a las sílabas mixtas, a los diptongos, triptongos y finalmente a las de cuatro letras llamadas complejas.
- El libro que mejor representa este método es el silabario.

2.9.2 METODOLOGÍA ANALÍTICA

Los métodos analíticos o globales parten de unidades mayores, concretas, como son las frases o las palabras, para llegar más adelante a las unidades más pequeñas y abstractas (silabas y letras). Estos métodos, que son los que se aplican a los niños en edades más tempranas, se fundamentan en que los niños perciben primero la globalidad de las cosas, y luego los detalles.

En general, los métodos globales tienen la ventaja de ser más motivadores al presentar desde el principio la palabra completa con su consiguiente sentido para el lector. Sin embargo, sus detractores comentan que la lectura se hace muy lenta, que son causa de muchos problemas de aprendizaje y que es fácil no percatarse de los pequeños detalles de las letras.

2.9.2.1 MÉTODO GLOBAL

Los métodos analíticos o globales se caracterizan porque desde el primer momento se le presentan al niño y la niña unidades con un significado completo.

El método global consiste en aplicar a la enseñanza de la lectura y la escritura el mismo proceso que sigue en los niños para enseñarles a hablar. El niño y niña gracias a su memoria visual, reconoce frases y oraciones y en ellas las palabras. Espontáneamente establece relaciones, reconoce frases y oraciones y en ellas las palabras, también de manera espontanea establece relaciones y reconoce los elementos idénticos en la imagen de dos palabras diferentes. La palabra escrita es el dibujo de una imagen que evoca cada idea.

Para el proceso del método global se siguen las siguientes etapas:

1ª Etapa: Comprensión

- Colocar a las partes de la sala de clases, muebles, utensilios, juguetes, etc. sus nombres en cartulinas.
- Colocar en el pupitre de cada alumno una cartulina con su nombre y apellido, en letra de molde y sin adornos.
- Presentar a los alumnos fajas de cartulina con oraciones, a manera de órdenes.
- Revisar con ejercicios y juegos que el maestro invente, la correcta lectura y pronunciación de las palabras conocidas.

2ª Etapa: Imitación

- Copia de frases u oraciones que ya pueden leer y que el maestro le presta en fajas de cartulina, en el fraselógrafo, en el fichero o escritas en el pizarrón, ejemplo: Abro la puerta.
- Escritura de palabras, frases y oraciones estudiadas conocidas que les dicte el maestro o la maestra.
- Complementación oral y escrita de oraciones incompletas que se les vaya presentando, ejemplo: Mi mamá es….

2ª Etapa: Elaboración

- Reconocimiento de las palabras por contener sílabas idénticas al principio en medio al final en cualquier parte: mar, martes, marchar, martillo, etc.
- Identificar palabras comprendidas en otras palabras: soldado, lunares, rosales.
- Reconocer los diptongos: ai, au, io, ui, etc., en palabras como aire, auto, Mario, buitre, etc., y los triptongos como iai en habríais.

4ª Etapa: Producción

- Que los alumnos al leer: a) Expliquen lo leído; b) Respondan a preguntas del maestro sobre lo leído; y c) Atiendan o cumplan con lo que la lectura dice.
- Que escriban recados y pequeñas cartas, que redacten descripciones y composiciones.
- El aprender a leer con este método propicia una lectura rápida y fluida, una pronunciación correcta, con sus pausas y entonaciones oportunas y sobre todo la pronta comprensión de lo que se lee.

2.9.2.2 MÉTODO DE PALABRAS NORMALES

Este método consiste en partir de la palabra normal denominada también generadora o generatriz, la cual se ha previsto antes, luego se presenta una figura que poses la palabra generadora, la palabra generadora se escribe en la pizarra y los alumnos en los cuadernos.

Luego es leída para observar sus particularidades y después en sílabas y letras las cuales se mencionan por su sonido. Se reconstruye la palabra con la nueva letra se forman nuevas silabas.

El proceso que sigue el método de palabras normales es el siguiente:

- Motivación: Conversación o utilización de literatura infantil que trate de palabra normal.
- Se hace presente la palabra normal manuscrita y se enuncia correctamente.
- Se hace descubrir entre otras palabras, la palabra aprendida.
- Copiar la palabra y leerla.
- Se descompone la palabra en su elemento (silabas).
- Al análisis sigue la síntesis: con sonidos conocidos se forman nuevas palabras y frases.
- Se lee repetidamente lo escrito y las combinaciones que van formando.

2.9.3 MÉTODO ECLÉCTICO

El método ecléctico integra diferentes aspectos de los métodos sintéticos y analíticos, este procedimiento propicia la enseñanza y el aprendizaje de la lectura y la escritura de manera simultánea.

Mediante la elección de aspectos valiosos de los distintos métodos y de procedimientos pedagógicos y técnicas adecuadas, puede organizarse un programa de enseñanza que permita el desarrollo de todas las capacidades de niños, niñas y personas adultas.

Figura 2.9. Método Ecléctico

Fuente: [Díaz, 2006]

En síntesis el método ecléctico es el que se forma al tomar lo más valioso y significativo del método alfabético, del fonético, del silábico, del método global y del de palabras normales con el propósito de facilitar el aprendizaje de lectoescritura.

2.9.3.1 PROCESO DEL MÉTODO ECLÉCTICO

Tomando como base el método de palabras normales, el maestro puede tomar de cada método los siguientes elementos.

DEL ALFABÉTICO

- Las ilustraciones, para recordar las letras por asociación.

- El ordenamiento de las letras, para su enseñanza, por la facilidad de su pronunciación.
- Las letras preparadas en cartulina, de un color las vocales y de otro las consonantes.

DEL SILÁBICO

- El orden de su enseñanza y sus distintos ejercicios.
- El análisis de las palabras hasta llegar a la sílaba.
- El empleo de pocos materiales.
- El empleo del silabario; no para la enseñanza de lectura, sino como estímulo para lograr su perfeccionamiento.

DEL FONÉTICO

- El uso de ilustraciones con palabras claves.
- Los recursos onomatopéyicos, para pronunciar enlazar las letras.

DEL MÉTODO DE PALABRAS NORMALES

- La motivación.
- El análisis y síntesis de las palabras.
- Las ilustraciones o la presentación de objetos.
- Los ejercicios de pronunciación y articulación.
- La enseñanza de escritura y lectura.
- Las combinaciones de letras sílabas y palabras.
- El oportuno empleo del libro.
- El uso de la pizarra y yeso, papel y lápiz.

DEL MÉTODO GLOBAL

1ª Etapa: Comprensión

- Las cartulinas con sus nombres en las partes del aula, muebles y otros.
- Los nombres de los alumnos en cartulinas colocados en los pupitres.
- Las oraciones tipo a manera de órdenes.
- Los ejercicios de comprobación y ampliación.
- El reconocimiento de palabras por el contexto.
- El manejo del calendario con palabras en cartones que indican el estado del tiempo.
- El empleo de carteles con poesías, canciones, etc.
- La identificación de palabras.
- Los ejercicios y juegos para la revisión de la correcta pronunciación.

2ª Etapa: Imitación

- Los distintos ejercicios de escritura, ya copiados o al dictado.

3ª Etapa: Elaboración

- Los ejercicios de reconocimiento de palabras o partes de palabras en otras palabras.

4ª Etapa: Producción

- La lectura comprensiva y la escritura con letra de molde y cursiva, así como la redacción de informes breves.

2.9.3.2 FACILIDADES DEL MÉTODO ECLÉCTICO

- A partir de una motivación, trata de incentivar al niño y la niña, mediante cuentos, poemas, cantos, rondas y otras formas literarias.
- El método se vuelve natural ya que el alumno aprende mediante las leyes del aprendizaje.

- Permite hacer el análisis, la síntesis y la comparación de la letra, a fin de que el alumno pueda grabarse el detalle de las letras.
- Como el aprendizaje es natural y grato al niño, este se esfuerza y aprende con su propia autoactividad.
- Al emplear materiales y temas del ambiente contribuye a la socialización del educando.
- Como el niño tiene que leer desde la primera clase, le hace impresión de que ya lee desde el inicio de la enseñanza, lo cual es un gran factor que estimula el aprendizaje.
- A diferencia de otros métodos, el método ecléctico no tiene ninguna desventaja por lo que se considera bueno para enseñar a leer y escribir.

2.10 HERRAMIENTAS

Visual Studio 2010 Premium: 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 bases de datos, creando bases de datos, o quitando los errores, puede aumentar su productividad usando herramientas poderosas que funcionan de la manera que usted trabaja.

Microsoft .NET Framework es un conjunto de rutinas, librerías y componentes necesarios para ejecutar aplicaciones que hacen uso de esta tecnología de **Microsoft**.

SQL Server 2008 R2 son actualizaciones acumulativas que mejoran los niveles de servicio de SQL Server 2008 R2.

Microsoft Agent proporciona un juego de servicios software programable que pueden usarse para complementar una interfaz de usuario.

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

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

El objetivo del presente capitulo radica en que se formalizara, la estructura principal del prototipo del **Sistema tutor para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar** con las condiciones deseadas dentro de las etapas de definición y desarrollo (Metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE)) propuesta por Maria Antonieta Abud Figueroa del mismo se deben incorporar aspectos didácticos y pedagógicos (Método ecléctico para la enseñanza aprendizaje de lectoescritura), que faciliten y garanticen la satisfacción de necesidades educativas. Se hará uso de la inteligencia artificial en combinación con el sistema 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.

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 **modelo didáctico** que a su vez permita determinar criticas, sugerencias y explicaciones didácticas mediante la creación de un agente pedagógico el cual permite ver resultados positivos en la motivación, figura 3.1.

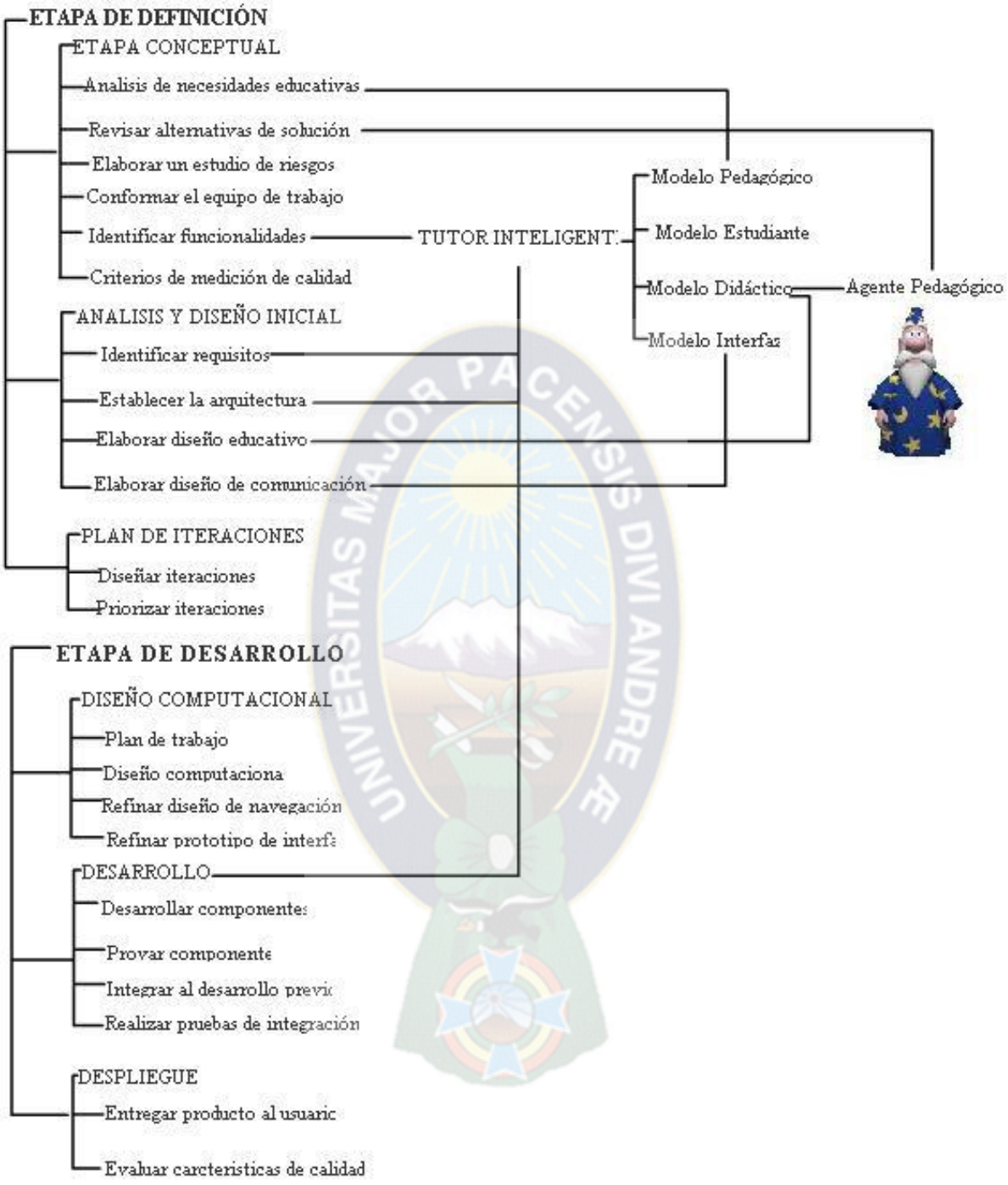


Figura 3.1. Metodología MeISE con S.T.I.

Fuente: [Elaboración propia]

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE)

3.3 ETAPA DE DEFINICIÓN

3.3.1. FASE CONCEPTUAL

3.3.1.1 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS: MODELO PEDAGÓGICO

Poco a poco, la atención de niños y niñas menores de seis años ha pasado de ser responsabilidad única de la familia, a ser considerada una responsabilidad compartida con el Estado, que debe asumir políticas públicas de atención integral a la primera infancia en la que participe la familia y la comunidad.

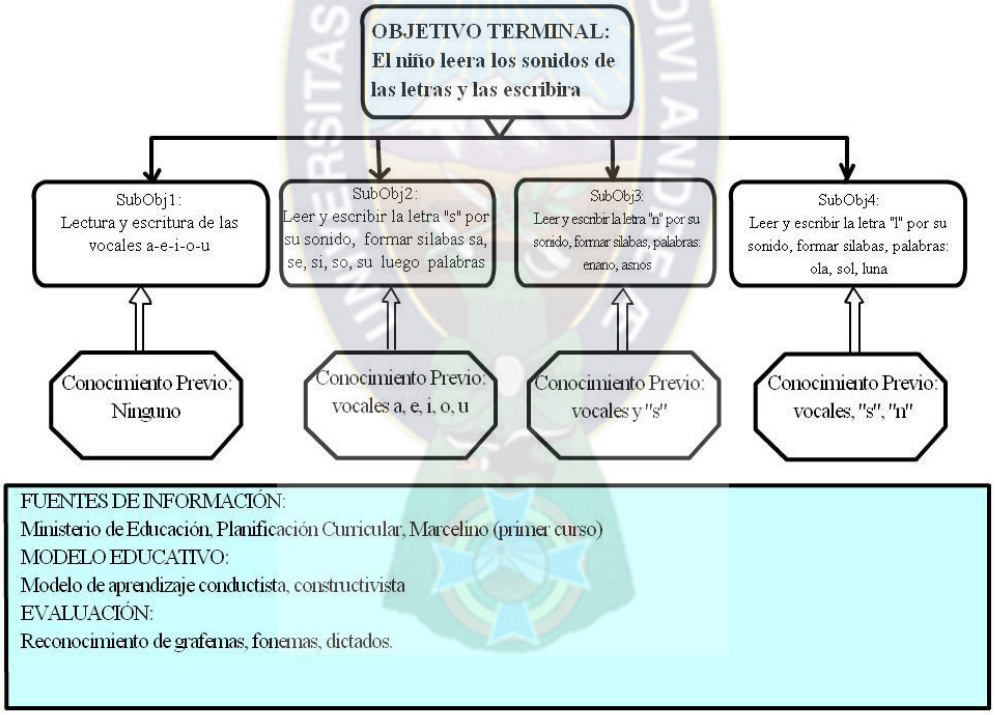


Figura 3.2. Modelo instruccional del software

Fuente: [Elaboración propia]

Glosario Descripción de los términos que pueden causar confusión o duda

Profesor o administrador.- estará encargada de registrar a los estudiantes y emitirá reportes de cada estudiante.

Temas.- Es donde podrá visualizar los contenidos, divido por temas para su aprendizaje.

Pruebas.- Se presentara una serie de pruebas de cada tema propuestos, los cuales deben resolver el estudiante, si el estudiante no lograra aprobar la primera prueba entonces no podrá acceder al siguiente tema sino hasta que logre aprobar.

3.3.1.2 REVISAR ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Luego de detectar y analizar los problemas que se presentaron, fue posible establecer una lista de alternativas, con opciones que en principio parecían más viables, y se procedió a tomar la decisión tomando en cuenta las funcionalidades ofrecidas por cada una de ellas.

La primera opción tomada en cuenta, fue diseñar un CD, DVD interactivo utilizando la herramienta AutoPlay Media Studio, lo cual fue descartado puesto que si bien se le pueden instalar plugins para el manejo de base de datos, la información no quedaría almacenada permanentemente.

La segunda opción que se considero, fue la creación de una aplicación educativa bajo ambiente Web basada en herramientas dinámicas como PHP, MySQL. Lo cual se descarto por la falta de dominio en el manejo de las mismas.

Finalmente se opto por utilizar Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft SQL Server 2008, Flash CS4.

El desarrollo del sistema tutor se enfoca en la modelo de aprendizaje conductista y constructivista, la característica del modelo conductista es el supuesto que la enseñanza consiste en proporcionar contenidos o información al alumno el cual tendrá que adquirir básicamente los conocimientos. De acuerdo con este enfoque, la participación del alumno en los procesos de enseñanza aprendizaje está condicionada por las características prefijadas del programa por donde tiene que transitar para aprender.

En cuanto al modelo constructivista se basa en instrumentos para medir objetivamente la conducta, ya que el alumno tiene nociones previas de los temas a tratar.

3.3.1.3 ELABORACIÓN UN ESTUDIO DE RIESGOS

Antes de dar inicio al desarrollo de software se realizo la mitigación de los riesgos que se pudieran presentar durante el proceso de desarrollo, para mantener al margen todo aquello que resultara amenazante para el buen cumplimiento de los plazos. Esto con el fin de darle mayor estabilidad al proyecto.

Propósito

Se definió el plan de proceso que se utilizaría para reducir al mínimo y controlar los riesgos del Sistema Tutor. Para ello se debió identificar, describir, evaluar y analizar el impacto que provocaría.

Estudiantes				
Riesgo	**Descripción**	**Indicadores**	**Estrategia de Mitigación**	**Plan de Contingencia**
El ritmo de aprendizaje es distinto en cada niño, el tema no se asimila de manera uniforme.	La falta de estimulación para captar la atención del alumno puede ocasionar que el aprendizaje sea lento.	En las evaluaciones sacan notas bajas.	El alumno retomara el tema no asimilado, las veces que sean necesarias.	Consultar con expertos en el área educativa

Tabla 3.1. Riesgo Estudiantes

Fuente: [Elaboración propia]

Área Educativa				
Riesgo	**Descripción**	**Indicadores**	**Estrategia de Mitigación**	**Plan de Contingencia**
Desconocimiento del área educativa	Se busca entregar una aplicación multimedia educativa, pero no se domina el tema. educativo	Entregar un material que no cumpla con las necesidades pedagógicas de los preescolares.	Buscar información para comprender en exactitud cómo aplicar herramientas educativas.	Validar con expertos en el área educativa el diseño instruccional.

Tabla 3.2. Riesgo Área Educativa

Fuente: [Elaboración propia]

En la tabla 3.3 identifica el riesgo que existe al utilizar una herramienta por primera vez.

Herramienta de apoyo para el desarrollo				
Riesgo	**Descripción**	**Indicadores**	**Estrategia de Mitigación**	**Plan de Contingencia**
Utilizar la herramienta de apoyo para el desarrollo por primera vez.	Adobe Flash CS4 es una herramienta con un lenguaje de programación asociado, cuyo desconocimiento podría generar retrasos en el desarrollo de la aplicación.	Demoras en la entrega de avances de la aplicación debido a la necesidad de profundizar en el uso de la herramienta.	Realizar cursos de capacitación.	Realizar consultas bibliográficas y/o solicitar ayuda a expertos en el uso de la herramienta.

Tabla 3.3. Riesgo Herramienta Flash

Fuente: [Elaboración propia]

3.3.1.4 CONFORMAR EQUIPO DE TRABAJO Y PLAN INICIAL DESARROLLO

Se conforma el equipo de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asignan responsabilidades a cada uno y se determina los tiempos estimados para llevarlas a cabo.

Rol en el equipo de desarrollo	Tarea a realizar	Responsable
Analista	Determina los requisitos del cliente/usuario	Mery Mercedes Riveros T.
Programador	Realiza el prototipo	Mery Mercedes Riveros T.
Cliente	Profesor de Preescolar	Mery Mercedes Riveros T.

Tabla 3.4. Equipo de Trabajo
Fuente: [Elaboración propia]

Elaboración del programa de actividades

En la tabla 3.5 se observa los tiempos estimados para llevar a cabo el proceso de investigación, el análisis y plan de desarrollo del sistema, captura inicial de requerimientos.

Actividad	Fecha	Con quien se trabaja
En el proceso de investigación se detalla la necesidad de un Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar.	**2/9/2014 - 6/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
Análisis y plan de desarrollo del sistema tutor	**2/9/2014 - 6/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
Captura inicial de los requerimientos en el software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Análisis y plan de desarrollo del software tutor inteligente.	**2/9/2014 - 6/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona

Tabla 3.5. Actividad de identificación y captura inicial de requerimientos

Fuente: [Elaboración propia]

Actividad	Fecha	Con quien se trabaja
Implementar los roles de cada usuario profesor, estudiante	**15/9/2014 - 16/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
Implementar el modulo para que el profesor pueda registrar sus datos personales, asignar al profesor un código de usuario, contraseña	**16/9/2014 - 17/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
Implementar el proceso donde el profesor pueda registrar a los estudiante y donde se le asigne código de usuario y contraseña	**18/9/2014 - 19/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona

Tabla 3.6. Actividades para implementar el modulo profesor

Fuente: [Elaboración propia]

Actividad	Fecha	Con quien se trabaja
Realización de la fase conceptual, análisis y diseño inicial y la fase computacional Implementar el proceso que permita al estudiante ingresar a los contenidos de cada tema.	**19/9/2014 - 20/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
implementara para que el estudiante ingrese a realizar la prueba después de cada tema y los resultados sean inmediatos	**20/9/2014 - 22/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona

Tabla 3.7. Actividades para implementar el modulo estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

Actividad	Fecha	Con quien Trabaja
Implementar el proceso que permita el profesor realizar altas bajas modificaciones	**20/9/2014 - 27/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona
Implementar el proceso donde el profesor pueda ingresar al reporte de los estudiantes Donde tendrá la opción de	**28/9/2014 - 30/9/2014**	Univ. Mery Mercedes Riveros Ticona

ver el rendimiento de los estudiantes mediante las pruebas Obtener una lista de los estudiantes.		

Tabla 3.8. Actividades para altas, bajas, modificaciones y reportes

Fuente: [Elaboración propia]

3.3.1.5 FUNCIONALIDAD QUE SE ASPIRA ALCANZAR CON EL SOFTWARE

Modelo de actores identifica los tipos de usuarios que interactuaran con la aplicación, a continuación se describen sus características:

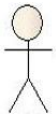
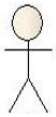
ACTORES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
 Profesor	Usuario Nivel 1	Es la facilitador de la asignatura de nivel preescolar, experto en el área, también es el que administra el contenido, la metodología y la evaluación de los temas durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje.
 Estudiante	Usuario Nivel 2	Es la persona que recibe todo el conocimiento que imparte el profesor, es quien interactúa con el sistema consultando el material recomendado para cada uno de los temas y sus respectivas evaluaciones.

Tabla 3.9: Modelo de actores

Fuente: [Elaboración propia]

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

3.3.1.6 CREAR LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN DE CALIDAD DEL PROCESO

El modelo de aceptación incluye las características mínimas (aspecto técnico y aspecto pedagógico) que deben cumplirse para que el producto se acepte.

Con relación a lo técnico la interfaz de usuario debe ser interactiva, dinámica, de fácil manejo permitiendo que el estudiante se desenvuelva fácilmente durante el proceso de aprendizaje.

En cuanto al aspecto pedagógico se busca apoyar al proceso de enseñanza de la lectoescritura adaptándose al ritmo de aprendizaje del estudiante accediendo a la interacción con el tutor y evaluando lo aprendido.

3.3.2 ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

3.3.2.1 IDENTIFICAR REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES QUE SE CUBRIRÁN CON EL SOFTWARE

Modelo de requisitos

Se determinan los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a la funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia.

Nombre del requerimiento				**Numero**			**1**	
Tipo	**Descriptivo**	**x**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo1**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar las vocales para asociar el correspondiente grafema y fonema de cada una de ellas. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				**Conocimiento Previo:** Ninguno				
Flujo normal: El sistema presenta una serie de páginas consecutivas del tema donde podrá visualizar animaciones asociadas con el fonema y grafema de las vocales.								

Tabla 3.10. Modelo Requisitos las vocales

Fuente: [Elaboración propia]

A continuación se observa en las tablas: 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 los modelos de requisitos para la enseñanza de las letras: “s”, “n”, “l”, “n”, “d”.

Nombre del requerimiento				Numero			2	
Tipo	**Descriptivo**	**x**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo2**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar el grafema "s" y la formación de silabas resultado de la combinación de esta letra con las distintas vocales, también se formaran palabras cortas producto de la combinación de silabas y vocales. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				Conocimiento Previo: Las vocales a, e, i, o, u				
Flujo normal: El sistema presenta una pagina del tema donde podrá visualizar una animación que describa el sonido y la escritura con imágenes de la letra "s"								

Tabla 3.11. Modelo Requisitos letra "s"

Fuente: [Elaboración propia]

Nombre del requerimiento				Numero			3	
Tipo	**Descriptivo**	**x**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo3**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar el grafema "n" y la formación de silabas resultado de la combinación de esta letra con las distintas vocales, también se formaran palabras cortas producto de la combinación de silabas y vocales. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				Conocimiento previo: Vocales a, e, i ,o ,u y letra "s"				
Flujo normal: El sistema presenta una pagina del tema donde podrá visualizar una animación que describa el sonido y la escritura con imágenes de la letra "n"								

Tabla 3.12 Modelo Requisitos letra "n"

Fuente: [Elaboración propia]

Nombre del requerimiento				Numero			4	
Tipo	**Descriptivo**	**x**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo4**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar el grafema "l" y la formación de silabas resultado de la combinación de esta letra con las distintas vocales, también se formaran palabras cortas producto de la combinación de silabas y vocales. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				Conocimiento previo: vocales a, e, i, o, u y letras				

	“s”, “l”
Flujo normal: El sistema presenta una pagina del tema donde podrá visualizar una animación que describa el sonido y la escritura con imágenes de la letra “n”	

Tabla 3.13. Modelo Requisitos letra “l”

Fuente: [Elaboración propia]

Nombre del requerimiento				**Numero**		**5**		
Tipo	**Descriptivo**	**x**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo5**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar el grafema “d” y la formación de silabas resultado de la combinación de esta letra con las distintas vocales, también se formaran palabras cortas producto de la combinación de silabas y vocales. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				Conocimiento previo: vocales a, e, i, o, u y letras “s”, “l”, “n”				
Flujo normal: El sistema presenta una pagina del tema donde podrá visualizar una animación que describa el sonido y la escritura con imágenes de la letra “d”								

Tabla 3.14. Modelo Requisitos letra “d”

Fuente: [Elaboración propia]

Nombre del requerimiento				**Numero**		**6**		
Tipo	**Descriptivo**	**X**	**Grafica**	**x**	**Numérico**		**sonoro**	
Objetivo del aprendizaje asociado				**Subobjetivo6**				
Proporcionara el material donde podrá visualizar el grafema “m” y la formación de silabas resultado de la combinación de esta letra con las distintas vocales, también se formaran palabras cortas producto de la combinación de silabas y vocales. Presentara ejercicios para la evaluación								
Relaciones				Conocimiento previo: vocales a, e, i, o, u y letras “s”, “l”, “n”, “d”				
Flujo normal: El sistema presenta una pagina del tema donde podrá visualizar una animación que describa el sonido y la escritura con imágenes de la letra “m”								

Tabla 3.15. Modelo Requisitos letra “m”

Fuente: [Elaboración propia]

3.3.2.2 ESTABLECER LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Descripción de la arquitectura. Establecer la arquitectura base sobre la cual se desarrollara el software; se debe considerar que dicha arquitectura sea capaz de atender adecuada mente las tareas de aprendizaje que se van a manejar.

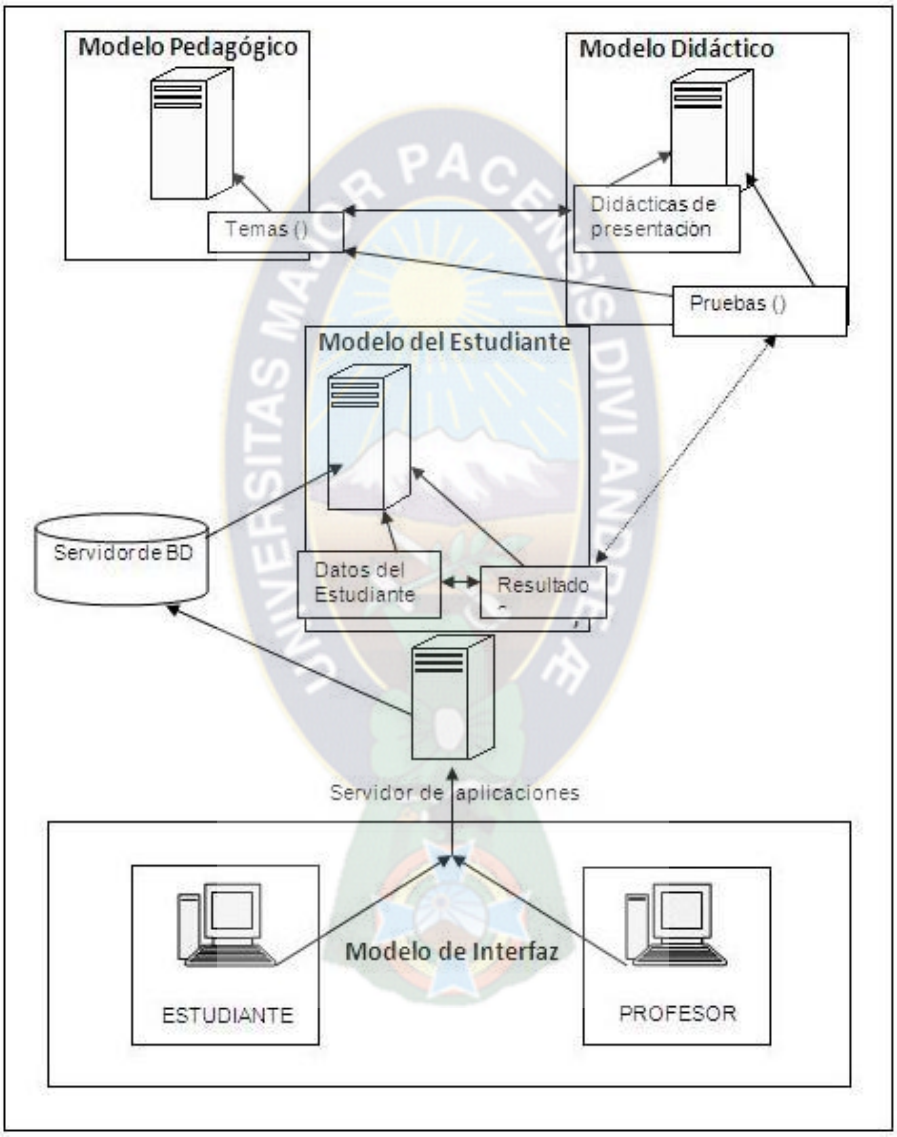


Figura 3.3. Descripción de la arquitectura

Fuente: [Elaboración propia]

3.3.2.3 ELABORAR EL DISEÑO EDUCATIVO: MODELO DIDÁCTICO

Este modelo cumple la función o tarea de tutor, contiene las estrategias pedagógicas relacionadas al como enseñar, y el historial de asesoría donde se registra a quien y cuando se esta enseñando y dando el apoyo, en esta parte el encargado de guiar al estudiante es el agente Merlín, quien da las instrucciones en cuanto al procedimiento, capturando la atención de los estudiantes.

- ✧ **DISEÑO DEL AGENTE**

Para la construcción del agente pedagógico, el cual tiene como tarea guiar y apoyar al estudiante durante el proceso de enseñanza de la lectoescritura, se toma como referencia el planteamiento que hace Russel y Norving, respecto al agente reactivo simple.

Para definir la tarea del agente, se considera que este realiza el rol del facilitador, guía y apoya el aprendizaje, durante todo el proceso de enseñanza mediante instrucciones y consignas, de esta forma logran la interactividad con l usuario. Estos agentes son personajes animados capaces de leer un texto y son desarrollados por Microsoft.

- ✧ **DEFINICIÓN DE LA TAREA DEL AGENTE**

Las tareas que realiza el agente son: proporcionar instrucciones iniciales, lee textos asignados, felicita al efectuar un procedimiento correcto, e informa cuando se comete un error.

- ✧ **ENTORNO DE TRABAJO**

Para determinar el entorno de trabajo del agente se realiza el análisis PAMA de todo agente:

P = Percepciones, A = Acciones, M = Meta, A = Ambiente

A continuación se refleja en el siguiente cuadro el análisis PAMA:

TIPO DE AGENTE	PERCEPCIONES	ACCIONES	METAS	AMBIENTE
Agente Pedagógico	Conjunto de entradas mediante teclado y mouse: • Datos del estudiante • Selección de contenidos • Respuestas del estudiante	Apoyar y guiar al estudiante cuando este lo necesite mediante - Instrucciones - Consignas - Ejemplos - Sugerencias	Colaborar en el aprendizaje de la lectoescritura al estudiante	Sistema Educativo, estudiantes, que cursan el nivel preescolar.

Tabla 3.16. Análisis PAMA para el entorno de trabajo del agente

Fuente: Adaptado [Russel y Norving, 1996]

✧ **REGLAS DE INSTRUCCIÓN**

1. Si aprende el sonido y escritura de vocales entonces puede aplicarlos
2. Si aplica el uso de vocales entonces ingresa a enseñanza de letra "S"
3. Si aprende la letra "S" entonces puede enlazar vocales con la "S"
4. Si enlaza vocales con la letra "S" entonces forma silabas
5. Si forma silabas entonces puede formar palabras simples
6. Si puede formar palabras simples entonces ingresa a enseñanza "N"
7. Si aprende letra "N" entonces puede formar silabas con la "N"
8. Si forma silabas entonces puede formar palabras enlazando silabas (s con vocal) y (n con vocal) y oraciones simples

DISEÑO DE TAREAS DEL AGENTE

a) Tarea buscar al estudiante

La percepción que recibirán los sensores del agente serán los datos ingresados del estudiante (código de usuario y contraseña) esto a través de las pulsaciones del teclado. Posteriormente este buscara en la base de datos la información que coincida con la enviada, para permitir el acceso o no al tutor.

TIPO DE AGENTE	PERCEPCIONES	ACCIONES	METAS	AMBIENTE
Buscar al estudiante	Verificar si el estudiante esta o no registrado en el tutor	Si el estudiante no esta registrado, registrarlo, si lo esta permitirle acceso	Permitir al estudiante al proceso de la enseñanza de lectoescritura	Estudiante, (características del estudiante)

Tabla 3.17. Análisis PAMA: Buscar al estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

b) Arquitectura

En la figura 3.4 se muestra la arquitectura del agente.

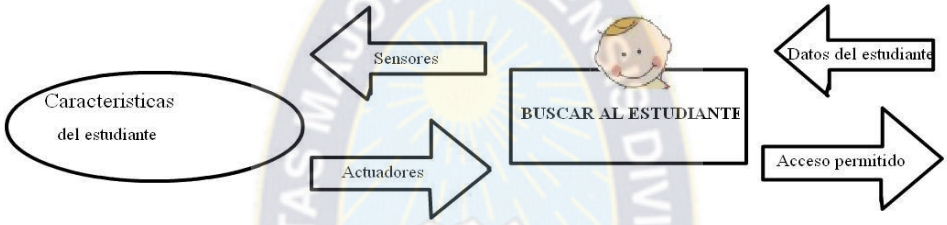


Figura 3.4. Arquitectura de la tarea buscar estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

c) Programa

El programa que se muestra a continuación, esta construido de acuerdo a la estructura que define el diseño del agente reactivo simple, donde se tiene un conjunto de reglas estáticas que permiten devolver una acción.

```
Funcion Buscar_Estudiante (datos: código de usuario, contraseña)
    If datos correctos Then
       Pertmitir acceso del estudiante
    Else
       If solicita registro Then
          Registrar al estudiante
    Else
         Salir de aplicación
     End If
  End If
End Función
```

ASIGNAR ESTRATEGIA

a) Tarea asignar estrategia

Para esta realizar esta función es necesario trabajar a nivel de modelo de Pedagógico y modelo estudiante.

Una vez que el estudiante ingresa al tutor y que se le ha asignado un tema en particular, para poder realizar la evaluación diagnostica y en base a esta asignarle una estrategia de enseñanza.

TIPO DE AGENTE	PERCEPCIONES	ACCIONES	METAS	AMBIENTE
Asignar estrategia de enseñanza	Ingreso al sistema y selección de contenido	Mostrar el contenido general de enseñanza y realizar prueba diagnostica.	Lograr en el estudiante el nivel de aprendizaje deseado	Estudiante, modelo pedagógico(estrategias)

Tabla 3.18. Análisis PAMA para La tarea asignar estrategia

Fuente: [Elaboración propia]

b) Arquitectura

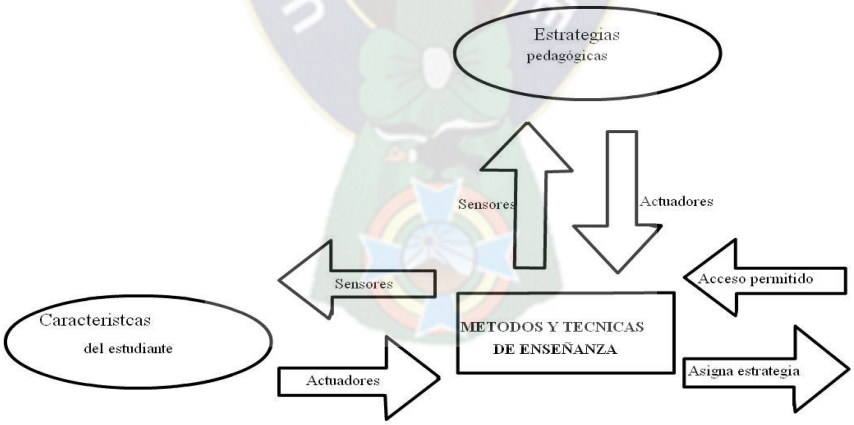


Figura 3.5. Arquitectura dé la tarea Asignar estrategia

Fuente: [Elaboración propia]

Se construye el programa de la estructura del agente reactivo simple, donde a partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnostica, se llega a seleccionar la estrategia adecuada para el proceso de enseñanza del estudiante.

```
Funcion Seleccionar_Estrategia(datos: acceso permitido, selección de contenido)
If resultado>= 0 and resultado <="20 then
Asignar estrategia A
Else
    If resultado>= 21and resultado<=40 then
        Asignar estrategia B
   Else
     If resultado>= 41and resultado<=60 then
        Asignar estrategia C
           Else
                No asignar estrategia
            End If
       End If
   End If
End Funcion
```

Figura 3.6. Programa para la tarea asignar estrategia

Fuente: [Elaboración propia]

EVALUAR ESTUDIANTE

a) Tarea evaluar estudiante

Para realizar la arquitectura de esta tarea se debe trabajar con el modelo estudiante y el modulo didáctico a partir delo cual se realiza la evaluación y cuya valoración se almacena dentro la evaluación del aprendizaje del estudiante, para luego determinar si continua con el siguiente tema o se ve la necesidad de reforzar la estrategia de enseñanza asignada anteriormente.

TIPO DE TAREA	PERCEPCIONES	ACCIONES	METAS	AMBIENTE
Evaluar al estudiante	Concluir con el aprendizaje del tema	Ver si la evaluación es satisfactoria, de lo contrario ve la necesidad de reforzar adicionando nuevas estrategias	Reportar el nivel de aprovechamiento del estudiante para futuras intervenciones	Estudiante (evaluación del aprendizaje)

Tabla 3.19. Análisis PAMA para a tarea evaluar estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

b) Arquitectura

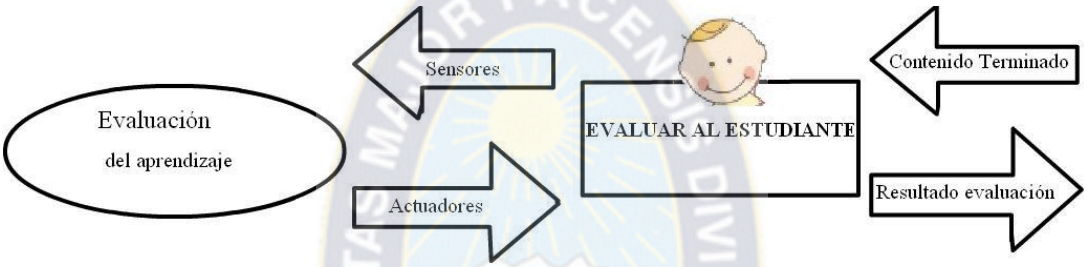


Figura 3.7. Análisis PAMA para a tarea evaluar estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

c) Programa

El programa para esta tarea se realiza a partir de evaluación que el estudiante tiene después de terminar con el proceso de enseñanza del tema seleccionado y a partir de este tomar una decisión.

```
Funcion Evaluar_Estudiante (datos: Contenido terminado)
If resultado_evaluacion >=1 and resultado_evaluacion <=35 Then
      Aprendisaje no satisfactorio
     Asignar nueva estrategia de enseñanza "REFORZAR"
End If
If resultado_evaluacion <= 36 and resultado_evaluacion <=55 then
         Aprendizaje satisfactorio
       Asignar actividades complementarias
End If
If resultado_Evaluacion <= 56 and resultado_evaluacion <= 70 Then
   Aprendizaje satisfactorio
  Asignar nuevo contenido tematico
End If
End Funcion
```

3.3.2.4 ELABORAR EL DISEÑO DE COMUNICACIÓN

a) Modelo de interfaz

Luego de determinar que componentes se utilizarían para la interacción de los usuarios con el STI se procedió a diseñar las zonas de comunicación así como las pantallas que seguirán a lo largo de desarrollo.

b) Diseño dela interfaz de usuario.

El proceso de diseño de la interface de usuario genera especificaciones de diseño detalladas para productos de información como pantallas de presentación usuario/computador.

Para el usuario debe tener una interfaz amigable, agradable y de uso sencillo.

Uno de los elementos más importantes en la interfaz de usuario final es el uso de agentes, se toma en cuenta a los agentes de base de datos el cual su característica es en realizar consultas, es decir que conocen la información almacenada en ella.

Este agente es importante en el momento de la evaluación del estudiante porque cuenta con una prueba al finalizar un determinado tema si no lograr aprobar la prueba seguirá en el mismo tema. Los componentes de interfaz son las siguientes:

b) Interfaz del estudiante. Es la interfaz principal que el estudiante tiene frente a él, que se compone de los siguientes elementos:

- Un formulario el cual tiene un menú de opciones donde se encontraran los diversos temas que contiene el Sistema Tutor Inteligente.
- Cada tema estará organizado pedagógicamente, el cual contara con sus respectivos ejercicios para resolver y su evaluación.

En la figura 3.8 se muestra un bosquejo del formulario del Sistema Tutor para el estudiante, en el cual se facilita el manejo de todas las opciones.

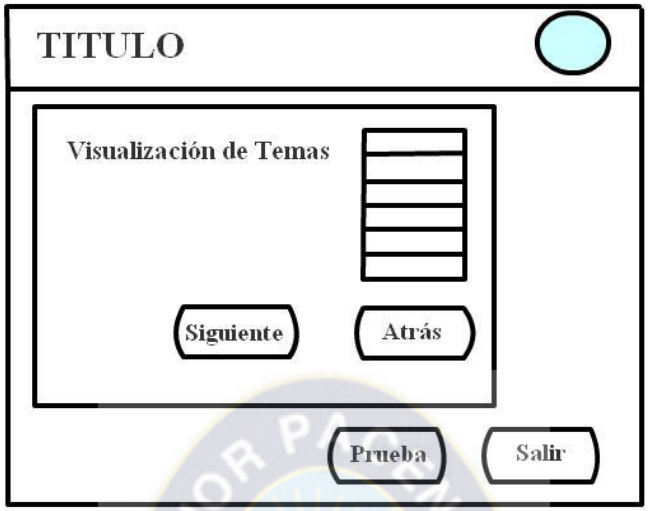


Figura 3.8. Prototipo de interfaz de usuario estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

Interfaz del profesor

A diferencia de los estudiantes contara con los reportes, los cuales permitirán dar un panorama general de las características del estudiante y los informes de calificaciones obtenidas de los contenidos y evaluaciones que el sistema presenta.

Modelo de navegación

Diseño de los caminos de navegación generales que se presentaran al usuario

La estructura lógica de la aplicación en la base de los contenidos instruccionales y pruebas como se puede apreciar.

Prototipo de la interfaz de usuario

Establecer las plantillas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo de la interfaz de usuario.

El estudiante y profesor tendrán que identificarse introduciendo el código de usuario y la contraseña para ingresar al Sistema Tutor.

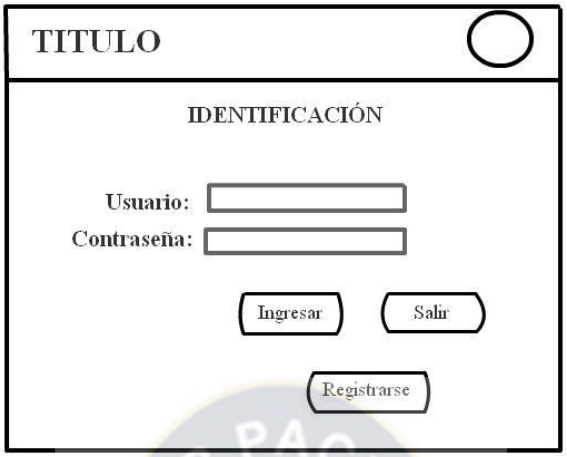


Figura 3.9. Prototipo de identificación del Usuario

Fuente: [Elaboración propia]

La figura 3.10 nos muestra la pantalla de que utilizara el profesor para registrar los datos personales del estudiante.

Figura 3.10. Prototipo de registro del estudiante nuevo

Fuente: [Elaboración propia]

Figura 3.11. Prototipo de registro del profesor

Fuente: [Elaboración propia]

En la figura 3.12 nos muestra la pantalla de visualización de contenidos.

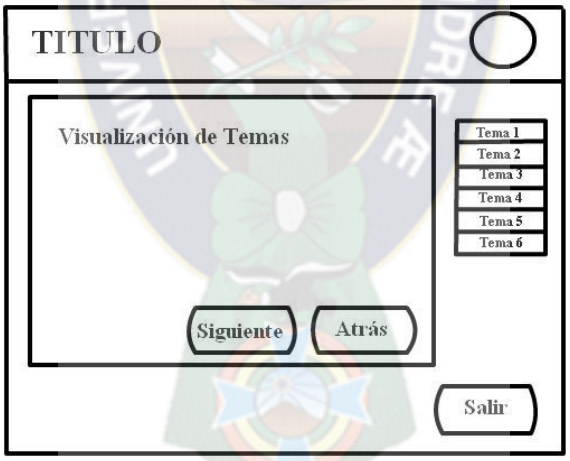


Figura 3.12. Prototipo de presentación de contenidos

Fuente: [Elaboración propia]

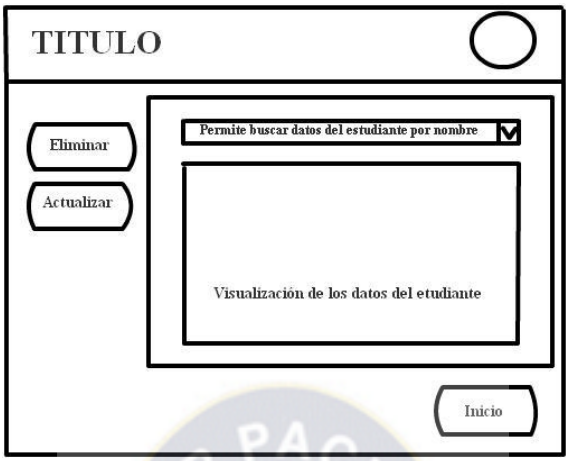


Figura 3.13. Prototipo de altas, bajas y modificaciones

Fuente: [Elaboración propia]

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 la historia de usuarios de la metodología ágil XP para alcanzar el objetivo de dividir el proyecto en iteraciones que se muestra a continuación en las siguientes tablas.

Historia de usuario	**Nombre :**Tutor Inteligente
Numero:1	**Interacción asignada**:
Usuario :Usuario(Profesor, Estudiante)	
Historia: Los usuarios como el profesor y el estudiante accederán a operaciones según los roles de usuario, el profesor no tiene ninguna restricción para entrar al Sistema Tutor Inteligente.	
Objetivo: Distinguir roles y otorgar prioridades que tenga cada usuario	
Prioridad : Alta	

Tabla 3.20. Historia de usuario profesor estudiante

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Ingresar código y contraseña
Numero:2	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Profesor	
Historia: El profesor podrá acceder al Tutor Inteligente con su código de usuario y contraseña, la aplicación verificara su autentificación, si es correcta podrá ingresar al Sistema para luego realizar el proceso de registro de los estudiantes.	
Objetivo: Autentificación del profesor	
Prioridad : Alta	

Tabla 3.21. Historia de usuario profesor

Fuente: [Elaboración propia]

La tabla 3.22 nos muestra la historia de usuario del profesor para el registro de los alumnos en el sistema

Historia de usuario	**Nombre** : Registro del Estudiante
Numero:3	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Profesor	
Historia: El profesor cuando acceda al tutor inteligente realizara la tarea de registrar a cada usuario estudiante se le asignara una código de usuario y una contraseña 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 estudiante, tendrá seguridad de los datos y las operaciones realizadas de cada usuario (Estudiante) para poder ingresar al tutor inteligente.	
Prioridad : Alta	

Tabla 3.22. Historia de usuario profesor registro estudiantes

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Registro de contenido de cada tema
Numero:4	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Profesor	
Historia: Se tiene el contenido del Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura.	
Objetivo Implementar el proceso que permita registrar el contenido en cada tema para la enseñanza.	
Prioridad : Alta	

Tabla 3.23. Historia de usuario contenido de tema

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Modulo estudiante
Numero:5	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Estudiante	
Historia: Cuando ya se tiene el código de usuario y la contraseña, el estudiante podrá ver el contenido de los temas y aprender	
Objetivo: visualizar los temas para aprender	
Prioridad :Media	

Tabla 3.24. Historia de usuario estudiante código contraseña

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Modulo Pruebas
Numero:6	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Estudiante	
Historia: El estudiante podrá acceder a la prueba después de cada tema, podrá visualizar los resultados que serán inmediatos	
Objetivo: El estudiante podrá realizar pruebas	
Prioridad :Alta	

Tabla3.25. Historia de usuario estudiante accede prueba

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Reportes de prueba
Numero:7	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Estudiante	
Historia: El estudiante también tendrá reportes de sus notas solo podrá visualizar las notas sus datos personales información necesaria ya sea de rechazo o de aceptación para poder acceder al siguiente tema.	
Objetivo: Reporte para el estudiante de aceptación o rechazo	
Prioridad : Alta	

Tabla 3.26. Historia de usuario estudiante tiene reportes

Fuente: [Elaboración propia]

La tabla 3.27 la historia de usuario narra la necesidad del profesor de obtener reportes.

Historia de usuario	**Nombre** : Reportes de estudiante
Numero:8	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Profesor	
Historia: Al profesor se le hace necesario obtener un reporte de todos sus estudiantes con sus datos personales y notas El profesor tiene que emitir resultados de cada estudiante sus datos personales sus notas en una lista de estudiantes y diversidad de información, donde debe realizar actualizaciones y eliminación de datos.	
Objetivo: implementar el modulo de reportes tiene gran importancia para el profesor como también par el Estudiante. Implementar el proceso que permita al profesor realizar los módulos de altas bajas y modificaciones.	
Prioridad :Media	

Tabla 3.27. Historia de usuario reporte de estudiantes

Fuente: [Elaboración propia]

Historia de usuario	**Nombre** : Reportes de prueba
Numero:9	**Interacción Asignada**:
Usuario :Usuario Profesor	
Historia: Para probar el impacto que obtuvo con el Sistema Tutor en cada estudiante, si realmente el estudiante se encuentra motivado para aprender el lectoescritura, obtendrá el reportes de las notas de los estudiantes constantemente.	
Objetivo: Para que el estudiante realice pruebas y tenga los resultados inmediatos	
Prioridad :Media	

Tabla 3.28: Historia de usuario

Fuente: [Elaboración propia]

Priorizar las iteraciones, de modo que las contiene conocimientos básicos que se requieren como base para aprendizaje posteriores se ejecuten primero.

Lista de iteraciones priorizadas Ordenar las iteraciones programadas de forma lógica de acuerdo a los contenidos.

Se dividió el desarrollo en iteraciones, cuidando de que cada una cubriera requisitos y objetivos educativos para la fase de desarrollo es necesario 4 iteraciones son las siguientes.las historia de usuarios 1, 2, 3 es la primera iteración, la historia de usuario 4, 5, 6 es la segunda iteración la historia de usuarios 7, 8 es la tercera iteración y la historia de usuarios 9 es la cuarta iteración.

3.4 ETAPA DE DESARROLLO

3.4.1 FASE DE DISEÑO COMPUTACIONAL

Realizar el plan de trabajo de la iteración

Plan de trabajo Se determinan las tareas que se realizaran en el diseño del software, se asignan a los miembros del equipo y se calendariza.

NOMBRE DE TAREA H.U.	COMIENZO	FIN	DURACIÓN	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Primera iteración	18/08/2014	30/08/2014	2 semanas				
Segunda iteración	8/09/2014	20/09/2014	2 semanas				
Tercera iteración	20/10/2014	3/10/2014	2 semanas				
Cuarta iteración	10/11/2014	22/11/2014	2 semanas				

Tabla 3.29. Diagrama Gantt para las iteraciones del proyecto

Fuente: [Elaboración propia]

Elaborar el diseño computacional

Detallar el diseño a través de diagramas de clases, secuencias, incluir la descripción de clases y métodos para los desarrollos que requieren la base de datos.

En la realización del diseño se toma en cuenta el diagrama Entidad-Relación para lograr diseñar el Diagrama relacional de la base de Datos, ver anexos.

Diccionario de datos

Tipos de usuario Cada uno de los usuarios accederá a un conjunto de datos y operaciones, según los roles del usuario. También existirá un usuario profesor que tendrá acceso sin restricciones a todo el software.

Usuario Profesor El profesor tendrá acceso sin restricciones a todo el software, donde podrá hacer altas bajas modificaciones, listar etc.

Usuario Estudiante El estudiante tiene restricciones para acceder al tutor inteligente solo podrá acceder un conjunto de datos y operaciones del mismo.

Temas Es donde se visualiza para enseñar la lectoescritura, están divididos por temas para el aprendizaje de los estudiantes

Pruebas El estudiante podrá realizar pruebas que permita visualizar el nivel de impacto que se obtuvo mediante el software tutor inteligente.

Refinar el diseño de navegación No se realizara la refinación del diseño de navegación ya que en la etapa de análisis y diseño inicial se tiene en claro la navegación de los caminos de navegación generales que se presentaron en la etapa de análisis y diseño inicial.

Refinar prototipo de interfaz El refinado del prototipo de interface no se lo realizo, pues no hubo ningún inconveniente.

3.4.2 FASE DE DESARROLLO

a) Desarrollar los componentes

Modelo de desarrollo Determinar los componentes a desarrollar y documentarlos.

1) Primera iteración

Modulo del administrador.- Para la realización de este modulo se observa la historia de usuario donde el administrador otorga rol de usuarios, donde el profesor no tiene las restricciones de hacer altas, bajas y modificaciones, además obtendrá los reportes de las notas de los estudiantes, se muestra en la figuran 3.14 siguiente rol de usuario para el profesor.

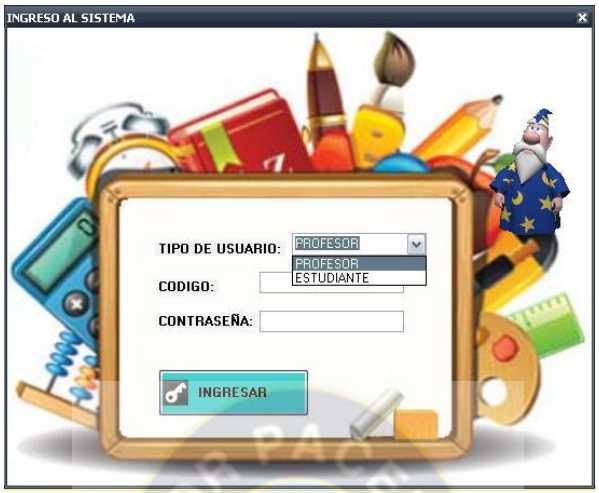


Figura 3.14. Interfaz modulo profesor

Fuente: [Elaboración propia]

Verificación de la autentificación

Para la verificación de la autentificación se le asigna un código de usuario y contraseña el sistema procederá a la verificación de la autentificación de ser así podrá acceder al Sistema Tutor.

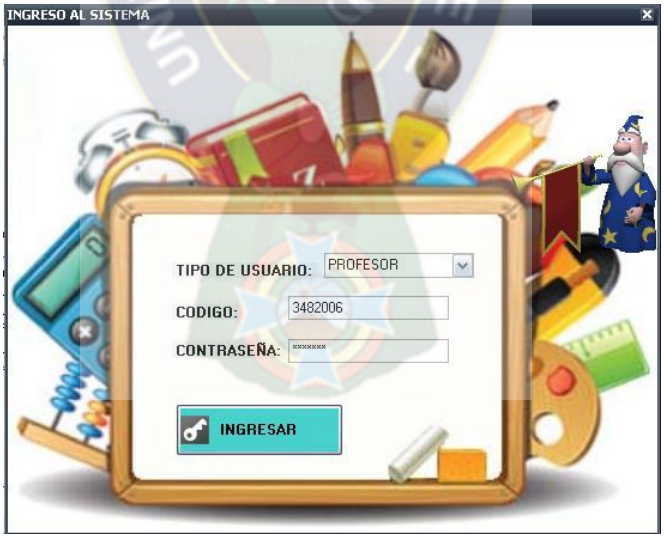


Figura 3.15. Interfaz de ingreso del profesor con su código y contraseña

Fuente: [Elaboración propia]

Registro de los estudiantes

En la historia de usuario, cuando haya sido encontrado código de usuario y contraseña del profesor en el tutor inteligente podrá realiza el registro de los estudiantes donde el estudiante podrá ingresar sus datos personales con la supervisión del profesor y juntamente con su lista de estudiantes inscritos en la materia y para que no exista duplicidad de datos que el tutor inteligente lograra dar mensaje de duplicidad.

2) Segunda iteración

Registro contenido En la historia de usuario se realiza el registro del contenido para la enseñanza de lectoescritura con animaciones *.*swf .

Modulo del tema En la historia de usuario se detalla que cuando el estudiante se le asigne un código de usuario y contraseña podrá acceder al Sistema Tutor para empezar a realizar las diferentes actividades que el tutor inteligente le presente con el único fin de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Figura3.16. Vocal “u” para la enseñanza de lectoescritura

Fuente: [Elaboración propia]

En la figura 3.17 se observa la pantalla con la animación que representa el grafema y fonema de la vocal “e”.

Figura3.17. Vocal “e” para la enseñanza de lectoescritura

Fuente: [Elaboración propia]

Figura3.18. Vocal “i” para la enseñanza de lectoescritura

Fuente: [Elaboración propia]

La figura 3.19 Muestra la animación que representa al grafema y fonema de la vocal "o".

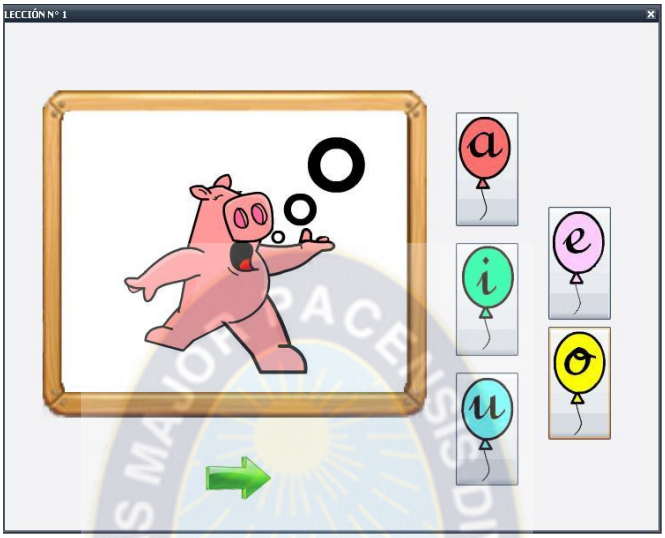


Figura3.19. Vocal "o" para la enseñanza de lectoescritura

Fuente: [Elaboración propia]

Figura3.20. Vocal "a" para la enseñanza de lectoescritura

Fuente: [Elaboración propia]

El Tutor presenta una actividad, en la cual con la ayuda de mouse se puede escribir en la pantalla como se muestra en la figura 3.20.

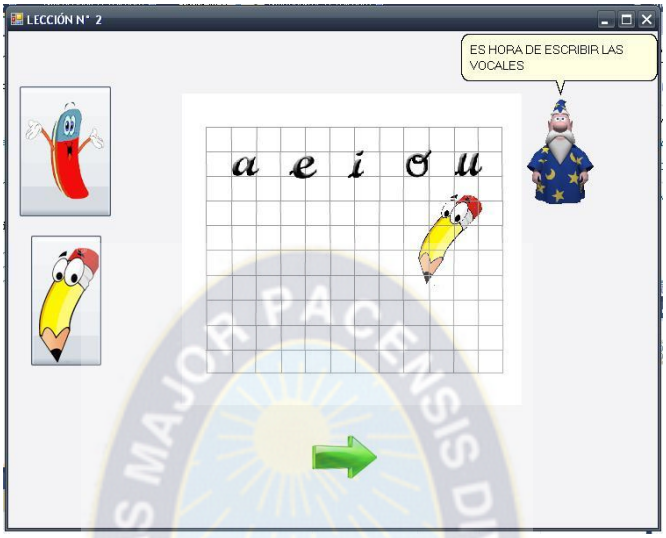


Figura3.21. Escribe en la pantalla

Fuente: [Elaboración propia]

Para reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje de las vocales se reproduce un video

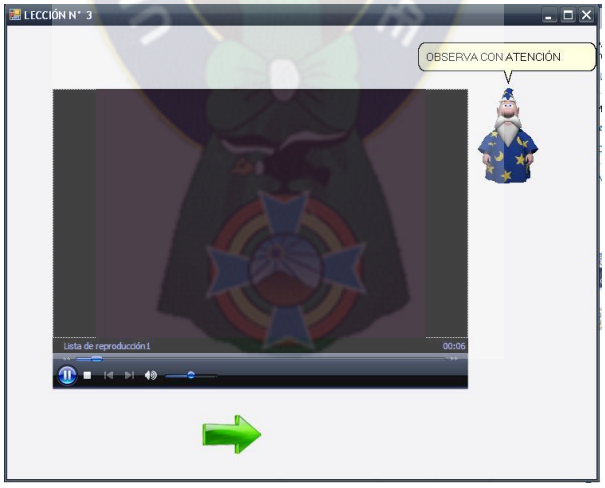


Figura3.22. Video las vocales

Fuente: [Elaboración propia]

Modulo prueba

En la historia de usuario el estudiante realizara pruebas después de cada tema donde las resolverá, para que así el sistema tutor pueda dar resultados inmediatos para poder acceder al siguiente tema o no.

Figura3.23 Interface tutor donde el estudiante realizara la prueba
Fuente: [**Elaboración propia]**

3) Tercera iteración

Reportes de pruebas

En la historia de usuario el estudiante podrá contar con la posibilidad visualizar el reporte prueba.

Modulo del administrador

Para la realización de este modulo se observa la historia de usuario donde el administrador otorga el rol de usuarios al profesor, el mismo no tiene restricciones de hacer modificaciones, altas y bajas de los datos de los estudiantes.

Figura3.24. Interfaz donde el Profesor podrá realizar modificaciones y registrar

Fuente: [Elaboración propia]

4) Cuarta iteración

En la presente historia de usuario se detalla los reportes que el profesor tendrá de sus estudiantes como ser notas las cuales reflejan el impacto que se tiene con el tutor inteligente.

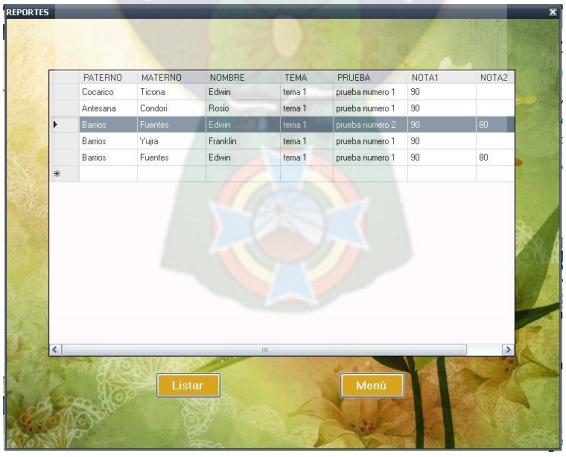


Figura 3.25. Interfaz donde el Profesor podrá ver el reporte de estudiantes

Fuente: [Elaboración propia]

b) Probar los componentes

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

c) Integrar al desarrollo previo

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

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

d) Realizar pruebas de integración

Como se menciono anterior mente no se realizo modelo de integración por lo tanto no se realizará pruebas de integración.

3.4.3 FASE DE DESPLIEGUE

Producto se debe entregar el producto debidamente empaquetado, etiquetado y con información sobre su contenido, aplicación población objetivo y requerimiento de instalación.

CAPITULO IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

En este capítulo se realiza la prueba de campo para verificar si el Sistema Tutor de enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar es un apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje y si mejora el rendimiento, para lo cual se implemento un prototipo funcional, para una muestra de población de 11 niños de nivel inicial.

4.1 RACHAS

Rachas es un procedimiento no paramétrico, que no depende de la forma de la distribución subyacente de N.

Por rachas se entiende a una sucesión de símbolos idénticos que pueden estar separados o no por otro tipo de símbolos. Por ejemplo, sea una serie de mediciones de magnitudes dicotómicas identificadas con los símbolos de resultado positivo (+) o negativo (-) a juicio del investigador.

Resultados: + + - - - + - - - - + + - +

N° de rachas: 1 2 3 4 5 6 7

El numero es r = 7. El número total de rachas indica si una muestra es o no aleatoria.

4.1.1 CONTRASTES DE RACHAS DE WALD – WOLFOWITZ

Supongamos una población cuya función de distribución es desconocida y sea “x” la variable aleatoria asociada a esa población, la cual solo puede tomar dos posibles valores, como por ejemplo, éxito (A) y fracaso (B) o bien sexo femenino (F) o masculino (M), etc.

Consideramos una muestra de tamaño n con el fin de plantear el siguiente contraste de aleatoriedad,

H_0: La muestra es aleatoria

H_1: La muestra no es aleatoria

En general sea una muestra de tamaño n en la que han aparecido n_1 de tipo A y n_2 elementos de tipo B siendo $n_1 + n_2 = n$ y sea la variable aleatoria:

R: número total de rachas en la muestra

Para muestra grande y bajo la hipótesis H_0 es decir, para muestras aleatorias la distribución de probabilidad de R tiende hacia la normal a medida que n_1 y n_2 se van haciendo grandes. Esta aproximación es bastante buena $n_1 > 10$ y $n_2 > 10$; de tal manera que:

$$\boldsymbol{R} \rightarrow \boldsymbol{N}(\boldsymbol{E}[\boldsymbol{R}], \sqrt{\boldsymbol{var}[\boldsymbol{R}]})$$

$$\boldsymbol{E}[\boldsymbol{R}] = \frac{2n_1n_2}{n_1n_2} + 1$$

$$\boldsymbol{var}[\boldsymbol{R}] = \frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_2 - 1)}$$

Por consiguiente para muestras grandes se verifica:

$$Z = \frac{\mathrm{R} - \mathrm{E[R]}}{\sqrt{\mathrm{Var[R]}}}$$

Y una muestra concreta el valor del estadístico Z será:

$$\mathrm{Z}_{exp} = \frac{\mathrm{r} - \frac{2n_1n_2}{\mathrm{n}} + 1}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n\ \ )}{\mathrm{n}^2(\mathrm{n} - 1)}}}$$

En donde se observa R es el número total de rachas observadas en la muestra.

La región de aceptación para la hipótesis nula será:

$$-Z_{\alpha/2} < Z_{exp} < Z_{\alpha/2}$$

El valor de $\boldsymbol{Z\alpha_{/2}}$ se obtiene en la tabla de N(0,1) de manera que:

$$p\left(Z_1 \leq -Z_{\frac{\alpha}{2}}\right) = \mathrm{P}\left(\mathrm{Z}_1 \geq -\mathrm{Z}_{\frac{\alpha}{2}}\right) = \frac{\alpha}{2}$$

4.2 DESARROLLO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1 PROCEDIMIENTO RACHAS

En la prueba que se hizo, se tomó como muestra una población pequeña de 10 niños, 6 niñas y 4 niños de 5 a 7 años de edad observados durante 5 sesiones de temas el software fue calificado por incidencia y grado cognoscitivo. Con estos puntajes es posible probar la hipótesis y demostrar que hay logros en el desarrollo de la lectoescritura con la implementación del software.

Grupo Antes(A)	Grupo Después (D)
30	60
50	80
30	60
40	80
45	100
35	60
60	100
40	80
50	70
70	100

Tabla 5.1. Muestra poblacional

Fuente: [Elaboración propia]

Paso 1: Se colocan los puntajes $n_1 + n_2$ en una sola serie ordenada

A30	A35	A40	A40	A45	A50	A60	A50
D60	D60	D60	D60	D70	D70	D70	
D80	D80	D80	D100	D100	D100	D100	

Paso 2: Se determina el numero de Rachas

En este caso son 7 rachas

Paso 3: Hipótesis

- H_0: El Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura apoya al proceso de enseñanza aprendizaje mejorando el rendimiento de los niños de nivel preescolar.
- H_1: El Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura no apoya al proceso de enseñanza aprendizaje ni mejora el rendimiento de los niños de nivel preescolar.

Paso 4: Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

$$N_1 = 6$$

$$N_2 = 5$$

Paso 5: Regla de decisión

Si el valor observado de R es igual o menor que el valor tabulado de $n_1 = 6$ y $n_1 = 5$, H_0 se rechaza a un nivel de significación de 0.05.

La tabla muestra que para los valores de $n_1 = 6$ y $n_2 = 5$ una R de 7 es significativa al nivel 0.05.

Ya que el valor de R es mayor que el tabulado, se puede aceptar la H_0 El Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura apoya al proceso de enseñanza aprendizaje mejorando el rendimiento de los niños de nivel preescolar.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Después de diseñar e implementar y probar en forma preliminar el Sistema Tutor de enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar, en este capitulo vemos los resultados obtenidos durante la investigación.

- ✓ La construcción del modelo del Tutor Inteligente para el aprendizaje de lectoescritura, proporciona una adecuada enseñanza de lectoescritura logrando potenciar los procesos cognitivos del estudiante al momento de interactuar con el Tutor.
- ✓ Con respecto a la Hipótesis planteada en el primer capitulo, se ha llegado a demostrar que el Sistema Tutor para la enseñanza de lectoescritura a niños de nivel preescolar apoya al proceso de enseñanza aprendizaje, mejorando el rendimiento de los estudiantes afianzando sus conocimientos.
- ✓ Concluimos que el Sistema Tutor es un aporte significativo de la IA porque en su diseño tomamos criterios psicopedagógicos, para la enseñanza.
- ✓ El Sistema Tutor Inteligente y el agente pedagógico son parte de la Inteligencia Artificial, el cual nos da un apoyo significativo en la educación computarizada de nuestro medio.

5.2 RECOMENDACIONES

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

- La incorporación de agentes inteligentes en el campo de la educación hace que las aplicaciones que se desarrollen sean cada vez mas avanzadas, por lo tanto se deben diseñar programas que utilicen agentes capaces de adaptarse al entorno buscando

siempre una sencilla interacción con el usuario, de esta forma se lograra integrar otras áreas de la inteligencia artificial.

- Para el desarrollo de aplicaciones educativas se debe trabajar de manera conjunta con profesores, psicólogos y expertos en este campo que compartan sus conocimientos.
- Por ultimo queda abierta la posibilidad de tener como base esta investigación para futuros trabajos destinados a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, que incorporen el tratamiento de otro tipo de agentes, el uso de otra herramienta que facilite encarar esta problemática.
- Se puede profundizar la investigación en el desarrollo de aplicaciones móviles, en celulares con pantalla táctil ya que por su fácil manejo permiten al estudiante tomar sus actividades constantemente.

BIBLIOGRAFÍA

ABUD Figueroa, M. A. (2009). “Metodología de Ingeniería de Software Educativo”. Revista Internacional de Educación en Ingeniería.

CHOQUE ASPIAZU, G.,(2002) “Inteligencia Artificial” 128pp., Universidad Mayor de San Andrés.

GALVIS, A. (1992) “Ingeniera de Software Educativo” vol. 2da Ed. 300pp.

GARDNER H. (1993). “Inteligencias Múltiples. La Teoría en la práctica”. Paidós. Barcelona, Buenos Aires, México.

GARDNER H. (2001). “La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI”. Barcelona. Paidós.

GUARDIA ROBLES, B. (1993). “Asesores Inteligentes para apoyar al proceso de enseñanza de lenguajes de programación”. B Guardia Robles. Tesis de grado. México: Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM).

GONZALES, S., (2004) “Sistema Tutor Inteligente” vol. 1, 102 pp., México

Gutierrez, Mieres, M. (2001). “Desarrollo de la lectoescritura a partir del mundo vivenciado por los niños (proyecto de docencia N° 97 - 100)”. Universidad de Concepción, 2da Ed.

HERNANDEZ, S., (2003) “Metodologia de la investigación” 3ra Ed. 705pp McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A. México.

NILSSON, N., (2001). “Inteligencia Artificial”, 433pp., Madrid.

RUSSELL, S. y NORVIG, P. (1996). “Inteligencia Artificial. Un enfoque Moderno”. México: Prentice Hall.

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. Pag. 101 – 111.

SMITH, C., B. y Dahl, K. (1989). “La enseñanza de la lectoescritura: un enfoque interactivo”. Editorial: Aprendizaje Visor, 1ra. Ed.

GONZALES Juan (2002). “Agentes Pedagógicos”, El profesor Tutor como agente educativo. Disponible en: http://www.rieoei.org/de kiskectires/4099Mendozapdf