

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



TESIS DE GRADO

**”SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA LA ENSEÑANZA DEL
IDIOMA INGLES EN EL NIVEL INICIAL”**

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

**POSTULANTE: MARLENE RUTH BLANCO JUCUMANI
TUTOR METODOLÓGICO: M.SC. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO
ASESOR: M.SC. CARLOS MULLISACA CHOQUE**

**LA PAZ- BOLIVIA
2015**



**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 mi mamita Catalina, a quien amo con todo mi corazón, por darme su apoyo incondicional, por su comprensión y por ser mi fuerza siempre.

A mi papito Gabriel por todo el apoyo, por la fe puesta en mí, por su atención siempre y por ser mi ejemplo de trabajo y honestidad.

A mi hermana Lourdes por ser la pieza fundamental en mi vida por ser mi ejemplo, mi orgullo, mi inspiración, mi admiración, mi fortaleza día a día, por brindarme todo su apoyo y sus consejos.

A mis hermanos Javier, David, Jovana por apoyarme siempre y no dejarme sola en ningún momento.

A mis amigas y amigos que siempre me apoyaron en todo lo que necesite, especialmente a mi amiga Miriam Mamani Lima quien sé que desde el cielo está siempre apoyándome y dándome alientos para seguir en esta vida.

Con amor Marlene

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por estar siempre a mi lado guiándome en esta etapa.

A mi tutor M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado, por apoyarme, orientarme, darme ánimos y confianza para plasmar el presente trabajo, especialmente por la paciencia con la que siempre me atendió.

Al M. Sc. Carlos Mullisaca Choque por el apoyo siempre brindado, por ser como un buen amigo para mí y por haberme tratado siempre con tanto respeto.

A la Universidad Mayor de San Andres por haberme acogido estos años en sus aulas donde aprendí tanto.

A mis padres Gabriel y Catalina por el apoyo que siempre me dieron confiando plenamente en mí, a mis hermanas Lourdes y Jovana, mis hermanos Javier y David.

A mi estimado Jesús Coaquira Illanes por alentarme y apoyarme siempre en los buenos y más aún en los malos momentos y darme todo su apoyo.

RESUMEN

Pensando que se debe optar por brindar herramientas valideras de trabajo a quienes tienen el gran peso de formar a la niñez en escuelas de nuestro país donde la educación se ve deficiente en cuanto a tecnología se pretende mostrar el presente trabajo con contenido multimedia.

Las posibilidades didáctica de las computadoras y los avances logrados en la informática, y las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la educación, tales como los Sistemas Tutores Inteligentes hacen que existan mayores facilidades de desarrollo de materiales educativos, principalmente usando la tecnología de la multimedia.

Los agentes son llamados pedagógicos cuando ellos se usan en sistemas de enseñanza y aprendizaje, estos deben proporcionar una mejora sustancial en los aspectos didácticos porque deben hacer más posible las interacciones entre el alumno y el sistema.

En el presente trabajo de investigación se propone un Sistema Tutor Inteligente para el apoyo de la enseñanza del idioma inglés en el nivel inicial.

Para ello se ha considerado la existencia de cuatro componentes principales la interacción de cada uno de ellos se organizó mediante una arquitectura basada en un ambiente de enseñanza pedagógica de la siguiente manera: Modelo pedagógico es un componente importante porque contiene lo que va enseñar en cuanto al idioma inglés, Modelo alumno nos permite almacenar en una base de datos las características del alumno como son su nombre, curso y la estrategia que ha practicado y su evaluación, el Modelo didáctico contiene el conocimiento de cómo enseñar y el Modelo interfaz gestiona la comunicación del tutor con el alumno de manera fácil y entendible los pasos que debe seguir durante la navegación por el tutor, así mismo permite al educador(a) visualizar por medio de reportes el estado del niño(a) en cada sesión.

La etapa experimental se realizó con niños del segundo nivel inicial, de esta manera se pone a prueba la hipótesis de la tesis para evaluar los aspectos de rendimiento académico y aceptación por los niños que cursan el nivel inicial.

ABSTRACT

Thinking that you should choose to provide valid tools to work with the great weight of educating children in schools in our country where education is poor in terms of technology is to show this work with multimedia content.

The educational possibilities of computers and advances in information technology, and applications of Artificial Intelligence in education, such as Intelligent Tutoring Systems do exist greater opportunities for development of educational materials, mainly using multimedia technology.

Pedagogical agents are called when they are used in systems of teaching and learning, they should provide a substantial improvement in the didactic aspects that should make possible the interactions between the student and the system.

In this research a Tutor Intelligence System to support the teaching of English language at the beginning level is proposed.

For this we have considered the existence of four main components the interaction of each was organized by architecture based on a pedagogical environment teaching as follows: teaching model is an important component because it contains so far as to teach English language student model allows us to store a database on student characteristics such as your name, course and strategy practiced and assessment, didactic model contains the knowledge of how to teach and manage the interface communication model tutor with the student easy and understandable steps to be followed during navigation by the guardian, also allows the educator display by reporting the status of the child in each session.

The pilot phase was conducted with children in the second initial level, so it tests the hypothesis of the thesis to assess aspects of academic performance and acceptance by children attending the initial level.

Índice

CAPITULO I.....	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. PROBLEMA CENTRAL.....	4
1.2.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	5
1.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4. HIPÓTESIS	6
1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.6.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	7
1.6.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	7
1.6.3. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	8
1.7. ALCANCES Y LÍMITES	8
1.7.1. ALCANCES	8
1.7.1.1. ALCANCE TEMPORAL.....	8
1.7.1.2. ALCANCE ESPACIAL	8
1.7.2. LÍMITES	9
1.8. APORTES	9
1.8.1. APORTE PRÁCTICO.....	9
1.8.2. APORTE TEÓRICO	9
CAPITULO II.....	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	11
2.1.1 APLICACIONES DEL ISE	13
2.2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO	16
2.2.1. FASE CONCEPTUAL.....	18
2.2.2. ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL.....	19
2.2.3. PLAN DE ITERACIONES	20
2.2.4. DISEÑO COMPUTACIONAL.....	21
2.2.5. DESARROLLO.....	22
2.2.6. DESPLIEGUE.....	22
2.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	23
2.4. SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES.....	25
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES	26
2.4.2. ARQUITECTURA	27
2.4.2.1. MODELO PEDAGÓGICO	28

2.4.2.2. MODELO DEL ALUMNO.....	28
2.4.2.3. MODELO DIDÁCTICO	29
2.4.2.4. MODELO DE INTERFACE.....	30
2.5. AGENTES INTELIGENTES.....	31
2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES INTELIGENTES.....	32
2.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTELIGENTES.....	33
2.5.3. ARQUITECTURA ABSTRACTA DE LOS AGENTES INTELIGENTES	36
2.6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS AGENTES	39
2.6.1. FASE DE CONCEPTUACIÓN.....	39
2.6.2. FASE DE DEFINICIÓN	40
2.6.3. FASE DE IMPLEMENTACIÓN	41
2.7. LA EDUCACIÓN EN BOLIVIA.....	42
2.7.1. NUEVA LEY DE LA EDUCACIÓN AVELINO SIÑANI - ELIZARDO PÉREZ.....	43
2.8. EDUCACIÓN EN EL NIVEL INICIAL	44
2.8.1. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN NIVEL INICIAL	45
2.8.1.1. ENSEÑANZA	45
2.8.1.2. APRENDIZAJE	46
2.9. EL IDIOMA INGLÉS	48
2.9.1 VARIEDADES DEL IDIOMA INGLÉS.....	48
2.9.2 HABILIDADES LINGÜÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL IDIOMA INGLÉS.....	49
2.9.3. COMPONENTES DEL IDIOMA INGLÉS.....	49
2.9.4. MODALIDADES DE APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS	50
2.9.5. EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO IDIOMA EXTRANJERO.....	51
2.10. HERRAMIENTAS	53
CAPITULO III	54
MARCO APLICATIVO	54
3.1. COMBINACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MEISE) Y AGENTE INTELIGENTE.	54
3.2. ETAPA CONCEPTUAL.....	55
3.2.1. FASE CONCEPTUAL.....	56
3.2.1.1. ANALIZAR LAS NECESIDADES EDUCATIVAS	56
3.2.1.2. REVISAR ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	57
3.2.1.3. ELABORAR UN ESTUDIO DE RIESGOS.....	58
3.2.1.4. CONFORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO Y EL PLAN INICIAL DE DESARROLLO.....	59
3.2.1.5. IDENTIFICAR LAS FUNCIONALIDADES QUE PRETENDEN ALCANZAR CON EL SOFTWARE	62
3.2.2. FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL.....	66
3.2.2.1. IDENTIFICAR LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES QUE SE DESCUBRIRÁN CON EL SOFTWARE	67
3.2.2.2. ESTABLECER LA ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	70

3.2.2.3. ELABORAR EL DISEÑO EDUCATIVO.....	71
3.2.2.4. ELABORAR EL DISEÑO DE COMUNICACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO	71
3.2.3. PLAN DE ITERACIONES	73
3.2.3.1.DISEÑAR LAS ITERACIONES	73
3.2.3.2. PRIORIZAR LAS ITERACIONES	76
3.3. ANÁLISIS DE ENTORNO DEL AGENTE EN EL TUTOR INTELIGENTE	77
3.3.1. EL DOMINIO DEL TUTOR INTELIGENTE	77
3.3.2. TIPOS DE INTERVENCIÓN DEL AGENTE	78
3.3.2.1. INTERVENCIONES OPERATIVAS.....	78
3.4. ETAPA DE DESARROLLO	80
3.4.1. DISEÑO COMPUTACIONAL.....	80
3.4.1.1. ELABORAR EL DISEÑO COMPUTACIONAL	80
3.4.1.2. REFINAR EL PROTOTIPO DE INTERFAZ	83
3.4.2. DESARROLLO.....	83
3.4.2.1. DESARROLLAR LOS COMPONENTES	84
3.4.3.DESPLIEGUE.....	88
3.4.3.1. ENTREGAR PRODUCTO AL USUARIO.....	88
CAPÍTULO IV	89
PRUEBA DE HIPÓTESIS	89
4.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS	89
4.1.1 ETAPAS BÁSICAS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	89
4.1.2 CONTRASTES DE RACHAS DE WALD-WOLFOWITZ.....	89
CAPÍTULO V	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1 CONCLUSIONES.....	96
5.2 RECOMENDACIONES	97
5.3. BIBLIOGRAFIA.....	98

Lista de tablas

Tabla 2.1. Clasificación de los enfoques educativos	12
Tabla 2.2. Actividades y artefactos de la fase conceptual.	19
Tabla 2.3. Actividades y artefactos de la fase de análisis y diseño inicial	20
Tabla 2.4. Actividades y artefactos de la fase del plan de iteraciones.	21
Tabla 2.5. Actividades y artefactos de la fase de diseño computacional.....	22
Tabla 2.6. Actividades y artefactos de la fase de desarrollo.....	22
Tabla 2.7. Actividades y artefactos de la fase de despliegue.	23
Tabla 2.8 REAS para un tutor inteligente	32
Tabla 3.1: Lista de Riesgos	59
Tabla 3.2: Equipo Técnico del Proyecto	60
Tabla 3.3: Actividades preliminares	60
Tabla 3.4: Actividades del software	61
Tabla 3.5: Modelo de Actores	62
Tabla 3.5: Especificación de Casos de Uso Registro de Niños	65
Tabla 3.6: Especificación de Casos de Uso Visualización de Temas.....	65
Tabla 3.7: Especificación de Casos de Uso Prueba niño.....	66
Tabla 3.8: Parte del Modelo de Requisitos.....	67
Tabla 3.9: Parte del Modelo de Requisitos.....	68
Tabla 3.10. Parte del Modelo de Requisitos.....	69
Tabla 3.11. Parte del Modelo de Requisitos.....	69
Tabla 3.12: Parte del Modelo de Requisitos.....	70
Tabla 3.13: Historia de Usuario 1.....	74
Tabla 3.14: Historia de Usuario 2.....	74
Tabla 3.15: Historia de Usuario 3.....	75
Tabla 3.16: Historia de Usuario 4.....	75
Tabla 3.17: Historia de Usuario5.....	76
Tabla 3.18. Intervenciones del agente	79

Lista de figuras

Figura 2.1: Estructura clásica de un sistema tutor Inteligente	26
Figura 2.2: Arquitectura General de un STI	28
Figura 2.3. Un agente en su ambiente	31
Figura 2.3 Percepciones Y Acciones	38
Figura 2.4. Metodología para el desarrollo de agentes	39
Figura 2.4. Ejemplo de educación inicial	44
Figura 3.1: Combinación de metodología Ingeniería de Software Educativo MeISE Sistema Tutor Inteligente-Agente Inteligente	55
Figura 3.2. Fase conceptual MeISE	56
Figura 3.3. Modelo Instruccional del Software	57
Figura 3.3: Caso de uso para educadora	63
Figura 3.4: Caso de uso para estudiante visualiza temas	63
Figura 3.5. Caso de uso prueba estudiante	64
Figura 3.6. Análisis y diseño inicial MeISE	66
Figura 3.3.Diseño Arquitectónico	70
Figura 3.4. Prototipo de interfaz de usuario	72
Figura 3.5. Fase Plan de Iteraciones	73
Figura 3.6. Mapa mental	78
Figura 3.7. Fase de inicio computacional de MeISE	80
Figura 3.7. Registro de estudiantes	81
Figura 3.8. Visualización de temas	81
Figura 3.9. Visualización de temas	81
Figura 3.10. Prototipo de interfaz refinado	91

CAPITULO I

MARCO INTRODUCTORIO

La aplicación de la tecnología de la computación en el campo de la educación, ha estado desarrollándose desde principios de los años 60, estas aplicaciones incluían cursos de planificación, ayudas pedagógicas y pruebas de grado en la instrucción.

En la actualidad con el avance de la tecnología se tienen tendencias a utilizar nuevos métodos de enseñanza para agilizar el proceso de aprendizaje, así como también al uso de diversas herramientas para el mismo fin. Por lo dicho anteriormente es que el profesor actúa como guía, el cual conduce al estudiante a adquirir conocimiento facilitándole de herramientas adecuadas.

La instrucción asistida por computadora es un término que se refiere al uso de computadoras en el proceso de enseñanza - aprendizaje. El desarrollo de tecnologías en educación, como son los tutores, libros interactivos, simuladores y ejercicios complementarios entre otros, se fue dando a la par del crecimiento de los sistemas computacionales,

En centros educativos y universidades del mundo es notable el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza - aprendizaje,

Las nuevas tecnologías Informáticas representan una oportunidad para explorar el potencial que tienen en el ámbito de la educación.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están marcando muchas de las tareas comerciales, sociales, educativas de nuestras vidas; particularmente en el ámbito de la educación. El proceso de enseñanza y aprendizaje puede favorecerse con el uso de las TIC.

La instrucción asistida por computadora evolucionó hacia los sistemas tutores inteligentes. El modelado de los sistemas tutores inteligentes (STI) es una tarea compleja, ya que implica considerar los módulos básicos de la arquitectura tripartida propuesta por Carbonell (Carbonell, 1970). A la hora de modelar un STI se debe considerar las características del dominio (contenido), del comportamiento del alumno (modelo alumno) y del conjunto de características que serán abordadas por el módulo tutor. La Inteligencia Artificial trata la simulación del razonamiento del ser humano o una aproximación. El razonamiento del humano es el resultado de una fase de percepción a la que le sigue una fase de comprensión del problema o situación concluyendo con la fase en la que la persona toma una decisión. (Lahoz, 2004)

Los Sistemas Tutores Inteligentes son herramientas que proporcionan un nuevo enfoque en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La investigación que se plantea en este trabajo propone el estudio y desarrollo de un Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza d idioma inglés en el nivel primario, el cual pretende incrementar los niveles de aprendizaje de los niños.

1.1. ANTECEDENTES

En la tecnología de la computación se han desarrollado importantes sistemas para el apoyo de la educación desde los años 70 siendo un medio de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo del conocimiento del estudiante. La enseñanza asistida por ordenadores tuvo grandes mejorías con la incorporación de la Inteligencia Artificial en la actualidad, anteriormente se desarrollaron sistema como el CASI (ComputerAssistedInstruction), la Enseñanza Asistida por computador (u ordenador) (EAC) para San José [San José, C, 1990] es una modalidad de comunicación indirecta entre alumno y profesor, la Instrucción Asistida por Computadora (Computer Arded Instruction CAÍ) que dio origen a los sistemas Tutores Inteligentes (IntelligentTutorialSystem ITS) o instrucción inteligente asistida por computadora (ICAI), como Programa que presenta imágenes y sonidos al alumnado

afectado motórico, con el objetivo de ir relacionando imagen y grafía con el objeto de que realice tareas de lectura y escritura. Un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa" (Giraffa, 1997).

Entre los STI desarrollados se pueden destacar: Scholar (Carbonell, 1970), Why (Stevens et al., 1977), Sophie (Brown et al., 1982), Guidon (Clancey et al., 1991), West (Burton et al., 1981), Buggy (Brown y Burton, 1978), Debuggy (Brown et al., 1989) Steamer (Stevens et al., 1977), Meno (Wolf, 1984), Proust (Johnson et al., 1986), Sierra (VanLehn, 1988).

En la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés se cuenta con trabajos de investigación en el área de la educación como ser:

- **Tutor Inteligente de autoaprendizaje en matemáticas utilizando agentes**, de David Jhonny Arratia Madani y Rita Amalia Saravia Ibañes, gestión 2003, este trabajo presenta una arquitectura base T. I. A. M. (Tutor inteligente de autoaprendizaje matemático), el cual permite implementar en forma flexible un tutor inteligente que asista al alumno; con la capacidad de adaptarse a distintos contenidos curriculares y distintos grados de enseñanza secundaria en matemáticas.
Con esta tesis se introdujo cambios en el aprendizaje de las matemáticas, beneficiando a los alumnos utilizando técnicas de Inteligencia Artificial como ser los agentes inteligentes y sistemas expertos probabilísticas.
- **Tutor Inteligente de escritura creativa (nivel primario)**, de Lourdes Beltrán Colque, gestión 2009, herramienta desarrollada para coadyuvar el proceso de enseñanza y aprendizaje del lenguaje escrito aplicando estrategias de producción de textos escritos para cuarto grado de primaria.

- **Tutor Inteligente para apoyar el aprendizaje de lectura a niños del nivel Inicial en el Área Rural**, de María Cerezo Gonzales, gestión 2011, herramienta desarrollada para colaborar a los niños en el aprendizaje de la lectura usando Inteligencia Artificial.
- **Tutor Inteligente para la enseñanza del idioma ingles en primero básico**, de Paola Maidana Aguilar, gestión 2013, desarrollado para ayudar de forma dinámica y básica el aprendizaje del idioma ingles de niños entre seis y siete años que cursan primero básico.
- **Modelado del estudiante para el proceso de aprendizaje del idioma ingles con un tutor inteligente**, de Ximena Wanda León Herrera, gestión 2013, enfocado en el modelado del estudiante para poder lograr que estudiantes del nivel secundario puedan mejorar su aprendizaje por medio del tutor inteligente.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA CENTRAL

En Bolivia el currículo a nivel escolar establece la incorporación del aprendizaje de un idioma extranjero como el inglés, así también como un idioma nativo ya sea aymara, quechua, guaraní u otros por lo tanto se debe tener en cuenta que para estos idiomas sean bien aprendidos y asimilados por los estudiantes se debe motivar a aprenderlos desde el ciclo básico.

Asimismo el profesor no dispone del tiempo necesario para apoyar a cada alumno en el proceso de enseñanza, por lo cual el proceso de enseñanza - aprendizaje se ha caracterizado por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales está la computadora. A medida que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Entonces nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje del idioma inglés en el nivel inicial?

1.2.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

Se identifica los siguientes problemas:

- Falta de tiempo por parte del maestro para poder personalizar las clases y lograr que cada estudiante aprenda de forma favorable el lenguaje que se le está enseñando, lo que provoca que los estudiantes se queden con muchas dudas.
- Falta de contextualización de los temas, por lo cual los niños llegan a confundirse
- Falta de motivación al estudiante en cuanto a sus logros obtenidos, por lo que los estudiantes pierden las ganas de superación.
- Los alumnos no cuentan con atención adecuada en cuanto a la enseñanza, considerando que es un maestro para todo el grupo, provocando de esta manera el aburrimiento en los estudiantes.
- Las dudas que tiene el alumno si no es tratado inmediatamente se les olvida y llegan a tener con el tiempo más dudas.
- La falta de interés de los niños cuando no entienden lo que el maestro enseña, y cuando el alumno solicita ayuda el maestro está ocupado, lo que provoca que los niños se queden con muchas dudas
- Las muchas herramientas para el aprendizaje del idioma inglés pero el desconocimiento del niño de no saber cuál elegir de acuerdo al grado que este cursando y la edad que este tenga.

1.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar un tutor inteligente para apoyar la enseñanza del idioma inglés para alumnos del nivel inicial.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el tutor ajustado a un estilo de aprendizaje como apoyo al aprendizaje de la asignatura inglés en el nivel inicial.
- Describir la metodología que se usara para la construcción del tutor.
- Elaborar el prototipo de forma didáctica para el fácil manejo y entendimiento de los niños y del maestro o la maestra.
- Evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del nivel primario con el prototipo para saber cuál el rendimiento de aprovechamiento con el tutor.
- Elaborar el seguimiento de avance del estudiante para que el maestro o la maestra puedan ver el aprovechamiento.

1.4. HIPÓTESIS

“El uso del agente pedagógico permite al sistema tutor inteligente, mejorar el proceso de aprendizaje del idioma inglés en el nivel inicial, en un 90%”.

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En atención al problema planteado, se puede identificar a:

- Variable independiente (Xi): Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza del idioma inglés en el nivel inicial.
- Variable dependiente (Yi): Nivel de aprendizaje del alumno

Dónde:

Xi -----► Yi

1.6. JUSTIFICACIÓN

1.6.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Usualmente los padres recurren a profesores particulares cuando sus hijos no están asimilando bien alguna materia en esta caso la asignatura de inglés, por lo tanto ellos incurren en un gasto extra. Los estudiantes del nivel primario que usen el tutor inteligente desarrollado precisamente para ellos podrán despejar sus dudas y aprender mucho más ya que las clases y el avance con el tutor son personalizadas, cabe mencionar también que en tema de materiales como libros, revistas y otros relacionados con el idioma inglés tienen un precio elevado es por eso que el tutor pretende reducir estos costos incluyendo dentro de las actividades del tutor juegos para que el estudiante aprenda, pequeñas lecturas, etc.

1.6.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Los alumnos de niveles iniciales empiezan a generar sus propias teorías, desarrollan más su capacidad mental, es decir, el pensamiento concreto propio de la infancia va quedando atrás, pues el individuo puede ya realizar abstracciones y llegar a conclusiones propias sobre la vida, los valores, la sociedad.

El estudiante de nivel inicial empieza a pensar en función de imágenes, símbolos y conceptos. Conforme se adquieren imágenes y conceptos, la capacidad en la memoria el aprendizaje también se hace más acumulativo. El profesor es quien facilita las estrategias que permiten al alumno aprender.

La implementación de un Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza del idioma inglés en el nivel inicial ayudará al profesor como nueva herramienta de enseñanza.

1.6.3. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

La implementación de un Sistema Tutor Inteligente permitirá apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje del idioma inglés en los niveles iniciales, adecuándose a los alumnos y brindando una visión amigable y cómoda. Además promoverá futuras investigaciones en el área de la Inteligencia Artificial. El tutor inteligente es un software de enseñanza para apoyar a estudiantes de la ciudad de La Paz con esto lograremos que la educación sea dinámica y personalizada los alumnos tomarán mayor interés de aprender. La tecnología informática contiene muchas herramientas para hacer un buen sistema más aún con el apoyo de inteligencia artificial por eso en la actualidad es muy importante contar con un sistema tutor para diferentes áreas de aprendizaje.

1.7. ALCANCES Y LÍMITES

1.7.1. ALCANCES

1.7.1.1. ALCANCE TEMPORAL

La temporalidad del presente trabajo de investigación considera a la actividad durante el segundo semestre de esta gestión 2015, para este fin se trabajara con niños de segundo inicial.

1.7.1.2. ALCANCE ESPACIAL

El prototipo de la investigación será implantado en el Colegio Inglés Católico ubicado en la Calle Murillo, Zona Central de esta ciudad La Paz.

1.7.2. LÍMITES

Tenemos las siguientes limitaciones:

- El prototipo no realiza mucho énfasis en la gramática ya que los niños deben adquirirlo naturalmente a medida que pase el tiempo.
- No está enfocado a temas de pronunciación.
- Está orientado a niños de segundo inicial por lo que el contenido es de ese grado.

1.8. APORTES

1.8.1. APORTE PRÁCTICO

Se realizará un Sistema tutor inteligente para el aprendizaje del idioma inglés para los niños del nivel inicial que será de gran ayuda, ya que podrán tener acceso al material en el momento que desean, además está pensado exclusivamente para ellos por su diseño que es atractivo para los niños de esa edad.

El sistema tutor realizará las evaluaciones de acuerdo al aprovechamiento del alumno.

El aporte es la construcción del prototipo del Tutor Inteligente para apoyo a los estudiantes del nivel inicial en el aprendizaje del idioma inglés.

1.8.2. APORTE TEÓRICO

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizará la metodología de Ingeniería de Software Educativo MeISE con cada uno de los procesos que tiene en sus dos etapas que son la etapa de definición y la etapa de desarrollo, además debemos considerar que el agente pedagógico también cuenta con una metodología para su desarrollo que comprende las fases de definición y la fase de desarrollo, la unión de ambas metodologías para poder

lograr el propósito de generar un tutor inteligente que ayude a los niños del nivel inicial aprender el idioma inglés, es el aporte teórico que podemos mostrar en el presente trabajo .

El agente inteligente ayudara y contralara el avance del estudiante, significa que el estudiante no podrá pasar a un siguiente nivel sin antes haber aprobado el primero y no podrá pasar al nivel tres sin antes haber aprobado el nivel dos y así sucesivamente.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Los productos de los Sistemas Tutoriales Inteligentes son programas de computador que se expresan también a través de la multimedia, pero su arquitectura les permite secuencias no lineales, los provee de la posibilidad de múltiples metodologías de enseñanza y los soporta con bases de conocimientos para la reelaboración de ejemplos cuando las circunstancias lo exigen; además de la planificación de diversas estrategias.

Su evaluación es constructiva; por ejemplo, puede explicar a un estudiante por qué se equivocó, puede dar la oportunidad de repetir el ejercicio, pero con otros datos o con otro contexto; puede hacer construcciones a partir de las respuestas para demostrar que se está contradiciendo o negando un concepto. Todo este ambiente exige que en su diseño se apliquen técnicas de inteligencia artificial porque su acción implica toma de decisiones y simulación computacional de procesos mentales del hombre en la solución de problemas, interpretación de hechos, relación de conceptos, jerarquización de ideas, establecimiento de prioridades, elaboración de inferencias y construcción de prospectivas.

2.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

De acuerdo a Fuentes (a.d.): “La ingeniería de Software Educativo es una rama de la ingeniería de software encargada de apoyar el desarrollo de aplicaciones computacionales que tienen como fin implementar procesos de aprendizaje desde instituciones educativas hasta aplicaciones en el hogar.”, en otras palabras la Ingeniera de software Educativo (ISE) es una parte de lo que engloba la Ingeniería de Software como tal. Además, Fuentes (a.d.) señala que: “Es de suma importancia involucrar efectivamente a los usuarios, para poder identificar necesidades que debe cubrirse durante la etapa de desarrollo” Una gran clasificación de la Ingeniería de Software Educativo o también conocido como Material

Educativo Computarizado (MEC) es: “... la propuesta por Thomas Dwyer [DWY74], que está ligada al enfoque educativo que predomina en ellos: algorítmico o heurístico.” Galvis P. (1992). Dicha clasificación detalla lo siguiente para los tipos de MEC:

- ❖ Un MEC de tipo algorítmico es aquel en que predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, desde quien sabe hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al aprendiz desde donde está hasta donde desea llegar. El rol del estudiante es asimilar el máximo de lo que se le transmite.
- ❖ Un MEC de tipo heurístico es aquel en el que predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el estudiante debe explorar conjeturalmente. El estudiante debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo.

De acuerdo a esta clasificación los MEC algorítmicos y heurísticos se subdividen según las funciones educativas que asumen la cuales se pueden ver en la Tabla 2.1:

Enfoque Educativo	Tipo de material educativo según la función que asume
Algorítmico	Sistema tutorial
Heurístico	Simuladores Juegos Educativos Micromundo exploratorio Lenguaje sintónico Sistema experto
Algorítmico o Heurístico	Tutores inteligentes

Tabla 2.1. Clasificación de los enfoques educativos
Fuente: [Galvis, 1992]

Las ventajas del software Educativo de acuerdo a Multisoft(a.d.) son:

- ❖ Da oportunidad a personas que de otro modo no les sería posible estudiar.
- ❖ Facilita la enseñanza individualizada. El estudiante no se inhibe de preguntar o de repetir varias la misma lección.
- ❖ Aumenta la motivación y el gusto por aprender. Promueve la enseñanza y aprendizaje activos, se estimula a buscar el conocimiento.
- ❖ Proporcionan una enseñanza modular y muy adaptable.
- ❖ Reduce el tiempo de aprendizaje, cada uno va a su ritmo.
- ❖ Mejora el aprendizaje, el estudiante avanza hacia nuevos temas únicamente cuando domina los que deben precederle.
- ❖ Incrementa la retención por la combinación de imágenes, figuras, etc., así como la presentación de situaciones de la vida real.
- ❖ Consistencia pedagógica, la calidad de la instrucción no varía de un momento a otro.

Estas son algunas de las ventajas que presentan las aplicaciones de software educativo, entre las que más resaltan podemos mencionar: la facilidad de enseñanza individualizada, y la mejora del aprendizaje en el estudiante.

2.1.1 APLICACIONES DEL ISE

De acuerdo al enfoque educativo del MEC ya sea algorítmico o heurístico se tienen diferentes aplicaciones de material educativo de las cuales las principales son las siguientes:

- ❖ **Sistemas de ejercitación y práctica:** Como lo sugiere su denominación, se trata con ellos de reforzar el proceso de aprendizaje. Como Galvis (1992) lo menciona: “Se parte de la base de que mediante el uso de algún otro medio de enseñanza, antes de interactuar con el MEC, el estudiante ya adquirió los conceptos y destrezas

que va a practicar”

Es decir, el estudiante adquiere el conocimiento suficiente sobre un tema de tal manera que solo hace falta practicar. Por esto, es conveniente complementar el trabajo del estudiante usando un buen programa de ejercitación y práctica en el que pueda resolver variedad y cantidad de ejercicios.

Sin embargo Galvis (1992) señala que un sistema de ejercitación y práctica:

“en un sistema de ejercitación y práctica deben conjugarse tres condiciones: cantidad de ejercicios, variedad en los formatos con que se presentan y retroinformación. Respecto a la reorientación, no tiene sentido dejar al estudiante sin ayuda ("intente otra vez") o simplemente darle la respuesta al segundo o tercer intento, por lo contrario se debe dar la oportunidad de reprocesar la respuesta, dando pistas o criterios aplicables a la misma; cuando esto ya no es posible, cabe una solución guiada, pero no una respuesta directa.”

La característica principal de los sistemas de ejercitación y práctica es que lo menciona Galvis (1992), guían al estudiante a resolver un problema, no le dan la solución de inmediato, es decir ayudan a practicar al estudiante ejercicios sobre un tema.

- ❖ **Simuladores y juegos educativos:** Los simuladores y juegos educativos poseen la cualidad de apoyar el aprendizaje de tipo experiencial y conjetural, como base para lograr aprendizaje por descubrimiento.

Las simulaciones según Galvis (1992): “apoyan el aprendizaje asemejando situaciones a la realidad; muchas de ellas son bastante entretenidas, pero el entretenimiento no es una de sus características principales” la mismas pueden

representar o simular un aula, un escenario o algo y mediante ellas apoyar el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, los juegos de acuerdo a Galvis (1992): “pueden o no simular la realidad pero sí se caracterizan por proveer situaciones excitantes (retos) o entretenidas. Los juegos educativos buscan que dicho entretenimiento sirva de contexto al aprendizaje de algo, dependiendo de la naturaleza del juego.” Esta es la gran diferencia entre un juego y un simulador, los juegos representen a la realidad son excitantes, entretenidos y ayudan a mejorar el aprendizaje del estudiante. Además, Galvis (1992) indica:

...la situación que se vive en un simulador o en un juego es de por sí motivante. Su solución requiere una combinación de destreza, conocimiento, intuición y, por qué no, de suerte. Sin embargo, para que la motivación se mantenga o se incremente, es importante que estén asociadas a un buen desempeño, ciertas recompensas que sean relevantes al usuario, lo mismo que cierta clase de castigos ligados al error repetido.

La utilidad de los simuladores y juegos depende de la motivación que se les dé a los estudiantes, castigos y premios al pasar cada nivel, sin embargo también depende de la forma como se utilicen y de la naturaleza del juego.

❖ **Tutores inteligentes:** Otra aplicación de los esfuerzos en Inteligencia artificial, son los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI). Galvis (1992) indica:

“estos, no se pueden ubicar en una sola de las dos grandes categorías de MECs (algorítmicas o heurísticas), un STI se caracteriza por mostrar un comportamiento inteligentemente adaptativo, es decir, adapta el tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeño del estudiante”.

La idea básica en un STI es la de ajustar la estrategia de enseñanza-aprendizaje, el contenido y forma de lo que se aprende, a los intereses, expectativas y características del estudiante, dentro de las posibilidades que brinda el área y nivel de conocimiento y de las múltiples formas en que éste se puede presentar u obtener. Desarrollaremos más adelante lo referente a Tutores Inteligentes.

❖ **Sistemas expertos:** Una clase muy particular de sistemas para aprendizaje heurístico son los llamados sistemas expertos (SE). De acuerdo a Galvis (1992) los sistemas experto son :

“sistemas de computación capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en la materia. Otra forma de llamar a los SE es sistemas basados en conocimiento. Esto se debe a que usan conocimientos y procedimientos de inferencia para resolver problemas que son suficientemente difíciles como para requerir experiencia y conocimiento humano para su correcta solución.”

Un SE trabaja con una base de conocimiento la cual es llenada gracias a un experto en el tema que es desarrollado el SE, dicha base de conocimiento servirá para poder inferir o resolver problemas al igual que un experto lo podría hacer.

2.2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

Las metodologías convencionales de la ingeniería de software según Abud (2009): “...abarcan actividades para la obtención de requisitos, diseño del sistema, construcción, pruebas, instalación y mantenimiento del producto de software, todas enfocadas a los aspectos técnicos del producto” .Sin embargo la misma autora señala que estas metodologías: “ no se ocupan de los aspectos de la calidad didáctica...” motivo por el cual se presenta la Metodología para la Ingeniería de Software Educativo o MeISE.

La metodología MeISE como lo indica Abud (2009): “...incluye aspectos computacionales, pedagógicos y de comunicación... también se apoya en bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje (conductista, cognitivista, constructivista) así como en los principios básicos de la ingeniería de software que permiten concretar el desarrollo de la aplicación en forma exitosa.”, Lo cual lo hace diferente de las metodologías convencionales de la ingeniería de Software.

Según Abud (2009), MeISE contiene un ciclo de vida dividido en 2 etapas:

En la primera etapa se contempla la definición de requisitos y 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.

La primera parte la fase conceptual es la que se encarga de todo lo relacionado al análisis de requisitos y también de realizar un diseño preliminar, es aquí donde se definen los actores, las actividades a realizar, los tiempos para cada una de las actividades, los requerimientos del software, etc., por otra parte la segunda fase como su nombre lo indica es el desarrollo del prototipo, ya se debe mostrar cómo sería el producto final y ver si el cliente está satisfecho, etc. como también de la realización de las pruebas pertinentes. El modelo se ilustra en la figura 2.4.

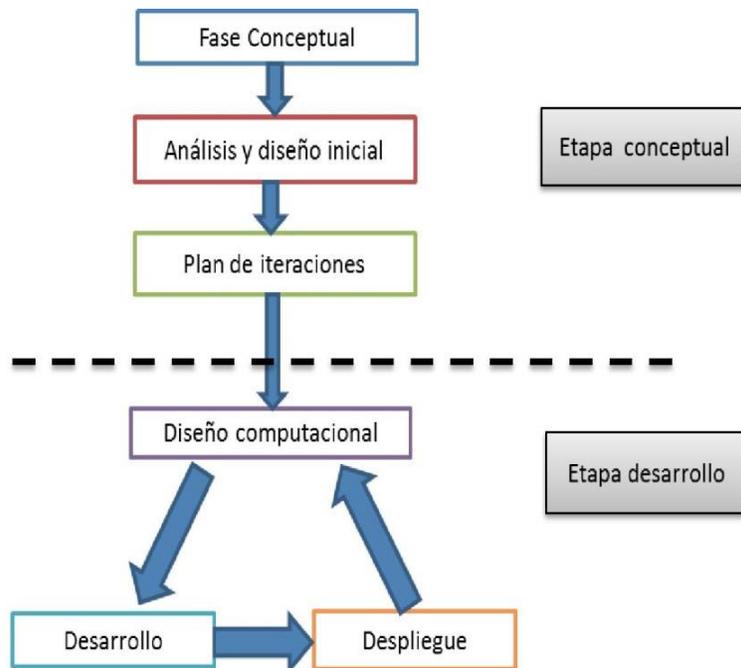


Figura 2.4. Ciclo de vida de la metodología MeISE
Fuente: [Abud, 2009]

2.2.1. FASE CONCEPTUAL

Esta etapa inicia con una investigación sobre los requerimientos que se cubrirán con el producto a desarrollar, delimitando su alcance. Se desarrolla el plan del proyecto, se evalúan riesgos y se establecen los criterios de éxito, también se debe identificar la funcionalidad que se pretende alcanzar con el software, sin duda es una de las fases más importantes ya que es la base de todo, se empieza a definir todos los aspectos en esta fase para luego en base a eso seguir la metodología y lograr el objetivo final. En la Tabla 2.2., se muestran las actividades a realizar y los artefactos que se generan en esta fase.

ACTIVIDAD	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)
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)
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 llevarlos 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 del proceso considerando aspectos tanto técnicos como pedagógicos	Modelo de aceptación (incluye las características mínimas que deben cumplirse para que el producto se acepte)

Tabla 2.2. Actividades y artefactos de la fase conceptual.

Fuente: [Abud, 2009]

2.2.2. 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. En la Tabla 2.3 se detallan estas actividades.

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
Identificar los 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 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 subobjetivos, 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 2.3. Actividades y artefactos de la fase de análisis y diseño inicial

Fuente: [Abud, 2009]

2.2.3. 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 2.4. se muestran los resultados de esta fase.

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
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 2.4. Actividades y artefactos de la fase del plan de iteraciones.

Fuente: [Abud, 2009]

2.2.4. DISEÑO COMPUTACIONAL

Para cada iteración se debe elaborar el diseño computacional detallado, de modo que sirva de base para el desarrollo. En esta fase debemos definir el equipo de trabajo y debemos calendar las actividades para de esta manera lograr el objetivo en el tiempo esperado, este plan de trabajo debe estar bien definido, también se debe empezar a definir cómo será el diseño del prototipo para luego refinar cualquier detalle. Los artefactos y actividades propios de este paso se muestran en la Tabla 2.5.

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
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	Modelo de navegación refinado (diseñar los caminos de navegación específicos para la iteración en desarrollo)
Refinar prototipo	Modelo de interfaz usuario (desarrollar las pantallas específicas para los elementos de la iteración en desarrollo)

Tabla 2.5. Actividades y artefactos de la fase de diseño computacional.

Fuente: [Abud, 2009]

2.2.5. 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 2.6 se incluyen sus elementos a detalle.

Actividad	Artefacto
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 2.6. Actividades y artefactos de la fase de desarrollo.

Fuente: [Abud, 2009]

2.2.6. 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 2.7. Al finalizar esta etapa se evalúa la conveniencia de continuar

los desarrollos, y en su caso regresar a la etapa de diseño computacional para continuar con el siguiente incremento.

Actividad	Artefacto
Entregar producto al usuario	<p>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).</p> <p>Manual de Instalación (información de los requerimientos para su funcionamiento y procedimiento de instalación)</p>
Evaluar las características de calidad y de satisfacción de los usuarios	<p>Aceptación del Usuario (realizar pruebas con los usuarios finales y comprobar su grado de satisfacción y efectividad del software)</p>
Evaluar la conveniencia de continuar con otro incremento al producto	<p>Evaluación de despliegue (analizar los resultados de la prueba de aceptación del usuario y determinar si es conveniente seguir con otra iteración.)</p>

TABLA 2.7. Actividades y artefactos de la fase de despliegue.

Fuente: [Abud, 2009]

2.3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial es un campo de estudio que busca explicar y emular inteligencia, desarrollándola en términos de procesos computacionales que, si son utilizados correctamente por un programa, puede exhibir un comportamiento inteligente. Esto es, la inteligencia artificial pretende modelar a través de computadores la inteligencia del ser humano para resolver problemas de manera inteligente. Las personas infieren y aprenden, y esto lo convierten en conocimiento que se registra en redes neuronales a través de interacciones sinápticas. La inteligencia artificial (IA) imita estos aprendizajes del hombre creando modelos para la solución de problemas en aplicación de elementos de lógica

booleana, lógica difusa, cálculo infinitesimal, teorías de árboles, algoritmos de búsqueda, técnicas de optimización, teorías de aprendizaje, conceptos sobre grafos, arquitecturas computacionales y paradigmas para desarrollo de software.

El desarrollo de la IA ha tenido contrastes e históricamente ha tenido épocas de estancamiento. Sobre esto han influido aspectos como:

- Su denominación misma: ¿inteligencia artificial? ¿hombre artificial?
- El conocimiento incompleto sobre los procesos mentales del hombre.
- Sabemos que pensamos, pero no podemos explicar cómo lo hacemos de manera exacta, ni porqué.
- La imposibilidad matemática de expresar en ecuaciones, derivadas, integrales o algoritmos, modelos que expliquen comportamientos humanos.
- La incapacidad de los sistemas de cómputo para almacenar e inferir sobre la amplia gama de posibilidades, probabilidades, combinaciones y estados que pueden surgir del estudio de un problema cuya solución requiere del agregado inteligente.

Esta última dificultad se ha venido superando en las últimas décadas con los aportes de la electrónica a la capacidad de los dispositivos de almacenamiento, la ampliación de la memoria del computador para procesos más rápidos y con las redes de banda ancha. Con esto países como Japón han retomado las investigaciones sobre inteligencia artificial.

El propósito de la IA no es la creación de agentes u hombres artificiales, como en la ciencia ficción. Tampoco intenta crear hombres o artefactos con sus mismas sensibilizaciones. Las propuestas sobre su desarrollo apuntan a la creación de modelos para soluciones inteligentes de problemas en dominios específicos. El propósito en realidad es la creación de sistemas inteligentes, empleando este concepto, no en toda su extensión, sino en lo referente a lo cognitivo.

2.4. SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) surgieron en la década de los 70 como una evolución de los Sistemas de Instrucción Asistida por Computador (CAI) en combinación con técnicas de la inteligencia artificial y de los métodos clásicos de enseñanza. El objetivo de los STI es proporcionar una mayor flexibilidad a los tutoriales manejados por computador y lograr que éstos permitan una mejor interacción con el estudiante. Estos sistemas son una integración de programas de computador de diferente nivel, cuyo propósito es interactuar entre sí, para crear un ambiente educativo tan proactivo como uno real en un aula de clase, para lo cual deberá dotársele de módulos de inteligencia artificial.

Para lograr este objetivo deberá dotarse a dichos sistemas con la capacidad de "razonar" y resolver problemas en su dominio de aplicación. El Sistema Tutorial Inteligente deberá mantener un modelo del conocimiento del usuario para poder actuar con mayor sensibilidad ante el comportamiento de éste. Además, se hace necesario desarrollar interfaces dinámicas, flexibles, amigables y de fácil manejo, para que den la capacidad de diálogo entre el estudiante y el sistema.

Con los Sistemas Tutoriales Inteligentes se pretende capturar el conocimiento de los expertos en pedagogía, crear interacciones en forma dinámica, y así poder tomar decisiones no previstas por los docentes.

La STI poseen una arquitectura esa arquitectura se organiza en distintos modelos, siendo los componentes claves del STI: un modelo del alumno, un modelo pedagógico, un modelo didáctico y una interface con la que interactúa el usuario, estas fases se realcionan unas con otras es decir tienen dependencia y estos cuatro componentes de los Sistemas Tutores Inteligentes son de mucha importancia.

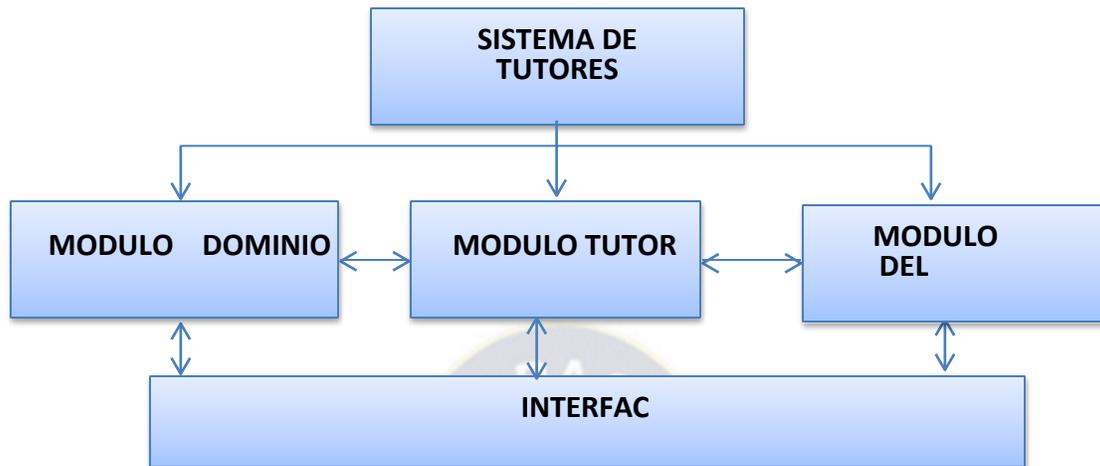


Figura 2.1: Estructura clásica de un sistema tutor Inteligente
Fuente: [Carbonell, 1970]

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES

Podemos resumir un conjunto de características que debe cumplir todo sistema tutor inteligente [Aguilar; 2003].

- ❖ Una razón para atribuir “inteligencia” a estos sistemas, está en su capacidad de resolver los problemas que presenta a los estudiantes, y explicar como lo hizo.
- ❖ Al igual que los CBI tradicional, tienen mayor grado de individualización en la instrucción; un STI relaciona la instrucción con los saberes del estudiante.
- ❖ En una sistema no inteligente CBI, el orden y plan de interacción están más bien predefinido; mientras que en un STI, se usan técnicas de Inteligencia Artificial tales como la planeación, optimización y búsquedas, dejando que el sistema decida “inteligentemente” el orden de presentación del contenido al alumno.
- ❖ Los STIs son programas centrados en el conocimiento reflejado en el modelo de instrucción y la interacción con el usuario consiste en la comunicación entre este

modelo y la interface. Debido a estos, los STIs no pueden ser programas algorítmicos por que deben ser capaces de representar el razonamiento humano, utiliza una lógica basada en la aplicación del conocimiento (palabras, frases, reglas), están escritos con lenguajes que soportan el procesamiento de símbolos y listas.

- ❖ La principal ventaja de los STIs, se adapta a las características y ritmo de aprendizaje de cada alumno y proporcionar una ayuda también adaptable, la cual es capaz de ofrecerá los alumnos elementos de auto reflexión sobre su propio rendimiento pudiendo incluso compararse con otros estudiante.

2.4.2. ARQUITECTURA

La arquitectura de los STIs se organiza en distintos modelos, siendo los componentes claves del STI: un modelo del alumno, un modelo pedagógico, un modelo didáctico y una interface con la que interactúa el usuario.

Dependiendo de la arquitectura del sistema, estos módulos se pueden encontrar organizados en diferente forma. Pueden estar distribuidos y subdivididos en partes más pequeñas, funcionando como entidades, semi o completamente autónomas, que se comunican entre sí actúan racionalmente de acuerdo a sus percepciones del exterior y el estado de su conocimiento. Podríamos decir que esta es una arquitectura basada en agentes inteligentes. Los componentes fundamentales de un STIs el siguiente esquema representa los cuatro modelos principales que componen en un STI, el modelo experto o dominio es donde está representado el material instruccional es decir, el contenido que el tutor debe enseñar al alumno(a), el modelo alumno tiene información relevante sobre cuanto conoce al estudiante, cuál es su avance en el tutor y cuáles son sus evaluaciones. El modelo tutor cumple la función de tutor y contiene información para decidir que tareas se le presentara al estudiante de acuerdo con los objetivos de aprendizaje que el “modelo pedagógico” deja establecidos y los mecanismos para corregir el modelo del alumno y asi también el modelo de interface que debe ser el enlace entre el usuario y el tutor.

Uno de los aspectos fundamentales a considerar dentro del diseño de un sistema tutor inteligente es la construcción del modelo alumno. Existen trabajos que remarcan la importancia de utilizar modelos fáciles de construir y modificar, y que reflejen fielmente las características de los diferentes alumnos. Se clasifica la información en el modelo del alumno tomando en cuenta lo siguiente: [Gómez, 2002]

- ❖ **Características del alumno.** Se recoge información sobre sus características de aprendizaje, se utiliza el tutor para seleccionar los niveles de actuación (niveles de guía y de accesibilidad) y los materiales didácticos que se van a presentar ejercicios y ejemplos. Estos son los principales parámetros que utiliza el tutor para adaptar el sistema al alumno.
- ❖ **Conocimiento del dominio.** Refleja los conceptos que el alumno ha adquirido a lo largo de su interacción con el sistema y la forma en que los ha adquirido.
- ❖ **Material didáctico utilizado.** Se guarda información sobre las actividades que ha realizado para enseñar al alumno. Con ello el tutor selecciona el próximo material a presentar al alumno, así se podrá plantear una actividad parecida, al último visto presentar un ejemplo más amplio, repetir de nuevo una actividad, no repetir una actividad hasta que haya transcurrido un determinado tiempo desde su última presentación, etc. Además por cada actividad se guardara la puntuación.

2.4.2.3. MODELO DIDÁCTICO

El modelo tutor o “modelo didáctico” cumple la función de tutor o profesor y contiene información para decidir que tareas se le presentara al estudiante de acuerdo con los objetivos de aprendizaje que el “modelo pedagógico” deja establecidos y los mecanismos para corregir el modelo del alumno. Es el encargado de generar de los planes instruccionales de cada sesión. Este modelo es responsable de la activación del modelo de “interface”.

Debe ser un crítico constructivo, que ayuda al alumno a salir de ciertas dificultades y explora nuevos campos. El principal objetivo del tutor es enseñar al alumno para que trabaje por sí mismo, piense por sí mismo y sea constructor de su aprendizaje sobre la materia que estudia. El tutor no es portador de contenidos, sino un facilitador, mediador o guía del aprendizaje. Las funciones propias del tutor son: [González, 2004]

- ❖ Motivar y promover el interés de los participantes en el estudio de las temáticas propuestas.
- ❖ Guiara o/y reorientar al alumno en el proceso de aprendizaje atendiendo a sus dudas o dificultades, aportando ejemplos clasificatorios.
- ❖ Ampliar la información sobre todo en aquellos temas complejos
- ❖ Evaluar, el proceso de aprendizaje seguido por los participantes.
- ❖ Participar, en el diseño de las evaluaciones de aprendizaje.

2.4.2.4. MODELO DE INTERFACE

Las tareas de aprendizaje son presentadas por el STIs a través de una Interface Multimedia. Esta debe estar dotada de múltiples medios de comunicación, eficazmente integrado y combinados para lograr una enseñanza adaptada y eficiente. El modulo “Interfaces Multimedia” contiene los mecanismos de representación (imágenes animadas, imágenes estáticas, sonido, lenguaje oral, lenguaje escrito, reconocimiento de voz, etc.) de informaciones necesarias para la realización de tareas que el sistema propone al sujeto. 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 a interesar al campo de la psicología cognitiva, existiendo recientes investigaciones que demuestran que es fundamental tener en cuenta algunos principios de diseño multimedia para lograr y potenciar los aprendizajes Mayer, 2000].

2.5. AGENTES INTELIGENTES

Wooldridge(2004.) en su publicación titulada “*Intelligent Agents: The key concepts*”⁹ indica que : “no existe una definición universalmente aceptada del termino agente...” , sin embargo el mismo autor Wooldridge(2002) define agente inteligente como: “un sistema de computadora que está situado en algún ambiente, y que es capaz de acciones autónomas en ese ambiente con el fin de encontrar los objetivos diseñados”. La figura 2.5 muestra gráficamente un agente, en esta se puede ver que la acción de salida es generada por el agente con el fin de afectar su ambiente.



Figura 2.3. Un agente en su ambiente

Fuente: [Woolbridge, 2002]

Un agente inteligente posee un entorno de trabajo, los cuales esencialmente los “problemas” para los que los agentes son las soluciones “soluciones”.

El entorno de trabajo o también llamado REAS ¹⁰ es el primer paso que debe ser especificado en el diseño de un agente, describir un entorno de trabajo es describir las medidas de rendimiento, el entorno los actuadores y sensores del agente. Se realiza las siguientes preguntas

¿Cuál es el entorno de trabajo del agente?
 ¿Cuál es el entorno en que se encontrara el agente? ¿Cuáles son los actuadores disponible en el agente? ¿Cuáles son los sensores básicos del agente?

Es así que para un tutor de inglés interactivo el entorno de trabajo es:

MEDIDAS DE RENDIMIENTO	DE	ENTORNO	ACTUADORES	SENSORES
Maximizar puntuación de los estudiantes en los exámenes	la de los	Conjunto de estudiantes	Visualizar los ejercicios sugerencias, correcciones	Teclado de entrada

TABLA 2.8 REAS para un tutor inteligente

Fuente: [Norving, 2004]

2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES INTELIGENTES

A continuación se citan las características más importantes de los Agentes Inteligentes según (Wooldridge, 1997) :

- Autonomía. Un agente opera sin la intervención directa de un humano, además tiene control sobre sus acciones y su estado interno.
- Habilidad Social. Capacidad para interactuar con otros Agentes Inteligentes o el usuario humano.
- Reactividad: perciben el entorno y responden en un tiempo razonable a los cambios que ocurren en él.
- Pro actividad: los agentes pueden reaccionar por iniciativa propia sin necesidad de que el usuario tenga que activarlo.
- Orientación hacia el objeto final. Divide su tarea compleja en varias

actividades pequeñas para así poder lograr la meta compleja.

- Racionalidad. El agente siempre actuará para lograr sus metas y nunca actúa de forma que evite la consecución de las mismas
- Adaptabilidad. El agente debe ser capaz de ajustarse a los hábitos, formas de trabajo y necesidades del usuario.
- Colaboración. El agente debe ser capaz de determinar información importante ya que el usuario puede proporcionar información ambigua.

2.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTELIGENTES

Tolosa & Alfredo, (1999) mencionan la siguiente clasificación:

- ❖ **Agentes de interface:** Según (Tolosa & Alfredo, 1999) un agente de interface es: “un software cuasi-inteligente que asiste a un usuario cuando interactúa con una o más aplicaciones. Son asistentes personales que reducen el trabajo por la sobrecarga de información, como por ejemplo el filtrado de los mensajes de correo electrónico.” Es decir, estos agentes apoyan y proveen asistencia a su usuario. “El agente observa y monitorea las acciones que toma el usuario en la interface y sugiere formas de hacer las tarea”.

A su vez, los agentes de interface pueden encontrarse subdivididos debido a diferentes tareas para las cuales son construidos. De acuerdo a (Tolosa & Alfredo, 1999) las más comunes son:

- Asistentes: Trabajan realizando tareas típicas como el manejo de la agenda. Estos agentes ayudan al usuario a planificar las reuniones. Sus acciones incluyen negociar, aceptar o rechazar reuniones.
- Filtros: Su tarea principal es la de analizar información según un conjunto de reglas dadas por el usuario. La aplicación típica es el filtrado de mensajes de correo electrónico.

- Guías: Asisten a los usuarios en el uso de una aplicación. Estos agentes monitorean las acciones de los usuarios e intentan sugerir qué pasos realizar para alcanzar el objetivo.

❖ **Agentes colaborativos:** Los agentes colaborativos según (Tolosa & Alfredo, 1999) “constituyen un sistema multiagente, para ello es necesario contar con esquemas de comunicación entre agentes que posibiliten la cooperación y el intercambio de conocimiento. Además, deben poseer un alto grado de autonomía para actuar interactuando con sus pares.” Es decir, que existe más de un agente dedicado a satisfacer los requerimientos de sus usuarios.

La motivación para la construcción de agentes colaborativos es : “que los sistemas contruidos con unidades relativamente simples proveen mayor funcionalidad que un ente mayor, pudiendo extender la funcionalidad del sistema más allá de las capacidades de uno de sus miembros.” Tolosa & Alfredo, (1999) . Las áreas de aplicación de este tipo de agentes incluyen:

- Resolución de problemas demasiado grandes.
- Interconexión de múltiples sistemas.
- Manejo de información proveniente de fuentes distribuidas.

❖ **Agentes móviles:** Los agentes móviles son procesos capaces de “viajar” por una red de computadoras, interactuando con hosts externos, recolectando información en nombre de su dueño y retornando a “casa” luego de completar las tareas establecidas. La noción de movilidad viene del objetivo de reducir el tráfico innecesario dentro de una red, con lo que se pueden reducir los costos de comunicación.

Además, al aportar una nueva forma de computación distribuida posibilita el mejor aprovechamiento de los recursos de la red y permite que los usuarios tengan acceso a una cantidad mayor de recursos.

Para soportar la movilidad, debe existir una infraestructura de transporte que mueva el código del agente de una ubicación a otra. Además, se debe contar con un entorno de ejecución de agentes, donde los agentes “viven”, compuesto por todas las computadoras que los proveen.

Finalmente, para construir sistemas con agentes móviles es necesario resolver algunas cuestiones fundamentales tales como:

- ❖ Transporte: ¿Cómo se mueven de lugar en lugar?
 - ❖ Ejecución: ¿Cómo ejecutar el agente de forma remota?
 - ❖ Autenticación: ¿Cómo saber si el agente es quien dice ser y a quién representa?
 - ❖ Privacidad: ¿Cómo asegurar que el agente mantenga resguardado su estado interno?
 - ❖ Seguridad: ¿Cómo protegerlo de virus? ¿Cómo prevenir que el agente entre en bucles infinitos o falle?
- ❖ **Agentes de recuperación de información:** El objetivo principal de los agentes dedicados específicamente a la recuperación de información es obtener información por el usuario.

Las tecnologías de la información han expandido los horizontes de los usuarios en cuanto a las formas de generar y acceder a la misma. Pero esta amplia variedad de información distribuida plantea desafíos en cuanto a las formas de manejar su complejidad y heterogeneidad. Hoy en día, la información se produce en múltiples contextos, se difunde por medios muy variados y se utiliza en todas partes. El rápido crecimiento de la cantidad de documentos en Internet presenta la dificultad de poder acceder a la información relevante.

Las soluciones se basan en la construcción de motores de búsqueda, con mecanismos de indexación de documentos, combinados con interfaces de consulta apropiadas a esta

tarea, o bien, índices manuales multi-nivel (o directorios), los cuales presentan clasificaciones de los documentos según el criterio de sus autores. Ambas técnicas poseen debilidades visibles. Los primeros, son muy propensos a “recuperar” demasiada cantidad de documentos “no deseables” ya que trabajan (básicamente) mediante técnica de búsqueda de la ocurrencia de los términos buscados en los documentos. Por otra parte, los índices manuales, solamente tienen “parte” de los posibles documentos, debido al alto costo que posee la recuperación, manipulación y clasificación manual de los mismos.

2.5.3. ARQUITECTURA ABSTRACTA DE LOS AGENTES INTELIGENTES

Wooldridge (2002) en su libro “*An introduction to MultiAgent Systems*”¹¹ en el cual indica que: “el estado del ambiente de un agente puede ser caracterizado por un conjunto de estados del ambiente.” El ambiente del agente podrá ser cada uno de los estados (S):

$$S = \{s_1, s_2, \dots\}$$

Recordemos que un agente también realiza acciones estas según Wooldridge (2002) son representadas de como un conjunto de acciones:

$$A = \{a_1, a_2, \dots\}$$

Es así, que un agente puede ser visto como una función (Wooldridge, 2002)

$$\text{Acción: } S^* \rightarrow A$$

Como lo menciona el mismo autor, un agente decide que acción realizara sobre la experiencia hasta la fecha, estas experiencias son representadas como una secuencia de los estados del ambiente.

El comportamiento de un ambiente puede ser modelado como una función, (Wooldridge, 2002) la cual se indica a continuación:

$$\text{Env: } S \times A \rightarrow \varphi(S)$$

La función anterior toma el estado actual del ambiente donde $s \in S$ y una acción $a \in A$ y los envía a un estado de ambiente .

El ambiente empieza en algún estado, el agente inicia escogiendo una acción para realizar en ese estado. Como resultado de esta acción, el ambiente responde con un número de posibles estados. Sin embargo, sólo un estado realmente será el correcto. Con base a este segundo estado, el agente escoge una acción de nuevo. El ambiente responde con un estado de un conjunto posible de estados, el agente escoge otra acción y así sucesivamente (Wooldridge, 2002).

Una ejecución, r , de un agente en un ambiente es una sucesión de estados y acciones enlazadas:

$$r: s_0 \xrightarrow{a_0} s_1 \xrightarrow{a_1} s_2 \xrightarrow{a_2} s_3 \xrightarrow{a_3} \dots \xrightarrow{a_{n-1}} s_n$$

Donde

- R es el conjunto de todas las posibles secuencias finitas (S y A);
- R^A es el conjunto de esto y termina con una acción
- R^E es el conjunto de estos que termina con el estado de un ambiente.

Se utiliza r, r', \dots para representar a los miembros de R . Para representar el efecto de las acciones que un agente tiene sobre un ambiente, se introduce una función transformada del estado:

$$T: R^{AC} \rightarrow \rho(E)$$

Así, el estado de la función transformada corresponde una ejecución (asumiendo el final con la acción de un agente) a un conjunto posible de estados de los ambientes, aquéllos que podrían ser el resultado de realizar una acción.

Percepciones y acciones: Un agente como se vio anteriormente tiene percepciones y acciones, en la figura 2.6 se puede observar las percepciones y acciones.

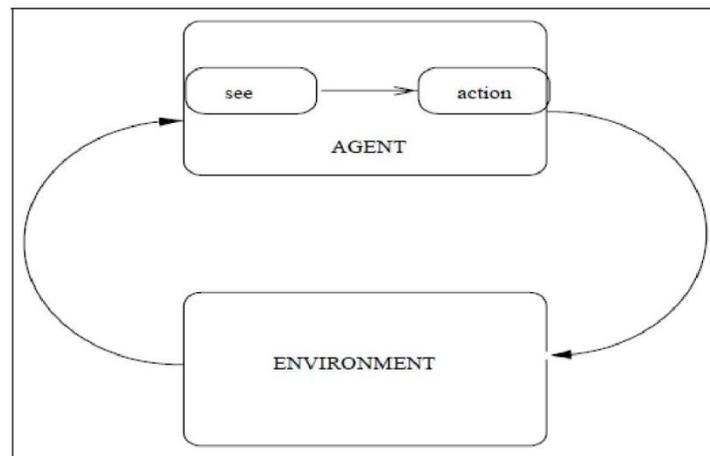


Figura 2.3 Percepciones Y Acciones
Fuente: [Wooldridge, 2002]

De acuerdo a Wooldridge M. (2004): “La idea es que la función *see* captura la habilidad de observar su ambiente, donde la función *action* representa la decisión tomada por el agente”, en otras palabras la función *see* es la que observa el ambiente y la función *action* es la que ejecuta una acción de acuerdo a un ambiente.

Es así, que la función *see* para las percepciones es Wooldridge (2004):

$$see: S \rightarrow P$$

La cual corresponde a los estados de un ambiente de percepciones y ahora para la función *action*:

action: P → A*

La cual corresponde a la secuencia de percepciones de las acciones

2.6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS AGENTES

La metodología desarrollada por Antillanca H. & Araya P. (a.d) señala que el: “proceso de desarrollo de agentes se basa en cuatro fases: conceptualización, descubrimiento, definición e implementación. Cada fase es realizada de forma que los resultados obtenidos en una son aprovechados por una fase siguiente...”. La figura 2.7. , muestra un modelo del proceso que describe la forma como interactúa las fases del proceso

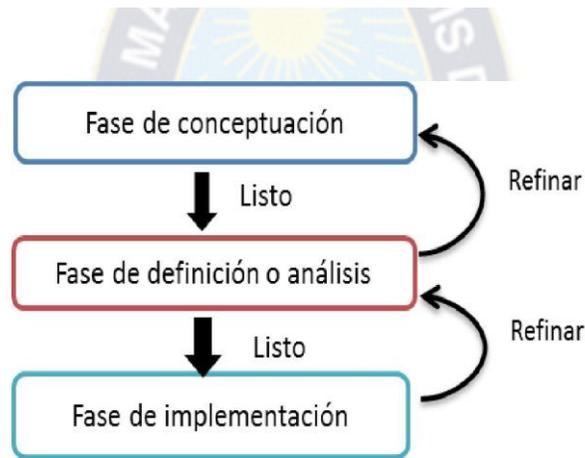


Figura 2.4. Metodología para el desarrollo de agentes
Fuente:[Antillanca, (a.d)]

2.6.1 FASE DE CONCEPTUACIÓN

En esta fase se llevan a cabo las siguientes actividades: enunciar el problema, identificar los objetivos del sistema, elaborar el Modelo de Contexto. Se definen los alcances del sistema mediante la identificación de objetivos que delimitan el problema. En función de esto se

elabora un modelo de contexto que especifica visualmente los elementos del entorno requeridos por la implementación del sistema.

El modelo de contexto describe el medioambiente funcional del sistema. Se obtiene del enunciado del problema y de los objetivos establecidos en la fase de conceptualización. Para documentar este modelo se propone utilizar una tabla de contexto que contiene tres columnas: frase, elemento y funcionalidad. La columna frase incorpora todas las frases formadas o recogidas desde el enunciado del problema. La columna elemento identifica para cada frase el o los elementos que ella contiene. La columna funcionalidad indica la funcionalidad que debe satisfacer un elemento identificado.

2.6.2 FASE DE DEFINICIÓN

La fase de definición produce definiciones precisas de los comportamientos e interrelaciones de las entidades que participan en el sistema, a partir de la información obtenida en la fase de descubrimiento. En esta fase se producen los modelos intermedios que facilitan la implementación de los agentes. Esto se hace identificando aspectos de los agentes, tales como: metas, creencias, planes, relaciones jurisdiccionales y de dependencia, contratos, y conversaciones. Se busca comprender adecuadamente las conductas y las entidades que exhiben dichas conductas y sus interrelaciones. En esta fase se llevan a cabo las siguientes actividades: determinar el modelo interno del agente, determinar el modelo de relaciones, determinar el modelo conversacional de los agentes.

El modelo interno del agente se obtiene directamente del modelo de alto nivel y describe al agente del sistema en términos de su estructura interna y comportamiento. Los segmentos de rutas que atraviesan un componente representan metas. Las responsabilidades marcadas con “x” representan tareas que debe desempeñar el componente.

La columna meta, describe las metas que un agente adopta. La columna precondition, describe las creencias que deben considerarse antes de proceder a alcanzar metas. La

columna pos condición, describe los efectos que tiene alcanzar adecuadamente una meta sobre la base de las creencias. La columna tareas, describe las tareas que deben cumplirse antes de lograr meta. La columna comentario, contiene un comentario en donde se indica en que mapa de caso de uso se producen las tareas. Cada fila en la tabla del modelo interno del agente representa un plan orientado a la meta. Un componente puede presentar varias filas.

El modelo conversacional describe la interacción del agente que permite lograr el objetivo del sistema. El propósito de este modelo es identificar los mensajes que son intercambiados para que los componentes cooperen y negocien unos con otros a partir del Modelo de Relaciones y el Modelo Interno. El contenido de los mensajes conversacionales es determinado por los planes que satisfacen las dependencias que fueron obtenidas en el modelo interno. Para elaborar el modelo se considera que para cada relación o dependencia se asocia un conjunto de mensajes conversacionales predefinido.

2.6.3. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

En la fase de implementación se describen los pasos a seguir para implementar los componentes, y se implementan. En esta fase se deben desarrollar las siguientes actividades: elaborar un modelo de implementación, determinar la plataforma de desarrollo, implementar los componentes con características de agente en la plataforma seleccionada.

El modelo de implementación describe los componentes en función de su codificación. Además, fundamenta y describe las decisiones de diseño y establece las bases para la implementación del sistema basado en agentes. El modelo se obtiene a partir del diagrama de estados, los diagramas de protocolos y la información contenida en los modelos anteriores.

Para ello, se establecen las características que debe reunir el agente para su implementación. Se utiliza un lenguaje apropiado a las características del agente, como por ejemplo primitivas de comunicación, paso de un estado a otro, ejecución de tareas, etc.

2.7. LA EDUCACIÓN EN BOLIVIA

Desde 1994, Bolivia lleva adelante el Programa de Reforma Educativa (PRE), en el que se establece el carácter democrático de la educación, por cuanto la sociedad participa en su planificación, organización, ejecución y evaluación. Asimismo, dispone la incorporación del enfoque intercultural y la modalidad bilingüe en la educación, respondiendo así a la heterogeneidad sociocultural del país.

En la primera etapa de su ejecución (1995-2003), la Reforma Educativa priorizó su accionar en el nivel primario; sin embargo, la Estrategia de la Educación Boliviana 2004- 2015, que se encuentra en proceso de consulta y concertación, plantea acciones que abarcan a todos los niveles y modalidades de educación del área formal y alternativa.

La educación está inmersa en un proceso de descentralización, donde los gobiernos Municipales tienen el derecho de propiedad sobre los bienes muebles e inmuebles del servicio de educación pública, y la obligación de construir, equipar y mantener la infraestructura educativa. La administración, supervisión y el control de los recursos humanos del servicio de educación se ha delegado a las prefecturas de cada departamento, instancias que ejercen esa función a través de los Servicios Departamentales de Educación (direcciones departamentales y distritales).

Los resultados del Sistema Educativo Nacional (SEN) dependen no solamente del esfuerzo que haga el sector, sino también tienen que ver con el ámbito familiar del estudiante y el contexto económico nacional, entre otros factores. El hecho de que Bolivia sea uno de los países más pobres de América Latina, con más de la mitad de su población en situación de pobreza, especialmente aquella que vive en el área rural, influye negativamente en los resultados educativos. Bolivia es un país predominantemente joven, por lo que la demanda por educación escolar seguirá siendo determinante durante los siguientes años. En el contexto latinoamericano, Bolivia no presenta los mejores resultados educativos.

Por ejemplo mientras en los países vecinos, a excepción de Brasil, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años o más es menor al 8%, en el país este indicador alcanza al 13,3%, aunque éste se ha reducido entre 1992 y el 2001.

2.7.1. NUEVA LEY DE LA EDUCACIÓN AVELINO SIÑANI - ELIZARDO PÉREZ

La Reforma Educativa de 1994 (Ley N° 1565) no logró un cambio estructural de la educación, convirtiéndose en una reforma más como las que tuvo la educación boliviana, funcionalizándose a la estructura del poder económico y político.

La ley 1565 adoptó como base psicopedagógica el enfoque constructivista, descontextualizada del medio y la realidad educativa, tratando de imponer una orientación modernizadora y globalizadora. Entre sus principales propósitos planteó el desarrollo de la interculturalidad, el bilingüismo, el proceso educativo a partir de las necesidades básicas de aprendizaje. Sin embargo, éstos no tuvieron buenos resultados por el contexto neoliberal en que se establecieron, dando prioridad solamente a la educación primaria y relegando al olvido a otros niveles y modalidades del sistema educativo. En resumen, esta Reforma Educativa fue limitada por tener una visión instrumentalista, lineal e improductiva.

En la actualidad la nueva ley de educación Avelino Siñani y Elizardo Pérez promulgada por el actual gobierno Evo Morales Ayma, en diciembre del 2010, para la sociedad boliviana es un tema de mayor discusión, el gobierno afirma de que esta ley favorece a todos, porque propugna un modelo social, comunitario y productivo, además de incluir una educación liberadora, revolucionaria anti imperialista y transformadora de las estructuras económicas y sociales, estableciendo una educación única en cuanto a calidad, política educativa y currículo, es laica, pluralista y garantiza la libertad de conciencia y de fe, es intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el sistema educativo además de apuntar a una educación técnica, tecnológica y artística.

En el capítulo 1 de la nueva ley de Avelino Siñani y Elizardo Pérez nos habla acerca de los derechos de educación para todos en sus diferentes niveles, para el proceso de investigación de la tesis nos abocaremos en el de educación inicial la cual nos indica lo siguiente. Por tanto la nueva ley de educación nos dice:

Educación Inicial En Familia Comunitaria: Desarrolla las capacidades y habilidades cognitivas, lingüísticas, psicomotrices, socio-afectivas, espirituales y artísticas, para iniciar procesos de aprendizaje sistemáticos en el siguiente nivel, el cual tiene un tiempo de duración de 2años.



Figura 2.4. Ejemplo de educación inicial
Fuente: [Elaboración propia]

2.8. EDUCACIÓN EN EL NIVEL INICIAL

La educación preescolar es y constituye el primer peldaño de la formación escolarizada atiende a niños (a) entre 4 y 6 años de edad, etapa decisiva en el desarrollo del ser humano ya que en ellas se forma el sentimiento de la personalidad y la base de una continuidad en la escuela primaria.

Es el jardín de niños donde inician una vida social inspirada en los valores de identidad tanto cívica como nacional, democracia, justicia e independencia entre sus principios que se consideran al respecto a sus necesidades así como su capacidad de dependencia juego y sociabilidad y socialización.

Educación Inicial es el paso que se debe dar seguimiento a los niños, es la etapa en la cual los niños pondrán en práctica los valores y las actividades a desarrollar en el jardín de niños.

2.8.1. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN NIVEL INICIAL

2.8.1.1. ENSEÑANZA

La enseñanza es una actividad realizada donde intervienen 3 elementos: un profesor, o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento. El docente es quién transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo. A la vez, el docente actúa como "facilitador", "guía" y nexo entre el conocimiento y los alumnos, logrando un proceso de interacción, (antes llamado proceso "enseñanza -aprendizaje"), basado en la iniciativa y el afán de saber de los alumnos; haciendo del proceso una constante, un ciclo e individualizando de algún modo la educación Existen medios utilizados para el proceso de enseñanza, mismos que están basados en la percepción, es decir: pueden ser orales y escritos. Las técnicas que se derivan de ellos 19 van desde la exposición, el apoyo en otros textos (cuentos, narraciones), técnicas de participación y dinámicas de grupos.

Las Herramientas habituales con las cuales se impartía la enseñanza eran la tiza, la pizarra, el lápiz y papel y los libros de texto; las que con el avance científico de nuestros días han evolucionado hasta desarrollar distintos canales para llegar al alumno: la radio y el video, entre otros. [Wikipedia, 2007]

Métodos de enseñanza: Es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje. [Hernández,2005]

Existen cuatro métodos de enseñanza:

a) Método deductivo Es cuando el tema estudiado procede de lo general a lo particular, los maestros puede conducir a los estudiantes a conclusiones o críticas partiendo de un tema general, “un ejemplo son los axiomas aprendidos en Matemática, los cuales pueden ser aplicados para resolver los problemas o casos particulares”.

b) Método inductivo.- Es cuando el tema estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Este método es el mejor para enseñar las Ciencias Naturales dado que ofrece a los estudiantes los elementos que originan las generalizaciones y que los lleva a inducir la conclusión, en vez de suministrársela de antemano como en otros métodos.

c) Método analítico.- Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

d) Método sintético.- Reúne los puntos que se separaron de un tema en el análisis par a llegar a una conclusión. [Hernández,2005]

2.8.1.2. APRENDIZAJE

El aprendizaje es una modificación sistemática del pensamiento y/o de la conducta del individuo, esto a causa del ejercicio o repetición, en función de las condiciones ambientales y condiciones orgánicas del mundo exterior, en este cambio de conducta son reconocidos tres tipos de elementos: motivación, respuestas y metas, ante la presencia de una obstáculo que le impide alcanzar la meta establecida, donde el individuo recurre a una variedad de acciones, de las cuales una de ellas será la respuesta indicada para alcanzar la meta, a este modo de actuar se lo denomina experiencia.

a) Teorías de aprendizaje.- Las teorías de aprendizaje se asocian a la realización del

método pedagógico en la educación, se fundamentan en tres corrientes pedagógicas, las cuales son:

- ❖ **Teoría cognitiva:** Esta teoría plantea que previamente debe existir un conjunto de conocimientos organizados en la memoria del aprendiz, en otras palabras es como un proceso de retroalimentación y/o reforzamiento sobre sus conocimientos que son importantes para corregir respuestas y conclusiones. [Mergel,1998]
- ❖ **Teoría conductista:** Esta teoría ve a la mente como una “caja negra”, donde los conocimientos obtenidos se lo observa y mide en la conducta del aprendiz. Las críticas realizadas a esta teoría son que no se puede conocer el estado interno en el que se encuentra el aprendiz, ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje. [Mergel,1998]
- ❖ **Teoría constructivista:** Esta teoría se sustenta en que cada persona construye su conocimiento por medio de experiencias propias y a medida que el aprendiz interactúa con su realidad y realiza actividades sobre ella. [Mergel,1998]

b) Técnica de medición del aprendizaje:

- ❖ **Evaluación formativa:** Se evalúa durante el desarrollo de la acción formativa, se tiene que comprobar si se está produciendo el aprendizaje previsto en el plan de formación, para así identificar deficiencias y posibles problemas que pueden surgir durante el transcurso de la formación del alumno, con el fin de introducir oportunas modificaciones, descubrir los obstáculos de aprendizaje en algunos temas para buscar la manera de eliminar los obstáculos que nos causan problemas. [González, 2002].
- ❖ **Evaluación Sumativa:** Esta se realiza a la finalización de la acción formativa del alumno, determina el nivel de aprendizaje alcanzado, en cada una de los temas enseñados, para cada uno de los asistentes. Y así se detecta si se ha producido generalización o transferencia a competencias afines. [González, 2002]

- ❖ **Evaluación psicométrica:** Con ésta evaluación se pueden identificar las cualidades de los individuos, para desempeñar con éxito algún trabajo, el potencial y las áreas de mejora, con esto reducir el riesgo de asignar trabajos que no sean aptos para el individuo. [González, 2002]
- ❖ **Evaluación diagnóstica:** En éste se trata de valorar los conocimientos del alumno y a así poder detectar sus necesidades e intereses, reconociendo los conocimientos previos del alumno, y a partir de ellos construir los nuevos conocimientos de un tema específico. [Flores, 2003]

2.9. EL IDIOMA INGLES

El inglés como cualquier otro idioma es un vehículo para un amplio rango de intenciones comunicativas. Pero, éste se constituye, en la actualidad, en uno de los principales idiomas utilizados para la comunicación internacional debido a la influencia económica y cultural de los países en los cuales el inglés es el idioma oficial. Es así que, el intercambio comercial y académico utiliza el idioma inglés en mayor proporción a escala global teniendo, como dato referencial, que el 27 % de los usuarios en Internet utiliza el idioma inglés manteniéndose, aún, como el más utilizado a nivel mundial.

Es necesario reconocer que el idioma inglés no es el más hablado a nivel mundial pero de acuerdo al contexto geopolítico del Estado boliviano éste se hace necesario para el desarrollo comercial y académico de los habitantes de Bolivia. La política estatal de productividad en vigencia debe orientar las estrategias a la búsqueda de mercados de mayor consumo como lo son los países del norte del continente americano y aprovechar los adelantos científicos de estos países mediante la comunicación en el idioma inglés.

2.9.1 VARIEDADES DEL IDIOMA INGLES

La intervención de múltiples factores culturales produce características únicas en el idioma de acuerdo al territorio consideradas como variedades del idioma. Entre las variedades del

inglés se tiene el americano, el británico, el irlandés, el australiano y otros. Es opinión del autor, para fines educativos, la iniciación de los estudiantes al aprendizaje del inglés americano por la influencia de éste sobre el territorio boliviano.

Sin embargo, cuando el nivel de los estudiantes mejore será oportuno exponerlos a variedades del inglés diferentes, en especial el británico.

2.9.2 HABILIDADES LINGÜÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL IDIOMA INGLÉS

La comunicación en el idioma inglés requiere de cuatro habilidades que los estudiantes deben dominar:

- ❖ **La comprensión oral** consiste en entender los mensajes orales que se recibe.
- ❖ **La producción oral** es la expresión verbal del pensamiento.
- ❖ **La comprensión escrita** consiste en interpretar un texto escrito
- ❖ **La producción escrita** es la representación de palabras mediante signos gráficos reconocibles.

2.9.3. COMPONENTES DEL IDIOMA INGLÉS

La enseñanza del idioma inglés se basa en el desarrollo de tres componentes principalmente:

- ❖ **La gramática** es la descripción de las maneras en las cuales las palabras pueden cambiar sus formas y combinarse para formar oraciones.
- ❖ **El vocabulario** es el conjunto de palabras que conoce un individuo que incluye la diferencia semántica y sintáctica.
- ❖ **La pragmática** es el conjunto de principios y condiciones que determinan el uso de un enunciado concreto entre el emisor y el receptor de acuerdo a la situación y

los propósitos comunicativos.

Este componente desarrolla la habilidad de preguntar, pedir, ordenar, aprobar o desaprobar, pedir disculpas, negar, bromear, rogar y contar historias. Así también, la habilidad de iniciar, mantener y concluir una conversación y la habilidad de manejar distintas formas de expresión de acuerdo a la situación y los propósitos comunicativos.

2.9.4. MODALIDADES DE APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS

La distinción en el aprendizaje del inglés depende de la forma de inmersión del sujeto con el idioma.

Por ejemplo, si una persona aprende el idioma donde éste es utilizado predominantemente (Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Australia, u otros), llegaría a hacer uso del inglés hasta en un 100 % de su comunicación. Si el aprendizaje del idioma ocurre en lugares en donde éste es considerado como secundario (India, Pakistán, Nigeria, Singapur, u otros), el uso del idioma llegaría hasta el 50%.

Por último, si el idioma inglés es poco utilizado para la comunicación en el lugar donde éste se aprende (Bolivia, China, Rusia, Brasil), el uso que haría el estudiante llegaría hasta un 25 %, aproximadamente; quedando claro que si se ejerciera un mayor uso del idioma sería considerado como un segundo o primer idioma de acuerdo a las cifras.

El idioma inglés puede aprenderse de tres formas:

- ❖ **Como idioma primario.** Su aprendizaje difiere mucho de las otras por la rapidez en la que se logra. Independientemente de la edad del estudiante, el aprendizaje del inglés en un territorio en donde el idioma es oficial será facilitado por la interacción casi permanente en el idioma propuesto.
- ❖ **Como idioma secundario.** Cuando el idioma es considerado como secundario y utilizado sólo para fines determinados (económicos, académicos, culturales, u otros) el

tiempo y dificultad aumenta en su proceso de aprendizaje. El aprendizaje del idioma secundario sucede de forma paralela al aprendizaje del idioma primario.

- ❖ **Como idioma extranjero.** En lugares en donde el idioma inglés es poco utilizado o inutilizado, la rapidez y dificultad de su aprendizaje varía de acuerdo a varios factores que serán explicados en los siguientes capítulos.

En el siguiente diagrama se muestra la comparación entre las tres modalidades de aprendizaje del idioma inglés.

La modalidad de aprendizaje del idioma inglés en el territorio boliviano es asumida como el de un idioma extranjero. Es previsible la dificultad que éste presenta pero ésta se reduciría si se inicia a los habitantes bolivianos al aprendizaje del inglés desde temprana edad. Mientras más temprano se inicie al aprendizaje del idioma inglés se obtendrá mayor beneficio en la formación integral de los bolivianos.

2.9.5. EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO IDIOMA EXTRANJERO

En el sistema educativo boliviano, el aprendizaje del idioma inglés tiene carácter obligatorio desde el séptimo grado de primaria hasta el cuarto grado de Secundaria. Pero, de acuerdo a la propuesta de ley de educación *Avelino Siñani – Elizardo Perez*, éste debería ser aprendido desde el primer grado de primaria hasta el cuarto grado de secundaria aumentando la cantidad de tiempo de estudio de seis años, en la actualidad, a doce años, en lo posterior. La duplicación de la cantidad de estudio del idioma inglés proporcionará, sin duda alguna, una ventaja en el aprendizaje del idioma extranjero mencionado.

Artículo7. (Uso de Idiomas oficiales y lengua extranjera).

La educación debe iniciarse en la lengua materna, y su uso es una necesidad pedagógica en todos los aspectos de su formación. Por la diversidad lingüística existente en el Estado Plurinacional, se adoptan los siguientes principios obligatorios de uso de las lenguas por

constituirse en instrumentos de comunicación, desarrollo y producción de saberes y conocimientos en el Sistema Educativo Plurinacional

Enseñanza de lengua extranjera. La enseñanza de la lengua extranjera se inicia en forma gradual y obligatoria desde los primeros años de escolaridad, con metodología pertinente y personal especializada, continuando en todos los niveles del Sistema Educativo Plurinacional.

Sin embargo, el aprendizaje del idioma inglés es un proceso permanente que se desarrolla durante todo el ciclo vital. Si graficáramos el proceso de aprendizaje del idioma inglés éste no se representaría de forma cíclica sino de forma espiral. Es decir, que el aprendizaje de un idioma no concluye en un periodo de seis o doce años sino que se prolonga durante toda la vida.

La forma depende de la distribución del tiempo de estudio sobre ciertas áreas de conocimiento. Y, la ubicación de la elipse está sujeta a la orientación del programa de desarrollo de las áreas de conocimiento del idioma inglés.

La incompatibilidad de la forma que representa el tiempo de estudio con el campo de conocimiento del idioma inglés responde al hecho de que nadie ha logrado conocer todo el léxico del idioma inglés. La cantidad de vocablos y frases existentes incluso aumentan con el tiempo. Además, el aprendizaje del vocabulario depende del propósito de uso del idioma inglés. El amplio rango de tecnicismos, así como las variedades del inglés influyen en el tiempo del aprendizaje del idioma en su plenitud.

El diagrama presentado representa la forma en la que el tiempo influye progresivamente en el logro de conocimiento respecto a las cuatro habilidades fundamentales del idioma inglés. La forma en que el tiempo de estudios delimite distintas áreas de conocimiento del idioma dependerá del programa de enseñanza o los propósitos de aprendizaje del idioma inglés.

Como se observa en el diagrama, el proceso de aprendizaje del idioma inglés es continuo y no se delimita con el tiempo.

El inglés como idioma extranjero puede aprenderse en casi cualquier momento del ciclo vital conforme vayan desarrollándose o, por lo contrario, debilitándose las habilidades sensoriales y motoras. La posibilidad permanece mientras que las habilidades mencionadas estén presentes para el desarrollo de la comprensión y producción oral y escrita del idioma extranjero inglés.

La ausencia de éstas, ya sea en el inicio o al final del ciclo vital, o su deficiencia o incapacidad permanente dificultará o imposibilitará el desarrollo de las habilidades lingüísticas fundamentales del idioma inglés. Lo que se describirá y explicará a continuación son los factores que facilitan, dificultan, posibilitan e imposibilitan el aprendizaje del idioma referido.

2.10. HERRAMIENTAS

- PHP 5: Lenguaje para programar páginas con contenido dinámico, lenguaje del lado del servidor, una vez procesados manda la respuesta en un formato HTML para que así el usuario pueda comprender.
- Framework PHP Laravel 4.1: Es un Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC
- SQL Server 2008 R2: son actualizaciones acumulativas que mejoran los niveles de servicio de SQL server 2008R2

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

El Sistema Tutor Inteligente para el Apoyo de la Enseñanza del idioma Ingles en el nivel inicial, como su nombre indica hará uso de la inteligencia artificial en combinación con los sistemas tutores inteligentes con su respectivo modelo pedagógico, modelo del estudiante, modelo didáctico modelo de interfaz, y además hará uso de agente inteligente.

Para su posterior implementación se utiliza la metodología Ingeniería de Software Educativo (MeISE) desarrollada por María Antonieta Abud Figueroa en 2009, como se definió en el capítulo anterior, cuenta con dos etapas, la primera es la Etapa de Definición la cual se divide en tres fases: Fase conceptual, Fase Análisis y Diseño Inicial y Fase plan de Iteraciones , la segunda etapa que es la etapa de desarrollo se divide en tres fases las cuales son : Diseño Computacional, Desarrollo y Despliega estas etapas están descritas específicamente en el capítulo dos. Con estas etapas de la metodología podremos realizar el diseño del tutor Inteligente para que los estudiantes del segundo inicial puedan aprender el idioma Ingles.

3.1. COMBINACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE) Y AGENTE INTELIGENTE.

El proceso de construcción del tutor inteligente para el apoyo de la enseñanza del idioma Ingles en nivel inicial, se basa en la metodología MeISE unido con la metodología del agente inteligente tomando en cuenta las cuatro fases que tiene el desarrollo de los sistemas tutores inteligentes que son Modelo Pedagógico, modelo del alumno, modelo didáctico y modelo de interface

A continuación describiremos la combinación de la metodología de ingeniería de software educativo y agente inteligente Ver fig.3.1.

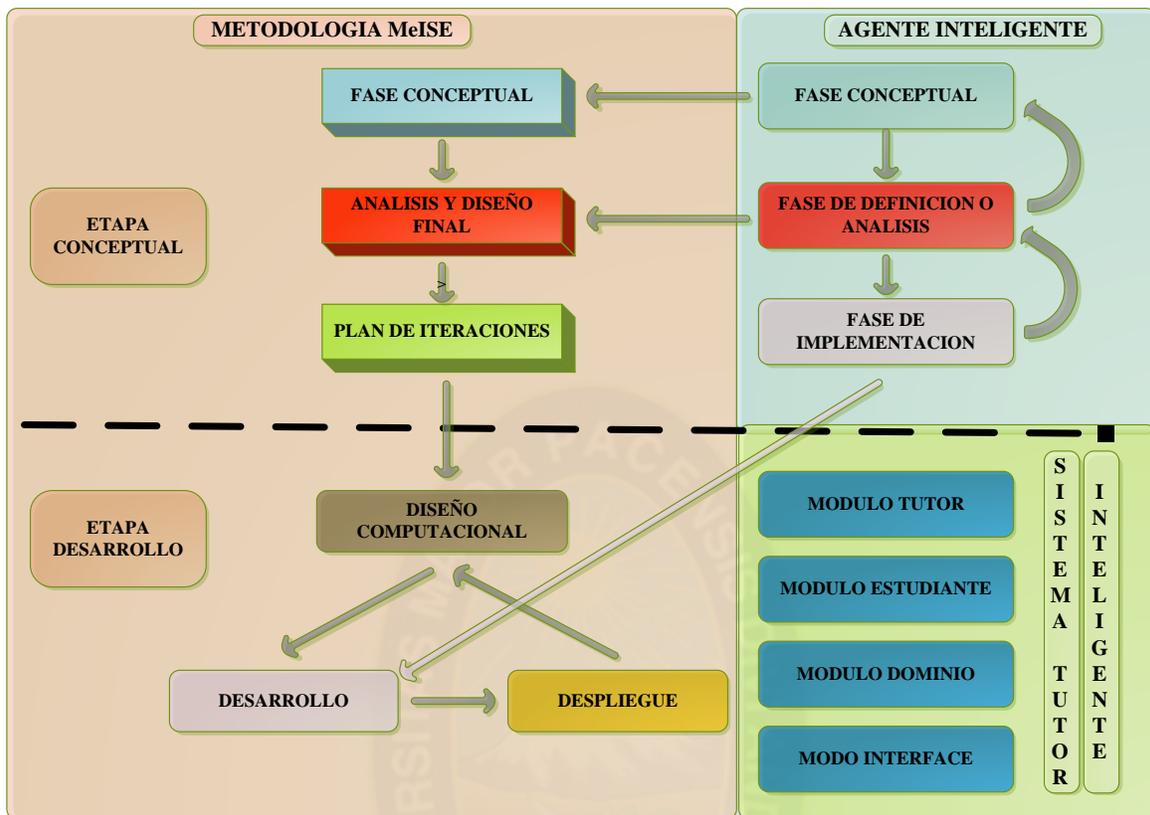


Figura 3.1. Combinación de metodología Ingeniería de Software Educativo MeISE Sistema Tutor Inteligente-Agente Inteligente

Fuente: [Elaboración Propia]

A continuación se describe paso a paso el desarrollo de la metodología de ingeniería de software educativo (MeISE), además se verá la metodología para el desarrollo del agente inteligente y como será este implementado en el tutor inteligente.

3.2. ETAPA CONCEPTUAL

En esta etapa se desarrollarán tres fases: fase conceptual, fase de análisis y diseño inicial y por último la fase de plan de iteraciones.

3.2.1. FASE CONCEPTUAL

Esta fase inicia con una investigación sobre los requerimientos que se cubrirán con el tutor delimitando su alcance.

Podemos ver en la figura siguiente como se desarrolla la fase conceptual de la metodología usada MEISE

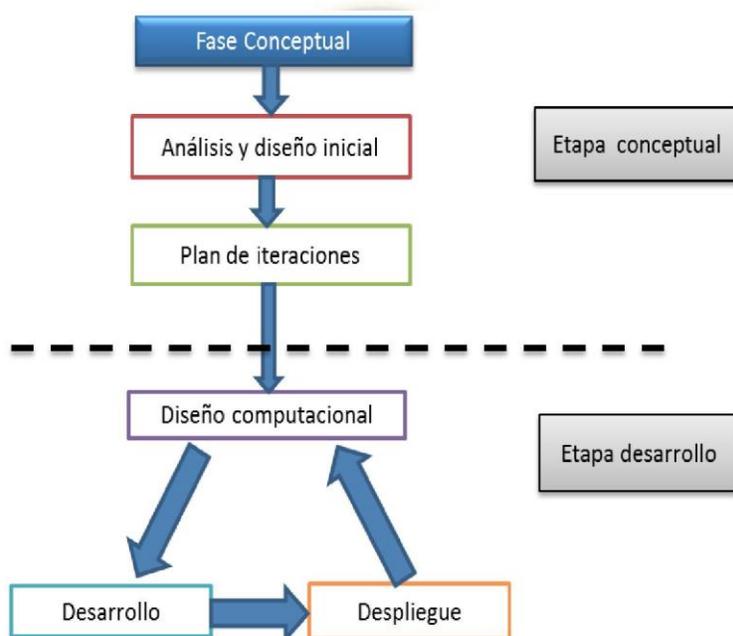


Figura 3.2. Fase conceptual MeISE

Fuente: [Abud, 2009]

3.2.1.1. Analizar las necesidades educativas

Para realizar el modelo instruccional se toma en cuenta fuentes conocidas como material del nivel inicial de la Editorial Santillana, además que se hace una encuesta (ver anexo) a los estudiantes para ver si la inclinación de ellos es más por escuchar la pronunciación de las palabras en inglés (audio), si desean saber cómo se escribe o se inclinan más por

aprender mediante imágenes, en la figura 3.3., que se muestra a continuación podemos ver el modelo mostrando los objetivos que deseamos alcanzar con el tutor inteligente

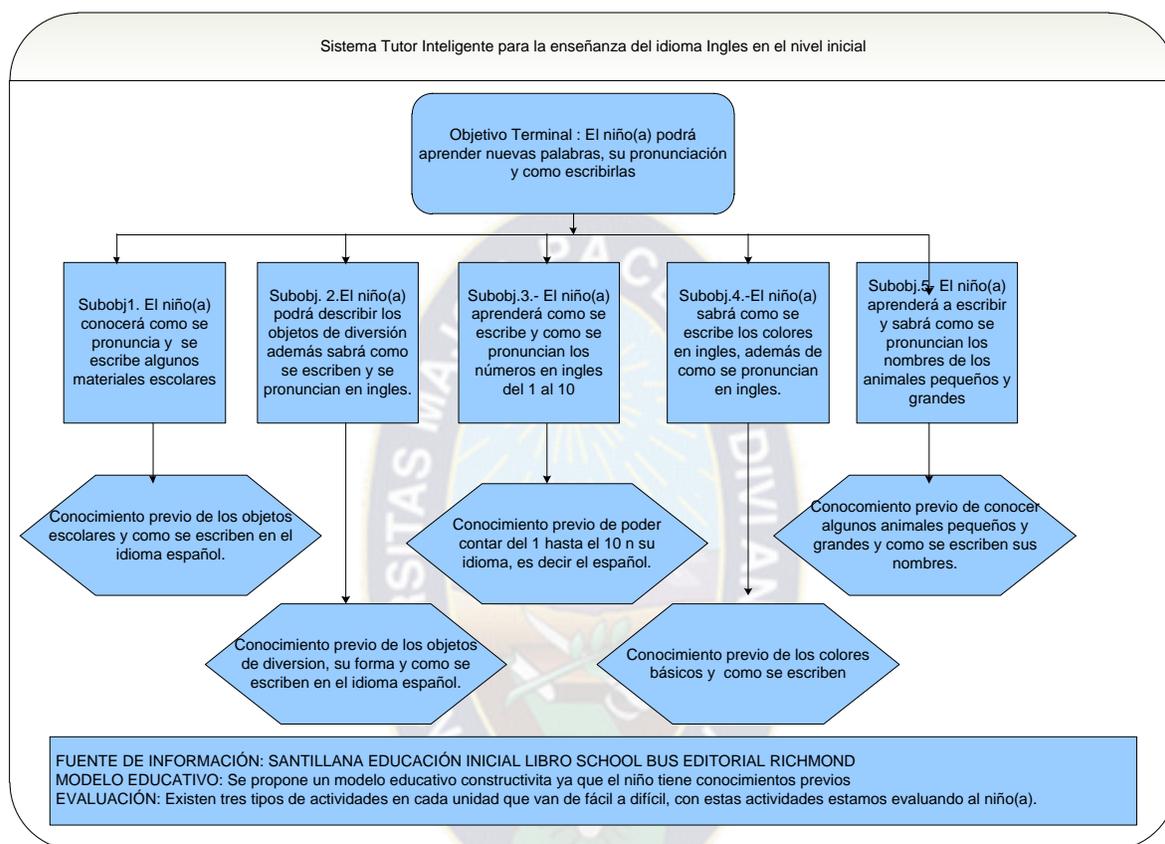


Figura 3.3. Modelo Instruccional del Software

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.1.2. Revisar Alternativas de Solución

En esta sección se establece las diferentes alternativas que se tiene para el desarrollo del software, se determina el tipo de modelo educativo y se justifica la lección.

- ✓ **Modelo Educativo:** El modelo educativo que se desarrolla es el aprendizaje constructivista que tiene como fin que el niño construya su propio

aprendizaje, conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información. Desde esta perspectiva, el alumno es un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje.

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

En este modelo pedagógico el rol de la educadora cambia marcadamente: su papel es de moderador, coordinador, facilitador, mediador y un participante más de la experiencia planteada. Para ser eficiente en su desempeño tiene que conocer los intereses de los niños, sus diferencias individuales, las necesidades evolutivas de cada uno de ellos, los estímulos de sus contextos familiares, comunitarios, educativos, y contextualizar las actividades, etc.

De igual manera, sin importar la asignatura que imparta, ni el nivel de enseñanza, debe tener siempre presente las siguientes destrezas cognitivas, que son aspectos medulares para la construcción del conocimiento:

- **Enseñar a pensar:** Desarrollar en los educandos un conjunto de competencias cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento.
- **Enseñar sobre el pensar:** Estimular a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta-cognición) para lograr controlarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el proceso personal de aprender a aprender.
- **Enseñarle sobre la base del pensar:** Esto es incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

3.2.1.3. Elaborar un Estudio de Riesgos

Los riesgos que presenta la creación del tutor inteligente se presentan en la tabla 3.1.

RIESGOS RELATIVOS AL DESARROLLO	ASPECTOS	FORMA DE ATENDERLOS
Desarrollar los conocimientos previos del niño	El niño no entiende el tema o no le interesa.	Aplicar un pre test a los niños y averiguar sus capacidades
La Educadora no puede atender a un solo niño constantemente.	El niño necesita ayuda para resolver los problemas de forma personalizada	El tutor Inteligente tiene la capacidad de reforzar las lecciones distadas en clase.
La educadora es el actor principal en clases	En niño se distrae en clases, influye la edad ya que está en una edad de jugar y divertirse.	En el tutor Inteligente para el apoyo a la enseñanza del idioma Ingles, el niño es el actor principal
La educadora no tiene el tiempo suficiente para repetir una y otra vez la lección.	El niño sigue avanzando las lecciones sin que le quede claro la anterior.	El niño no podrá pasar a una siguiente lección sin antes haber comprendido el que le antecedió

Tabla 3.1: Lista de Riesgos

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.1.4. Conformar el Equipo de Trabajo y el Plan Inicial de desarrollo

Se conforma un 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. En la tabla 3.2 nuestra la conformación del equipo que se encargara de llevar adelante el desarrollo del software.

- a) **Equipo de trabajo.** En la tabla que se muestra a continuación podemos observar los miembros involucrados como ser el jefe de proyecto, coordinador de actividades, cliente y el equipo de desarrollo.

CARGO	Jefe de Proyecto	Coordinador de Actividades	Cliente	Equipo de Desarrollo
RESPONSABLE	Univ. Marlene Blanco	Univ. Marlene Blanco	Educadoras, padres de familia, niños	Univ. Marlene Blanco
TAREA	Responsable de llevar a cabo el proyecto	Coordinar las reuniones con el cliente (la maestra o maestro de la asignatura ingles) y supervisar el avance del Proyecto	Verificar la Funcionalidad del software para la enseñanza del idioma Ingles(prueba)	Responsable de desarrollar el tutor Inteligente para la enseñanza del idioma Ingles (análisis, diseño e implementación de las historias de usuario)

Tabla 3.2: Equipo Técnico del Proyecto

Fuente: [Elaboración Propia]

- b) **Lista de actividades preliminares.** En la tabla que sigue se muestra las actividades preliminares, las fechas en las que se llevara a cabo dichas actividades además de los responsables para cada actividad.

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Final	Responsable
Se detalla la necesidad de un software que sea un soporte en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de Ingles para niños del segundo nivel inicial	15/06/2015	20/06/2015	Univ. Marlene Blanco
Se detalla las necesidades que tiene la educadora en el software educativo, Análisis plan estratégico de desarrollo de necesidades.	21/06/2015	26/06/2015	Univ. Marlene Blanco

Tabla3.3: Actividades preliminares

Fuente: [Elaboración Propia]

- c) **Lista de actividades para el desarrollo del software.** En la tabla que sigue se muestra todas las actividades que se deben llevar a cabo para el desarrollo del software, las fechas en las que se llevara a cabo dichas actividades además del responsable para cada actividad.

Actividad	Fecha Inicio	Fecha final	Responsable
Instalación y configuración del Framework Laravel 4.1	01/07/2015	01/08/2015	Univ. Marlene Blanco
Elaboración de la base de datos	01/08/2013	15/08/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación del manejo de sesiones tanto para el maestro o la maestra (Administrador) y los estudiantes.	16/08/2013	30/08/2015	Univ. Marlene Blanco
Recolección de material multimedia, sonido, imágenes y demás	01/09/2015	01/10/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación de la navegación tanto para el maestro o la maestra (Administrador) y los estudiantes.	02/10/2015	15/10/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación del contenido de las seis unidades, es decir la parte teórica Vocabulary y Listening	16/10/2015	16/11/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación de actividades : Actividad 1. Look and Check Actividad 2. Identify and Match. Actividad 3. Identify and order	17/11/2015	30/11/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación de las Altas, Bajas y Modificaciones del usuario Administrador para poder dar altas, bajas y también pueda modificar los datos de los usuarios estudiantes.	26/11/2015	01/12/2015	Univ. Marlene Blanco
Implementación del cuadro de reportes con las calificaciones y el avance de cada uno de los estudiantes.	30/11/2015	05/12/2015	Univ. Marlene Blanco

Tabla3.4: Actividades del software

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.1.5. Identificar las Funcionalidades que Pretenden Alcanzar con el Software

a) **Modelo de Actores:** En la tabla que sigue se muestra los tipos de usuario que utilizarán el software y las características de cada uno de ellos.

ACTORES	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
 Educador	Usuario de Nivel 1	<ul style="list-style-type: none">• Es el encargado de registrar a los niños con sus datos personales• Realiza reportes de cada niño
 Niño	Usuario de Nivel 2	<ul style="list-style-type: none">• Visualiza temas de aprendizaje en cuanto a su conocimiento• Resuelve las actividades que otorga el software tutor inteligente

Tabla 3.5: Modelo de Actores

Fuente: [Elaboración Propia]

b) **Modelo de Casos de Uso:** Establecemos un modelo general de las funciones que cubrirá el sistema a través de diagramas de casos de uso y su especificación.

Caso de uso: Educadora ingresa al tutor y registra a estudiante En la figura 3.4., se muestra como la educadora ingresa su usuario, verifica y procede a registrar a sus estudiantes, ahí ella puede ya visualizar el contenido que el estudiante llevara, es decir las seis unidades que propone el presente trabajo, sin embargo lo más importante en este caso de uso es que la maestra registrara a los estudiantes para que ellos posteriormente ingresen y empiecen a usar el tutor.

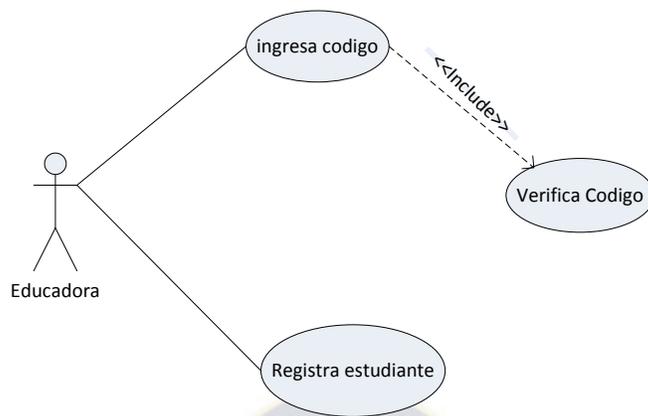


Figura 3.4. Caso de uso para educadora
Fuente: [Elaboración Propia]

Caso de uso: Estudiante visualiza temas en la figura 3.5, vemos como el estudiante ingresa el código que tiene, es decir el nombre de usuario que la maestra le asignara, el ingresa y visualiza el contenido.

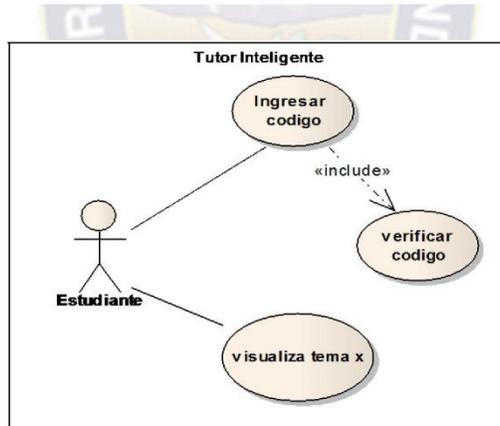


Figura 3.5. Caso de uso para estudiante visualiza temas
Fuente: [Elaboración Propia]

Caso de uso: Prueba estudiante. En la figura 3.6., se muestra como el estudiante después de haber visualizado el contenido, en este caso solo visualizara la unidad uno porque entro por primera vez, entonces puede ver las actividades, para poder realizarlas y avanzar a la siguiente unidad.

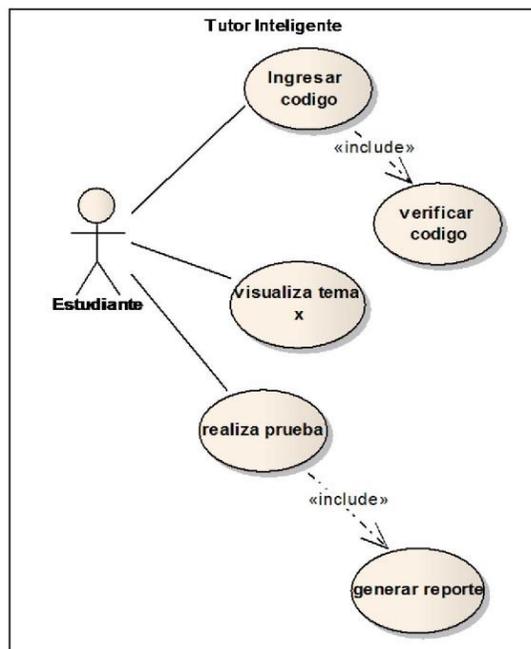


Figura 3.6. Caso de uso prueba estudiante

Fuente: [Elaboración Propia]

c) Especificación de Casos de Uso

En la tabla 3.6 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de como la educadora registra a los estudiantes, para que de esta manera los estudiantes ya tengan su usuario y puedan acceder fácilmente

Caso de Uso	Registro de Estudiante
Actores	Educadora
Propósito	Realizar el registro de los niños que pertenezcan a su
Resumen	La educadora Cuenta con los datos del niño en copias de inscripción al grupo, una vez verificado los datos del niño la educadora procede a registrar al niño en la base de datos del sistema tutor inteligente por lo tanto realiza un control exacto y veloz de cada uno de los niños que pertenezcan a su grupo o grado.
Tipo	Primero

Descripción	El niño pertenece a los alumnos que deben estar en ese grupo.
--------------------	---

Tabla 3.6: Especificación de Casos de Uso Registro de Niños

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.7 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de como el niño visualiza la unidad para poder desarrollarla

Caso de Uso	Niño Visualiza Unidad
Actores	Niño
Propósito	Visualización de datos de temas a ser enseñados.
Resumen	El niño podrá ingresar al sistema tutor inteligente con la ayuda de la educadora, la educadora es la encargada de ingresar nombre y contraseña del niño, el niño podrá visualizar los temas a ser enseñados respecto al idioma Ingles.
Tipo	Primero
Descripción	El niño ingresara al sistema con la ayuda de la educadora para poder ver las unidades de avance.

Tabla 3.7: Especificación de Casos de Uso Visualización de Temas

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.8 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de como el niño además de visualizar la unidad para poder desarrollarla, también ve las actividades y las puede llevar a cabo, debe realizar las tres actividades que cada unidad contiene, una vez que pase la primera unidad, es decir apruebe, entonces pasara a la unidad dos y así sucesivamente hasta cumplir las seis unidades, el estudiante puede volver a repetir las actividades de la unidad que desee para mejorar la puntuación que obtuvo, además debemos recalcar que el niño no podrá pasar a una siguiente unidad sin aprobar la precedente.

Caso de Uso	Prueba Niño
Actores	Educadora , Niño
Propósito	Visualización de temas y realización de actividades
Resumen	Realiza la parte teórica para luego pasar a las actividades.
Tipo	Primero
Descripción	El niño ingresara al sistema con la ayuda de la educadora para poder ver el contenido y luego realizar las actividades

Tabla 3.7: Especificación de Casos de Uso Prueba niño

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2. FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

Continuando con la Etapa conceptual de la metodología MeISE, esta sección tratara sobre el análisis y diseño inicial ver figura 3.7.

A partir de los resultados de la fase conceptual se hicieron explícitos los datos que caracterizan el entorno del material: destinatarios, área de contenidos, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios del MEC, equipo y soporte lógico que se utilizará.



Figura 3.7. Análisis y diseño inicial MeISE

Fuente: [Abud, 2009]

3.2.2.1. Identificar los requisitos funcionales y no funcionales que se descubrirán con el software

- ✓ Área de contenido: Esta aplicación contempló el desarrollo los temas relacionados a aprender vocabulario en inglés, debidamente ilustrado con imágenes, y audios que apoyen la parte teórica del material.

Por cada tema que se avance se tienen tres actividades para que el estudiante pueda practicar.

- ✓ Modelo de requisitos.- se determinan los requisitos que debe cumplir el tutor inteligente en las tablas que siguen a continuación.

En la tabla 3.8. Podemos ver el requisito número uno que es donde el estudiante conocerá los objetos que son los materiales escolares, el tutor le enseñara como se pronuncia y como se escribe.

Nombre del requerimiento: Conocimiento de materiales escolares				Numero: 1		
Tipo	Descriptivo	X	Grafico		Numérico	X
Objetivo de aprendizaje: Asociado					SubObjetivo1	
Objetivos del STI Proporcionar material (vocabulario) relacionado a <i>útiles escolares(escritura)</i> Presentar material de audio para la pronunciación de los <i>útiles escolares</i> Presentar actividades didácticas <i>con los materiales escolares</i>						
Relaciones		Conocimiento previo de material escolar y como se escriben en español				
Flujo Normal: El tutor muestra los objetos que el niño aprenderá con imágenes que contienen el nombre en español e inglés, además de contener la pronunciación y finalmente muestra actividades para que el niño pueda practicar.						

Tabla 3.8: Parte del Modelo de Requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.9. Podemos ver el requisito número dos que es donde el estudiante conocerá los números del 1 al 10, el tutor le enseñara como se pronuncia y como se escribe.

Nombre del requerimiento: Conocimiento de los números del 1 al 10				Numero: 2	
Tipo	Descriptivo	X	Grafico	Numérico	x
Objetivo de aprendizaje: Asociado				SubObjetivo2	
Objetivos del STI Proporcionar material(vocabulario) relacionado a <i>los números(escritura)</i> Presentar material de audio para la pronunciación de <i>los números en ingles</i> Presentar actividades didácticas <i>con los números</i>					
Relaciones		Conocimiento previo de los números, deben saber contar además de saber cómo se escribe los números en español			
Flujo Normal: El tutor muestra los números que el niño aprenderá con imágenes que contienen el nombre en español e inglés, además de contener la pronunciación y finalmente muestra actividades para que el niño pueda practicar.					

Tabla 3.9: Parte del Modelo de Requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.10. Podemos ver el requisito número tres que es donde el estudiante conocerá los nombres de los objetos de diversión, el tutor le enseñara como se pronuncia y como se escribe.

Nombre del requerimiento: Conocimiento de objetos de diversión como bicicletas, muñecas, etc.				Numero: 3	
Tipo	Descriptivo	X	Grafico	Numérico	X
Objetivo de aprendizaje: Asociado				SubObjetivo3	
Objetivos del STI Proporcionar material relacionado(vocabulario) a <i>objetos de diversión(escritura)</i> Presentar material de audio para la pronunciación de <i>los objetos de diversión</i> Presentar actividades didácticas <i>usando los objetos de diversión que aprendió.</i>					

Relaciones	Conocimiento previo de los objetos de diversión y como se escriben en español
Flujo Normal: El tutor muestra los objetos que el niño aprenderá con imágenes que contienen el nombre en español e inglés, además de contener la pronunciación y finalmente muestra actividades para que el niño pueda practicar.	

Tabla 3.10. Parte del Modelo de Requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.11. Podemos ver el requisito número cuatro que es donde el estudiante conocerá los colores más básicos, el tutor le enseñara como se pronuncia y como se escribe.

Nombre del requerimiento: Conocimiento de los colores				Numero: 4	
Tipo	Descriptivo	X	Grafico	Numérico	X
Objetivo de aprendizaje: Asociado				SubObjetivo4	
Objetivos del STI Proporcionar material relacionado a <i>los colores(escritura)</i> Presentar material de audio para la pronunciación de los <i>colores</i> Presentar actividades didácticas <i>con los colores y objetos de diferentes colores</i>					
Relaciones	Conocimiento previo de los colores y como se escriben en español				
Flujo Normal: El tutor muestra los colores que el niño aprenderá en imágenes que contienen el nombre en español e inglés, además de contener la pronunciación y finalmente muestra actividades para que el niño pueda practicar.					

Tabla 3.11. Parte del Modelo de Requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.12. Podemos ver el requisito número cinco que es donde el estudiante conocerá los animales pequeños y grandes, el tutor le enseñara como se pronuncia y como se escribe.

Nombre del requerimiento: Conocimiento de los animales pequeños y grandes					Numero: 5	
Tipo	Descriptivo	X	Grafico		Numérico	X
Objetivo de aprendizaje Asociado						
Objetivos del STI Proporcionar material relacionado a <i>los animales(escritura)</i> Presentar material de audio para la pronunciación de <i>los animales</i> Presentar actividades didácticas <i>usando las nombres de los animales</i>						
Relaciones		Conocimiento previo de los animales y como se escriben en español				
Flujo Normal: El tutor muestra imágenes de animales que el niño aprender, que contienen el nombre en español e inglés, además de contener la pronunciación y finalmente muestra actividades para que el niño pueda practicar.						

Tabla 3.12: Parte del Modelo de Requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2.2. Establecer la Arquitectura del software

En la arquitectura podemos ver la iteración de los modelos del sistema tutor inteligente los cuales son: Modelo Pedagógico, Modelo Didáctico, Modelo del Estudiante, Modelo de Interface.

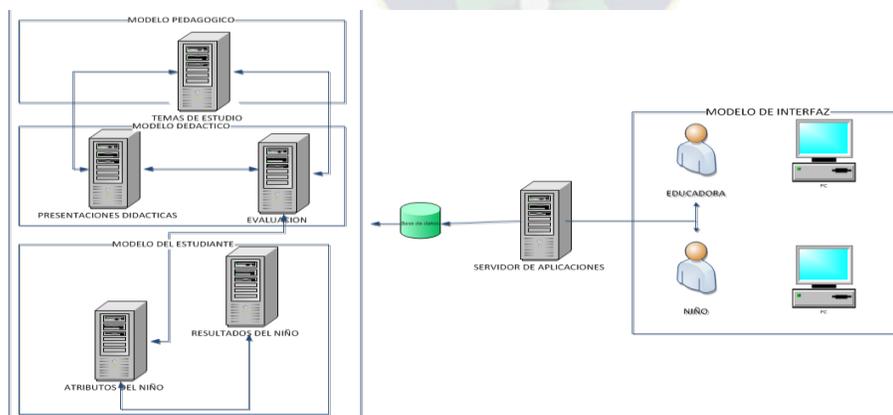


Figura 3.8. Diseño Arquitectónico

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.2.3. Elaborar el diseño educativo

Aquí se hace referencia al modelo instruccional que se establece en la fase conceptual ver figura 3.2 modelo instruccional. Donde se encuentra el objetivo terminal y los subobjetivos. El modelo educativo entonces se desarrollara de la siguiente manera:

❖ Objetivo terminal

- El niño aprenderá de una manera didáctica palabras en ingles (Vocabulary), sabrá cómo se escribe (Writing) y como se pronuncia (listening).

❖ Subobjetivos

- El niño aprenderá muchas palabras como los materiales escolares, números, colores, objetos de diversión, animales, etc.
- El niño desarrollara sus capacidades realizando las actividades didácticas que el tutor ofrece, cabe mencionar que las actividades van de fácil a difícil.
- El niño practicara una y otra vez la lección hasta que realmente la domine ya que el agente no le permitirá ir a otra unidad sin antes haber pasado las actividades de una unidad antecesora.

3.2.2.4. Elaborar el diseño de comunicación general del producto

Para esta sección se necesita un modelo de interfaz, modelo de navegación y prototipo de la interfaz de usuario.

- ✓ **Modelo de interfaz.-**Se realiza el diseño de zonas de comunicación y pantallas que se seguirán a lo largo del desarrollo. En esta fase se realizara la definición de la interfaz del usuario del tutor inteligente, debido a que esta es la comunicación entre el usuario final y el software. De modo que las áreas de interacción con el usuario que en este caso son los niños del nivel inicial.

- ✓ **Modelo de navegación.-** Se realiza el diseño de las zonas de navegación, los accesos que el administrador y el estudiante debe tener para poder navegar de forma correcta.
- ✓ **Prototipo de la interfaz.-** Se desarrolla un bosquejo de cómo sería el prototipo, donde iría el menú, los accesos directos, etc.

Los componentes de la interfaz para el estudiante se dividirán de la siguiente manera:

- Una ventana la cual tiene la bienvenida al usuario y un menú de los temas que contiene y las actividades
- Cada tema será subdividido: una para la parte teórica, otra para la de las actividades
- Tendrá iconos de acceso rápido para la comodidad del estudiante.

En la figura 3.4 se realiza un bosquejo de la pantalla de inicio del tutor inteligente.

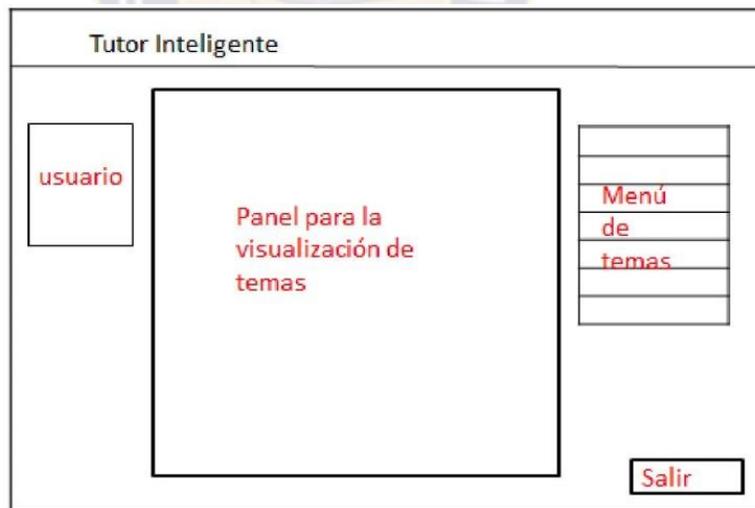


Figura 3.9. Prototipo de interfaz de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.3. Plan de iteraciones

En esta fase ver figura 3.5, se desarrollara las iteraciones y el plan de iteraciones.

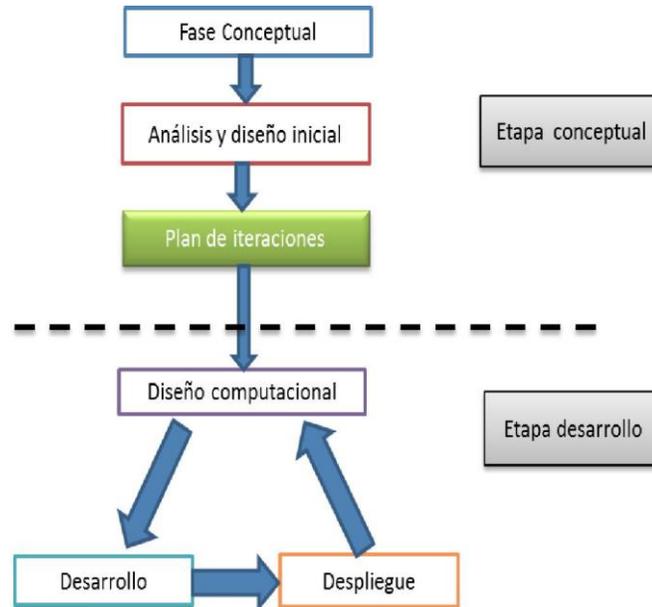


Figura 3.10. Fase Plan de Iteraciones

Fuente: [Abud, 2009]

3.2.3.1. Diseñar las iteraciones

Para el diseño de iteraciones se hará uso de historias de usuario, es así que el detalle de las historias de usuario surgen de la fase conceptual, se detallara todo con respecto a cómo el administrador (profesor o profesora) y los estudiantes realizaran el ingreso al tutor, como podrán ir desarrollando el contenido, las actividades, etc., se debe tomar en cuenta que los niños deben poder avanzar todos las unidades porque el tutor está diseñado para la edad de ellos y la interface es muy atrayente:

En la tabla 3.13 que se muestra a continuación podemos ver que la educadora dará de alta a los estudiantes creando un usuario para cada uno de ellos tomando en cuenta que el objetivo es que ellos aprendan el idioma.

Historia de usuario numero: 1	Usuario: Educadora
Nombre Historia: Registro de estudiante	
Prioridad: Alta	
Descripción: La educadora introducirá los datos manualmente para luego guardarlos	
Objetivo: Guardar los datos del estudiante, para luego poder controlar como va avanzando y en que se le puede ayudar	

Tabla 3.13: Historia de Usuario 1

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.14 que se muestra a continuación podemos ver que el estudiante ingresa al tutor con el nombre de usuario que la educadora le entrego para que él pueda empezar a usar el tutor y también pueda realizar las actividades.

Historia de usuario numero: 2	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Ingresa Estudiante al tutor	
Prioridad: Alta	
Descripción: Se introducirá el usuario que la maestra haya asignado al estudiante	
Objetivo: Permitir que el estudiante ingrese con un usuario que la maestra provea, se complica para los niños crear usuarios, contraseñas ,etc.	

Tabla 3.14: Historia de Usuario 2

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.15 que se muestra a continuación podemos ver que el estudiante una vez que ingreso al tutor y puedo visualizar la unidad uno entonces puede ver el contenido teórico.

Historia de usuario numero: 3	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Visualiza Unidad 1	
Prioridad: Alta	
Descripción: El estudiante vera la unidad uno y su contenido.	
Objetivo: Observar el contenido presentando , escuchar el audio para saber cómo se pronuncia y además aprender vocabulario	

Tabla 3.15: Historia de Usuario 3

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.16 que se muestra a continuación podemos ver que el estudiante una vez que visualizo el contenido teórico, aprendió nuevas palabras, etc., ahora pueda desarrollar las actividades para probar que repaso el contenido teórico

Historia de usuario numero: 4	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Realiza las actividades	
Prioridad: Alta	
Descripción: Realiza las tres actividades que cada unidad contiene	
Objetivo: Repasar el contenido teórico hasta aprenderlos	

Tabla 3.16: Historia de Usuario 4

Fuente: [Elaboración Propia]

En la tabla 3.17 que se muestra a continuación podemos ver como la educadora una vez que los estudiantes hayan probado el tutor pueda ver el avance de cada uno de ellos, las calificaciones que obtuvo, etc.

Historia de usuario numero: 5	Usuario: Educadora
Nombre Historia: Visualización del avance del estudiante	
Prioridad: Alta	
Descripción: Se tendrá acceso a las notas del estudiante y ver cual el avance y progreso.	
Objetivo: Controlar el avance para ver cómo están avanzando los estudiantes y obtener las calificaciones	

Tabla 3.17: Historia de Usuario5

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.3.2. Priorizar las iteraciones

Se procedió a dividir las historias de usuario en iteraciones, de tal forma que se obtuvo lo siguiente

- 1ra iteración: En esta iteración se encuentran las historias de usuario 1y 2 se escogió estas dos historias de usuario dado que están relacionadas al usuario y su registro personal
- 2da iteración: En esta iteración solo se tomara en cuenta las historias de usuario 3y 4, están relacionadas a la visualización de temas y la realización de las respectivas actividades.
- 3ra iteración: Por ultimo en esta iteración se encargara de la historia de usuario 5, dado que es generar un reporte del avance de los estudiantes.

3.3. Análisis de entorno del agente en el tutor inteligente

En ese punto se tratará todo lo que se refiere al diseño del agente inteligente, que participara durante la relación del estudiante con el tutor inteligente

En esta parte se especifica la metodología del análisis y desarrollo del entorno donde el agente podrá desenvolverse. Para llevar a cabo el análisis es necesario desarrollar los siguientes puntos:

- Descripción del dominio de la aplicación
- Realizar una modelación cognitiva del dominio utilizando el modelo mental y el análisis cognitivo de tareas

3.3.1. El dominio del tutor inteligente

Como se ha mencionado en el punto 3.2 el tutor inteligente se desarrolla para la asignatura de inglés. El dominio está ubicado en la habilidad de que los niños aprendan la mayor cantidad posible de palabras en este idioma extranjero. En este punto se analizan los alcances del tutor respecto a la modelación cognitiva del dominio sobre las habilidades de listening y vocabulary, con el fin de obtener el modelo cognitivo de un experto (usuario). Modelo Mental.- Para obtener el modelo mental tenemos algunas áreas cognitivas donde es posible formular teorías de competencia que especifiquen; que tiene que ser calcado, cuando y porque; esto lleva al desarrollo de un algoritmo que lo represente a este se le conoce como teoría de competencia y se realiza en base a modelos mentales. El modelo mental que se desarrolló para nuestro caso se presenta en la figura 3.11.

If estudiante_registrado then	
	Ingreso al TI Habilita teoria ejercicio If estudiante estudio teoría then Habilita actividades Ingresa respuesta If respuesta correcta then Respuesta correcta Else Respuesta no correcta End if Else Estudiante debe repetir las actividades End if Else Registra estudiante End if

Figura 3.11. Mapa mental
Fuente: [Elaboración propia]

3.3.2. Tipos de intervención del agente

Las intervenciones de los agentes se pueden dar de diferentes maneras, En cuestiones operativas donde el agente opera de acuerdo a las necesidades del usuario en este caso el o la educadora y los estudiantes.

3.3.2.1. Intervenciones operativas

Estas intervenciones operativas tienen como objetivo contextualizar, recordar y explicar las acciones que realiza el agente.

- a) Se inicia el tutor introduciendo un usuario y contraseña para validar al usuario administrador
- b) A continuación el usuario administrador dará de alta a los estudiantes
- c) Ya identificados los estudiantes ingresarán con el nombre de usuario que se les asigne

- d) Se muestra la primera pantalla con menús claramente establecidos.
- e) La unidad uno es la que está habilitada por defecto ya que de ahí debe empezar a desarrollar el avance el estudiante, se verá la parte teórica
- f) Al ingresar a las actividades de la unidad el agente se cerciora que el estudiante haya repasado la parte teórica
- g) Ya en las actividades, si el niño reprueba las actividades es decir tiene una nota menor a 80 el agente emite un mensaje de que debe volver a realizar las actividades.
- h) Las actividades se vuelven cargar pero no es la misma actividad ya que el agente controla que se le asigne las actividades con otros datos.
- i) Al terminar de usar el tutor se dispone de un acceso que dice DESCONECTARSE, pero todo lo que haya avanzado se guardara en una memoria para cada estudiante.

La representación de las intervenciones operativas de error se muestra en la tabla 3.19

Pasos	Error	Causa	Intervención
a	No se puede identificar la clave de acceso	No se accesa correctamente la clave	Se muestra un mensaje "clave incorrecta"
f	Ingreso directo a la evaluación de la lección	No se hizo un repaso de la parte teórica	El agente mandara mensajes de error.
g	Querer saltarse a una siguiente unidad	El usuario desea avanzar rápido	El agente no le permitirá avanzar, el avance debe ser ascendentemente

Tabla 3.18. Intervenciones del agente

Fuente: [Elaboración propia]

3.4. Etapa de desarrollo

En la etapa de desarrollo se encuentran las fases de diseño computacional, fase de desarrollo y la fase de despliegue

3.4.1. Diseño computacional

En esta fase de diseño computacional ver figura 3.12 que pertenece a la 2da etapa de MeISE

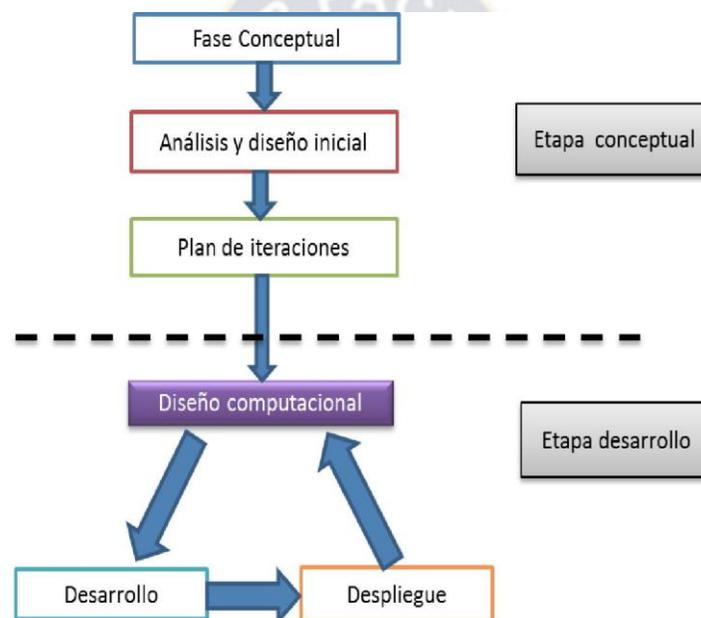


Figura 3.12. Fase de inicio computacional de MeISE.

Fuente: [Abub, 2009]

3.4.1.1. Elaborar el diseño computacional

En esta fase se realizara el diseño a través de diagramas de secuencia.

Diagrama de secuencia: registro de estudiantes Ver figura 3.13

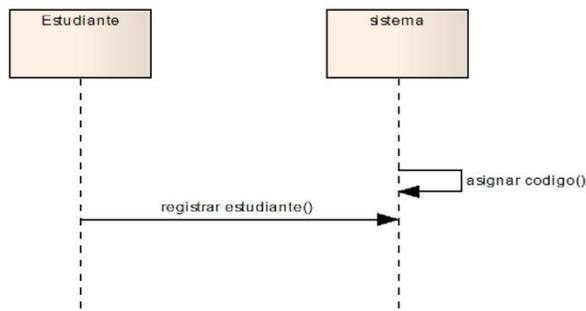


Figura 3.13. Registro de estudiantes
Fuente: [Elaboración propia]

Diagrama de secuencia: estudiante visualiza temas

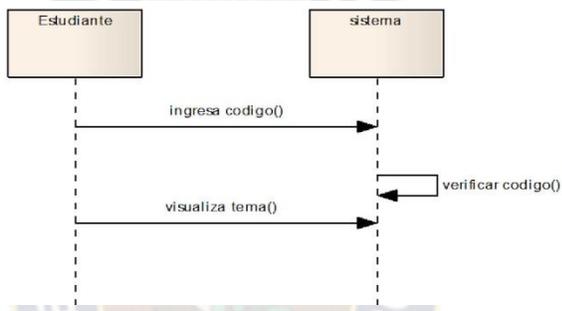


Figura 3.14. Visualización de temas
Fuente: [Elaboración propia]

Diagrama de secuencia: estudiante realiza actividades

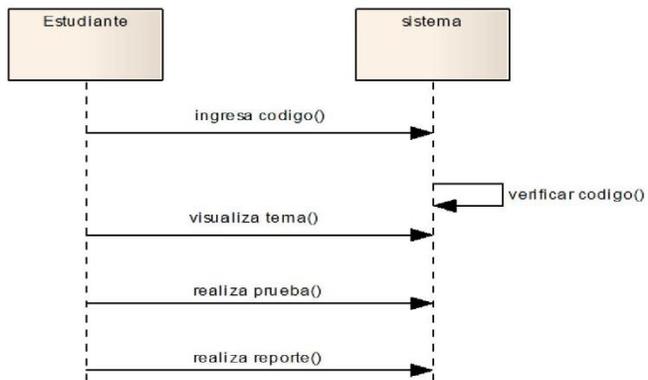


Figura 3.15. Visualización de temas
Fuente: [Elaboración propia]

A continuación se muestra en la figura 3.10 para esta fase el diagrama entidad relación de la base de datos en este caso este viene generado por el Framework que se está usando Laravel 4.1., además aquí mismo podríamos notar el diccionario de datos ya que cada atributo esta detallado

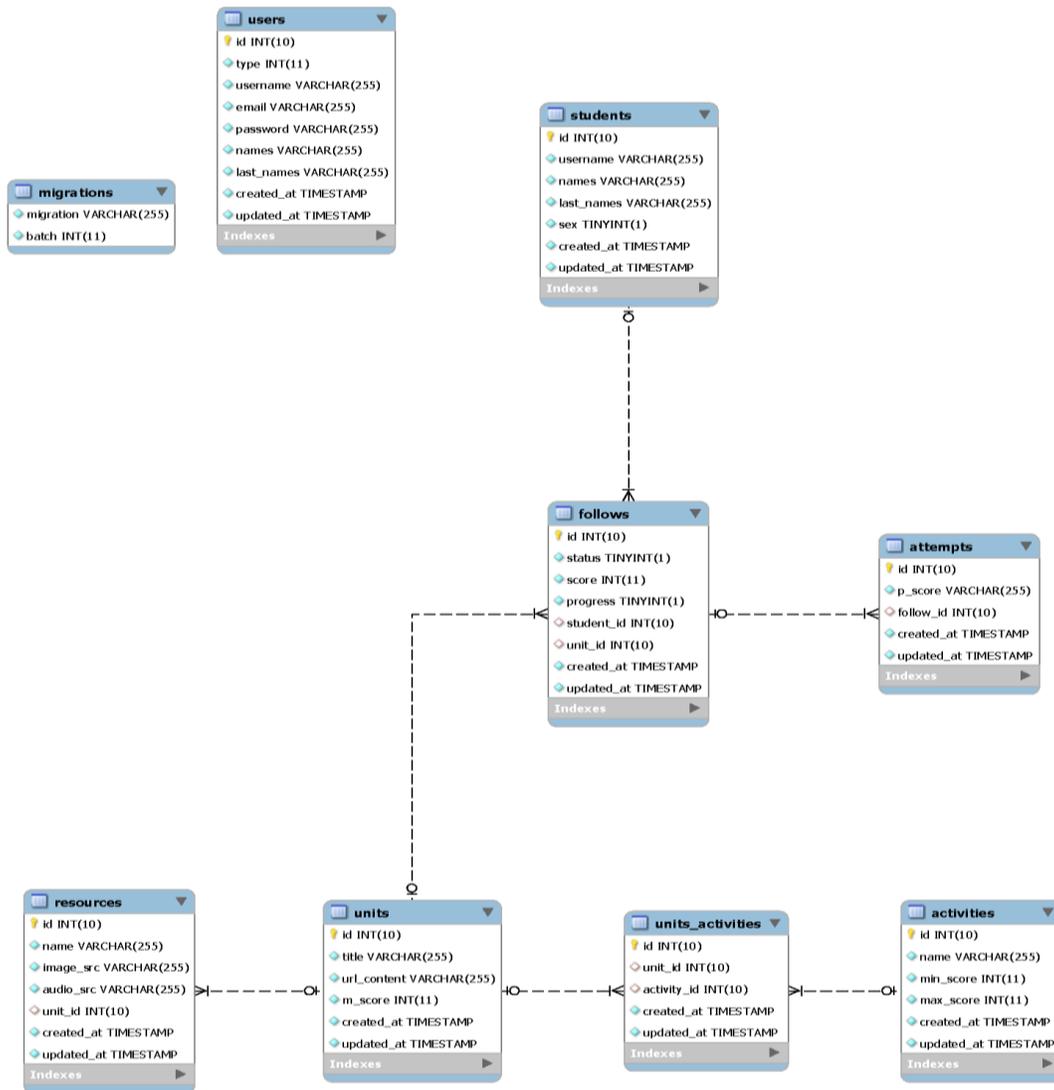


Figura 3.16. Diagrama de clases generado por el Framework
Fuente: [Elaboración propia]

3.4.1.2. Refinar el prototipo de interfaz



Figura 3.18. Refinación de la interfaz

Fuente: [Elaboración propia]

3.4.2. Desarrollo

En la figura 3.18 vemos la etapa de desarrollo que pertenece a la etapa de desarrollo

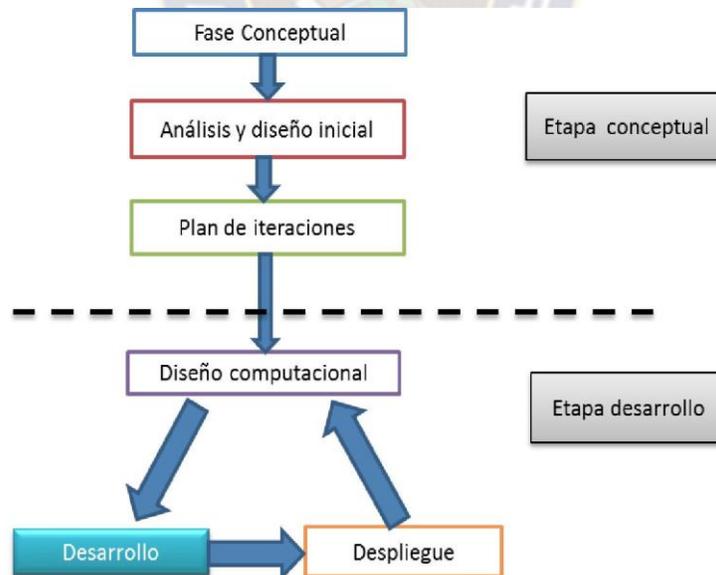


Figura 3.18 Fase desarrollo metodología MeISE

Fuente: [Abud ,2009]

3.4.2.1. Desarrollar los componentes

En la imagen siguiente se puede ver como el administrador en este caso la maestra tiene acceso al tutor identificándose con un nombre de usuario y una contraseña que se le asigna.

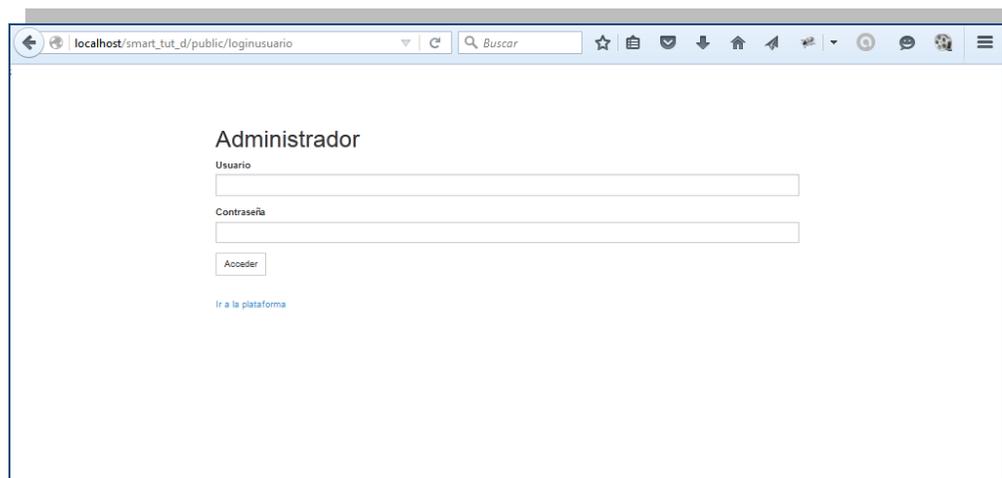


Figura 3.19. Ingreso de la educadora al tutor

Fuente: [Elaboración Propia]

Una vez que la maestra ingresa al tutor le aparece la siguiente pantalla, es donde ella debe dar de alta a sus estudiantes para que ellos puedan empezar a utilizar el tutor

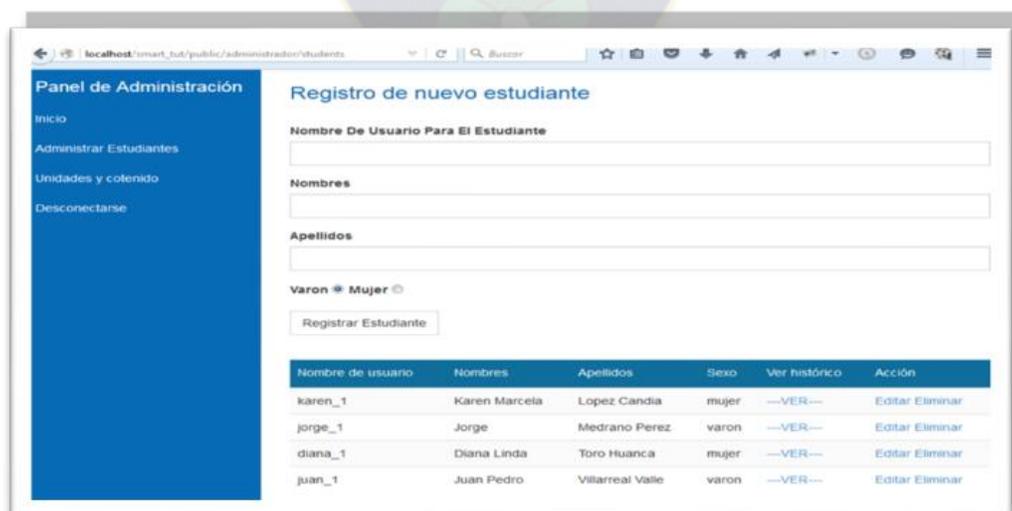


Figura 3.20. Registro de Estudiantes por parte de la maestra

Fuente: [Elaboración Propia]

La educadora puede visualizar las unidades que ofrece el tutor en este caso son seis, como se puede ver en la figura que sigue se detallan las unidades tanto en inglés como en español y además se muestra que contiene cada unidad como por ejemplo vocabulary and listening y también las actividades

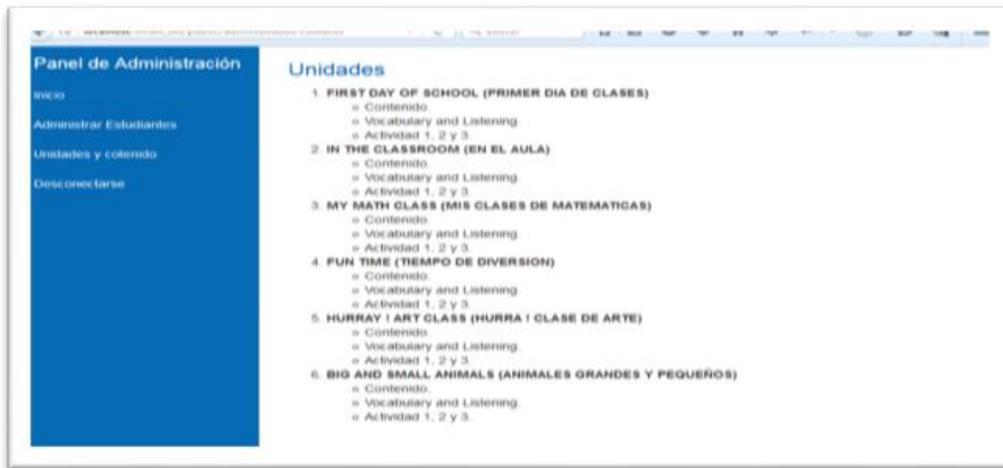


Figura 3.21: Registro de Datos Personales del Niño

Fuente: [Elaboración Propia]

Una vez asignado el usuario al estudiante él puede ingresar al tutor como se ve en la figura siguiente

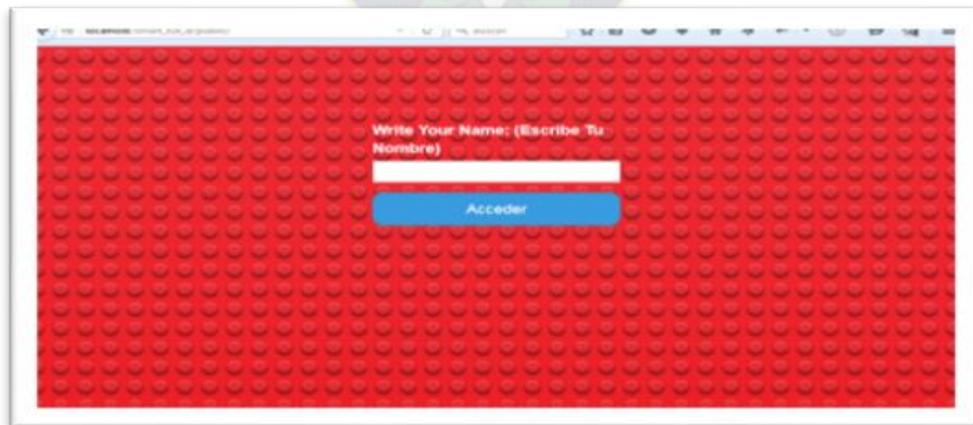


Figura 3.22. Ingreso del estudiante al tutor

Fuente: [Elaboración Propia]

Seguidamente como se muestra en la figura 3.21 el estudiante ya puede visualizar la unidad con su respectivo contenido e ir aprendiendo

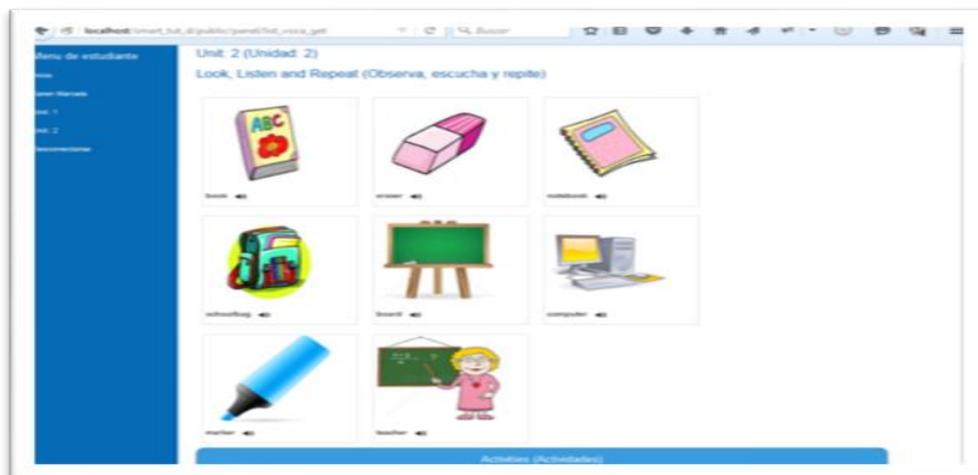


Figura 3.23. Contenido de unidad

Fuente: [Elaboración Propia]

En la figura siguiente se muestra las actividades que ofrece el tutor para ir repasando todo lo aprendido en la parte teórica

Actividad 1. Es donde el estudiante debe elegir la opción correcta

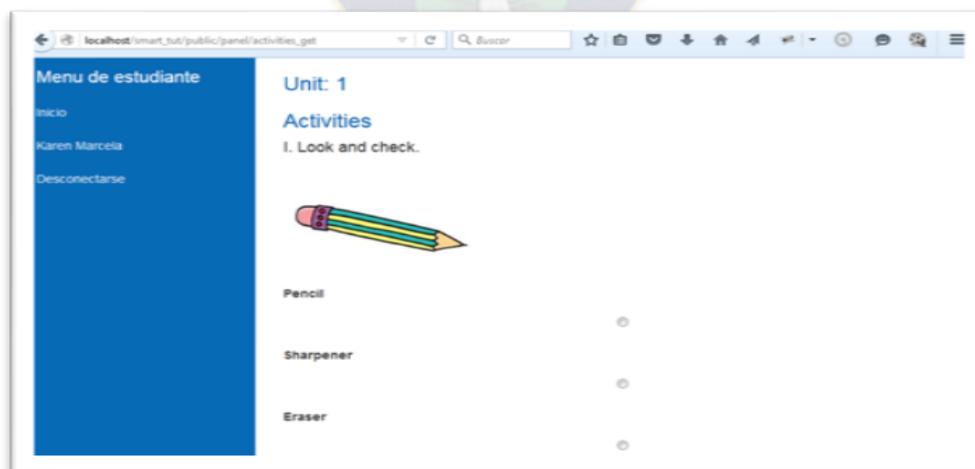


Figura 3.24. Prototipo –Actividad 1

Fuente: [Elaboración Propia]

Actividad 2. Es donde el estudiante debe elegir la opción correcta, en esta actividad le vamos dando pautas al niño para que reconozca la imagen

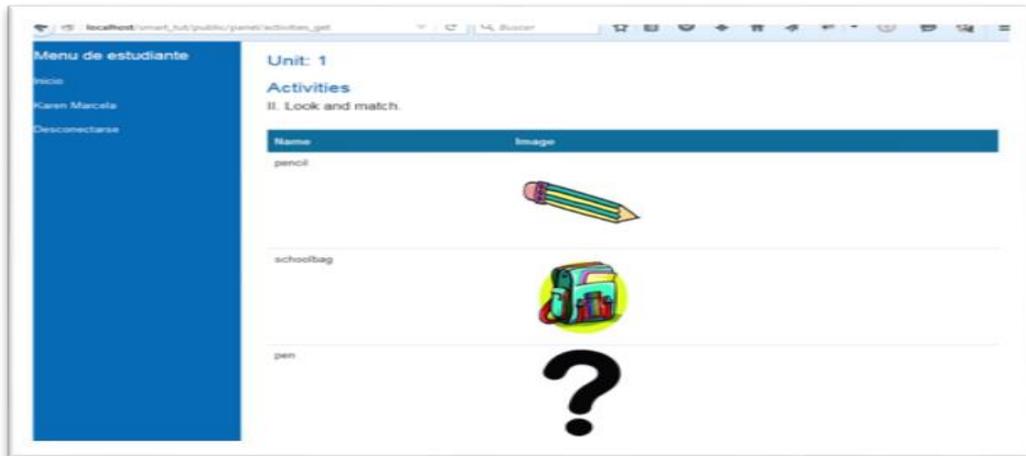


Figura 3.25. Prototipo –Actividad 2

Fuente: [Elaboración Propia]

Actividad 3. Es donde el estudiante debe elegir las letras para ir formando la palabra que corresponde a la imagen

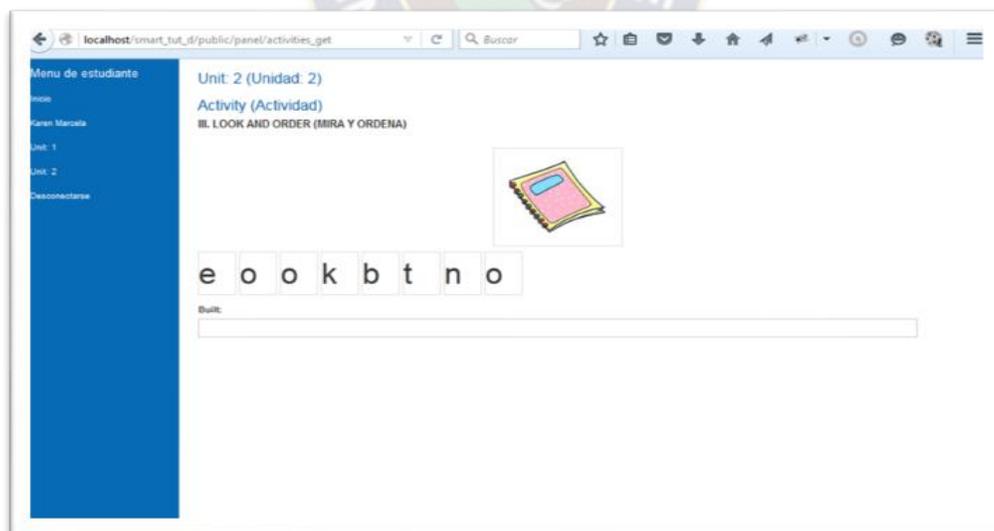


Figura 3.26. Prototipo –Actividad 3

Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.3. Despliegue

En esta fase de despliegue ver figura 3.40, que pertenece a la segunda etapa de desarrollo debemos considerar la entrega al cliente y la evaluación al producto

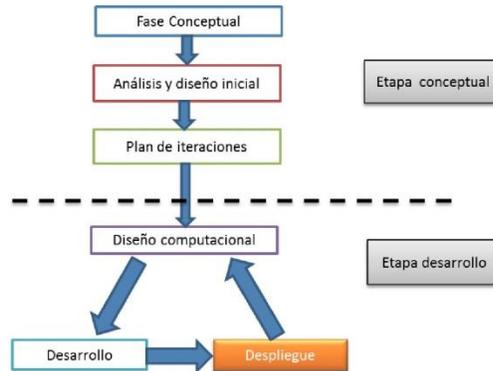


Figura 3. 27. Fase de despliegue de MeISE.

Fuente: [Abud, 2009]

3.4.3.1. Entregar producto al usuario

Para la entrega del producto se tomó en cuenta 2 casos de uso, los niños de nivel inicial amarillo y el nivel inicial verde

- A ambos cursos se le tomo un examen diagnostico ver (anexo1)
- Para evaluar los resultados se considerara el método de pruebas de rachas de Wald – Wolfowitz, el cual se desarrollara en el capítulo cuatro

CAPÍTULO IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

En este capítulo se desarrolla las pruebas y el análisis de exigencias propuestas en el objetivo dando respuestas al problema planteado y la verificación de la hipótesis.

4.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Podemos definir la hipótesis como un intento de aplicación o una respuesta “provisional” a un fenómeno, su función consiste en delimitar el problema que se va a investigar según algunos elementos tales como el tiempo, el lugar y las características de los sujetos.

Llegar a comprobar o rechazar la hipótesis que se ha planteado previamente, confrontando su enunciado teórico con los hechos empíricos, es el objeto primordial de todo estudio que pretenda explicar algún campo de la realidad.

4.1.1 ETAPAS BÁSICAS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

1. Se plantea la hipótesis nula y alternativa
2. Se selecciona el nivel de significancia
3. Se identifica el estadístico de prueba
4. Se formula la regla de decisión
5. Se toma una muestra y se decide
6. Para este último paso se rechaza H_0 o se acepta H_1

4.1.2 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) y 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 elementos de tipo A y n_2 elementos del 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 si $n_1 > 10$ y $n_2 > 10$; de tal manera que:

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

Siendo

$$E[R] = \frac{2n_1n_2}{n_1+n_2} + 1$$

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

Por consiguiente para muestras grandes se verifica:

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

Y para una muestra concreta el valor del estadístico Z será:

$$Z_{exp} = \frac{r - \left(\frac{2n_1n_2}{n} + 1\right)}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n)}{n^2(n-1)}}}$$

En donde R es el número total de rachas observadas en la muestra. La región de aceptación para la hipótesis nula será:

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

El valor $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ se obtiene en la tabla de la N (0,1), de manera que:

$$p\left(Z_1 \leq -Z_{\frac{\alpha}{2}}\right) = p\left(Z_1 \geq -Z_{\frac{\alpha}{2}}\right) = \frac{\alpha}{2}$$

4.1.3 DESARROLLO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Paso1: Planteamiento de la hipótesis nula y alternativa

H₀= El tutor inteligente para la enseñanza del idioma inglés en el nivel inicial, permite adquirir conocimientos en cuanto a vocabulario, escritura y pronunciación.

H₁= El tutor inteligente para la enseñanza del idioma inglés en nivel inicial, no permite adquirir conocimientos en cuanto a vocabulario, escritura y pronunciación.

Paso2: Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de confianza o significancia que se elige para este caso es de 90%, eso quiere decir que $\alpha = 0.05$ en la Tabla Normal

Paso3: Identificación del estadístico de prueba

Para este caso se utiliza la prueba de rachas o Wald-Wolfowitz utiliza los signos de los residuos y sus variaciones de negativo a positivo o viceversa. Una racha vendrá constituida por la sucesión de signos iguales.

Paso3: Formulación de la regla de decisión.

Para la prueba se toman 15 pruebas aleatorias. A continuación se muestra un resumen de las pruebas realizadas con el software tutor inteligente.

# Prueba	Resultado (Personas)
1	10
2	8
3	5
4	5
5	10
6	5
7	10
8	5
9	5
10	5
11	10
12	10
13	5
14	5
15	7

Tabla 4.1 Resultados de pruebas

Fuente: [Elaboración Propia]

Ahora se toma otro grupo de 15 pruebas aleatorias de donde obtenemos la siguiente tabla:

# Dato	Resultado (Personas)
1	10
2	10
3	10
4	10
5	5
6	10
7	5
8	5
9	10
10	10
11	10
12	10
13	5
14	5
15	6

Tabla 4.2. Resultados de pruebas

Fuente: [Elaboración Propia]

Esto sea determinado a partir de las dos tablas anteriores ver tabla 4.1 y tabla 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A

De donde determinamos que:

$$n_1 = 15$$

$$n_2 = 15$$

$$R_a = 7.5$$

$$R_b = 7.5$$

Y el número de rachas es:

$$R = 15 \quad \text{y} \quad N = 30$$

$$\mu_R = 2 \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1 = 2 \frac{15 * 15}{15 + 15} + 1 = 16$$

$$\sigma^2_R = 2 \frac{n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)} = 2 \frac{15 * 15 (2 * 15 * 15 - 15 - 15)}{(15 + 15)^2 (15 + 15 - 1)} = 7.241$$

Paso4: Ruta Critica (verificar si evidentemente Cumple).

Como el nivel de confianza es el 95% y estadísticamente igualando este valor a alfa se tiene que es 0.9750 y buscamos este valor en la Tabla normal de Distribución (ver figura C.1) leyendo los valores de adentro hacia afuera se tiene que el valor es 1.96.

Luego obtenemos el siguiente intervalo:

$$[\mu_R - 1.96 * \sigma_R - \mu_R + 1.96 * \sigma_R]$$

$$[16 - 1.96 * 7.241 - 16 + 1.96 * 7.241]$$

$$[1.807 - 30.192]$$

En este caso el intervalo es [1.807 – 30.192] y como R=15 rachas, el número de rachas se encuentra dentro del intervalo obtenido, entonces la hipótesis no se rechaza, por lo tanto podemos afirmar H_0 : “El tutor inteligente para el apoyo de la enseñanza del idioma ingles para nivel inicial, permite resolver problemas matemáticos, el cual ayuda a elevar el rendimiento académico de los niños y niñas de nivel inicial.”, lo que hace de esta tesis un trabajo valido y además se prueba que los datos de la muestra es aleatorio.

4.1.4. ESTADO DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis del Tutor inteligente para el Apoyo del idioma ingles para el nivel Inicial se cumplió en la construcción del Tutor inteligente, este muestra los tutores inteligentes y la interacción de niño – tutor propuesto, permitiendo afirmar la hipótesis propuesta.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La inclusión de nuevas tecnologías de información en la educación en el proceso de enseñanza y aprendizaje permitió explorar y a la vez descubrir nuevas formas de pensar y aprender. En la actualidad podemos aprender viendo imágenes con animación, escuchando sonidos e interactuando con los sistemas que contienen a estos datos multimedia. Por otro lado, se pudo observar que el uso de tutores Inteligentes en el acto de enseñanza dependerá de la actitud del docente como del estudiante en el uso adecuado y sistemático del software educativo. Los objetivos específicos se lograron de la siguiente manera:

- ✓ Se diseñó el prototipo que tiene una interfaz amigable tanto para el maestro o maestra como para los estudiantes, siendo este de fácil y sencillo uso
- ✓ Se logra que los estudiantes aprendan palabras en inglés además de su escritura y su pronunciación desarrollando el prototipo con seis unidades, estas seis unidades están desarrollados de acuerdo al avance que los niños deben tener para la edad que tienen
- ✓ Se logra motivar a los estudiantes a querer seguir aprendiendo porque es un reto para ellos pasar a la siguiente unidad, como se mencionó en reiteradas ocasiones no podrá avanzar si no aprueba la unidad precedente, se logró este objetivo usando el agente inteligente
- ✓ Se tiene la opción de que el maestro o la maestra pueda ver el avance que tienen sus estudiantes, cuantas veces repasaron una misma unidad, las calificaciones que obtuvieron, etc.

Por lo tanto se puede concluir que el presente trabajo de investigación aporta en el campo de la educación a los estudiantes que cursan el nivel inicial, a que de manera atrayente y didáctica, cuenten con el software tutor inteligente.

5.2 RECOMENDACIONES

Como recomendaciones para trabajos posteriores tenemos los siguientes.

- ✓ La implementación de la tecnología para mejorar el aprendizaje en los niños no solamente puede ser aplicada en la asignatura inglés, sino en todas las asignaturas así el estudiante interactúe con la computadora.
- ✓ Se recomienda ampliar el tema de la pronuncian, de manera que el tutor controle si el estudiante está o no pronunciando correctamente las palabras en ingles
- ✓ Se recomienda ampliar también el tema de la escritura, de manera que el tutor pida al estudiante escribir una palabra.
- ✓ Se podría ampliar contenido como canciones, cuentos pero habría también que lograr que el estudiante aprenda gramática, en realidad se recomienda eso tomando en cuanta niños de nivel inicial superior.



BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Abud, M. (2009). *MeISE: Metodología de Ingeniería de Software Educativo*. <http://academiajournals.com/downloads/Abud.pdf>
- ✓ Asamblea Legislativa Plurinacional. (2010). *Ley de la educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”*. Recuperado el 22 de noviembre de 2012, de www.minedu.gob.bo/documentacion/descargas.php?d=L070.pdf
- ✓ Aguilar, et al. (2010). *El proceso de enseñanza aprendizaje efectivo con apoyo de una Planificación adecuada, y el uso del constructivismo como soporte metodológico, en el Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenang* Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de [universidad panamericana.Guatemala: http://upana.edu.gt/web/upana/tesis-educacion/doc_view/758-si-e2-23-p963](http://upana.edu.gt/web/upana/tesis-educacion/doc_view/758-si-e2-23-p963)
- ✓ Antillanca, H., & Araya, P. (a.d). *Una Metodología Orientada a agentes para desarrollar componentes de software capaces de apoyar la conciencia de trabajo en grupo*.
- ✓ Beverly, W. (2009). *Building Intelligent Interactive Tutors: student-centered strategies for revolutionizing e-learning* Recuperado el 19 de Diciembre de 2012, de www.book.org
- ✓ Cataldi, Z., & Lage, F. J. (2009). *Sistemas Tutores Inteligentes orientados a la Enseñanza para la Comprension [artículo en línea]*. Recuperado el 12 de noviembre de 2012, de EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa: <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec28/>
- ✓ Cataldi, Z., & Lage, F. J. (a.d.). *Modelado del Estudiante en Sistemas Tutores Inteligentes*. Recuperado el 5 de diciembre de 2012, de <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/No5/TEYET5-art04.pdf>

- ✓ Cataldi, Z., Calvo, P., & Salgueiro, F. (a.d.). *Diseño de Sistemas Tutores Inteligentes con Tecnología de Agentes: Los Agentes Docentes en el Módulo Tutor*. Recuperado el 16 de noviembre de 2012
- ✓ Delgado, M. (2009). Agente Inteligente de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés para niños de habla aymara (Tesis de Pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia.
- ✓ Fernández, V. (2006). *Las TIC en la enseñanza de inglés como lengua extranjera*. Recuperado el 5 de diciembre de 2012, de www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm
- ✓ Fuentes, J. (ad). *Capítulo 2: Ingeniería de Software, Análisis y Diseño*. Recuperado el 3 de Mayo de 2013, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/fuentes_k_jf/capitulo2.pdf
- ✓ Galvis, A. (1992). *Ingeniería de Software Educativo*. Recuperado el 3 de Mayo de 2013, de <http://s3.amazonaws.com/ppt-download/ise1992parte0inicioyfin-100902185816-phpapp01.pdf>
- ✓ Gonzales, H., Duque, N., & Ovalle, D. (28 de Febrero de 2008). *Modelo del Estudiante para Sistemas Adaptativos de Educación Virtual*. Recuperado el 6 de Abril de 2013, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2317/2/75094455.20092.pdf>
- ✓ Hernández, S. (Octubre de 2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Recuperado el 1 de Junio de 2013, de
- ✓ Jiménez, J., & Carranza, O. (s.f). *Modelo de Integración de Ambientes Individualizados y Colaborativos de Aprendizaje: Nuevo Paradigma Educativo*. Recuperado el 16 de noviembre de 2012
- ✓ Ministerio de Educación; Dirección General de Formación de Maestros. (2012). *Taller I de TICs Y Educación*. Recuperado el 14 de septiembre de 2012, de www.minedu.gob.bo/documentacion/biblioteca/descargas.php?d=taller_1_de_tics
- ✓ Ministerio de Educación y Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros. (s.f). *Unidad de Formación "Gestión y planificación educativa"*.

Recuperado el 19 de Septiembre de 2012, de

www.minedu.gob.bo/documentacion/biblioteca/descargas.php?d=gestion_y_planificacion_educativa

- ✓ Ministerio de Educación; Viceministerio de Formación Superior Profesional;. (Enero de 2012). *Sistema Educativo Plurinacional Educación Primaria Comunitaria Productiva Programa de estudio*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2012, de www.minedu.gob.bo/documentacion/biblioteca/descargas.php?d=secundaria_acv
- ✓ MultiSoft. (a.d.). *MultiSoft*. Recuperado el 9 de Junio de 2013, de <http://www.multisoft.com>
- ✓ Norving, P., & Russell, S. (2004). *Inteligencia Artificial, un enfoque moderno*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- ✓ Ros, M. T. (2006). *La enseñanza del inglés como lengua extranjera en la titulación de filología inglesa: el uso de canciones de música popular no sexistas como recurso didáctico (Tesis Doctoral)*. Málaga, España.
- ✓ Sampieri, R. (1991). *Metodología de la Investigación*.
- ✓ Santillana. (2023). *English Scholl Bus*. La Paz - Bolivia: Santillana de Ediciones S.A.
- ✓ Tolosa, G., & Alfredo, F. (1999). *Revisión: tecnología de Agente de Software*. Recuperado el 30 de mayo de 2013, de <http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a8.pdf>
- ✓ Torres, P., & Bertel, P. (2008). *Los Estilos y estrategias de aprendizaje en los estudiantes de Fonoaudiología de la Universidad Oficial*. Recuperado el 11 de Enero de 2013, de <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/697/1/64554736.pdf>
- ✓ Vizcaino, A., Olivas, J., & Prieto, M. (ad). *Modelos de estudiante en entornos de aprendizaje colaborativo*. Recuperado el 6 de Abril de 2013, de <http://www.c5.cl/ntic/colaborativo/modelos.pdf>
- ✓ Wikipedia. (s.f). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org>

- ✓ Wooldridge, M. (19 de septiembre de 1997). *Agent-Based Software Engineering*. Recuperado el 28 de mayo de 2013, de http://pdf.aminer.org/000/043/357/agent_based_software_engineering.pdf
- ✓ Wooldridge, M. (2002). *An Introduction to MultiAgent Systems*. Recuperado el 27 de Mayo de 2013, de [http://www.artemi.info/site/aibooks/Wiley%20-%20Wooldridge,%20An%20Introduction%20to%20Multi%20Agent%20Systems%20\(OCR%20guaranteed%20on%20full%20book\).pdf](http://www.artemi.info/site/aibooks/Wiley%20-%20Wooldridge,%20An%20Introduction%20to%20Multi%20Agent%20Systems%20(OCR%20guaranteed%20on%20full%20book).pdf)
- ✓ Wooldridge, M. (2004). *Intelligent Agents: The Key Concepts*. Recuperado el 28 de mayo de 2013, de <http://www2.hawaii.edu/~nreed/ics606/papers/wooldridge02agentkey23220003.pdf>

