

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



PROYECTO DE GRADO

**“TUTOR PARA LA ENSEÑANZA DE LA
LECTOESCRITURA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD
AUDITIVA EN EL NIVEL PRIMARIO” CASO: CENTRO DE
EDUCACIÓN ESPECIAL AUDITIVA “EFFETÁ”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: MARTHA ROCIO MAURICIO LLIFUTA
TUTOR METODOLÓGICO: M. Sc. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO
ASESOR: Mg. 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

Inicialmente deseo dedicarle este trabajo especial a todas las personas que siempre creyeron en mi capacidad, capacidad que tenemos todos, es grato saber la fuerza y determinación que poseemos cuando queremos alcanzar algo.

Para el centro EFFETÁ que hizo que este proyecto de grado se realice dentro su institución y así ayudar a los niños con discapacidad auditiva.

Agradecimientos

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, y así no decaer en el intento, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres:

Luis Mauricio Ramírez y Justina Llifuta Alanoca, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido continuar con mis estudios y no decaer durante el proceso de mi formación profesional, para así ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional que me dieron siempre.

A mis Hermanas

Mary y Nancy por brindarme su apoyo durante el proceso de mi formación y ser ejemplos de vida de la cual aprendí mucho, también por estar en momentos de logros y fracasos siempre dándome alientos de perseverancia para que no decaiga en el transcurso de mi vida profesional.

A mis Docentes

*Por todo el tiempo dedicado para que tenga una buena formación, otorgándome sus sabidurías en especial al M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado por haberme guiado y confiado en mi persona en el desarrollo de este trabajo y así llegar a la culminación del mismo, al Mg. Sc. Carlos Mullisaca Choque por su tiempo, paciencia persistencia e impulsar el desarrollo de mi formación profesional.
al Mg. Sc. Yohoni Cuenca por guiarme durante el desarrollo del proyecto de grado.*

RESUMEN

El proyecto de grado propone una manera nueva de enseñar la lectoescritura para niños con discapacidad auditiva, utilizando estrategias de enseñanza para que aprendan de manera satisfactoria y así no presente dificultades al momento de integrarse en las escuelas regulares.

Como objetivo del proyecto titulado tutor para la enseñanza de la lectoescritura para niños con discapacidad auditiva en el nivel primario está dada de la siguiente manera, desarrollar un Tutor para la enseñanza de la lectoescritura en los niños y niñas del nivel primario con discapacidad auditiva para el centro “EFFETÁ”, para que así ellos puedan integrarse con mayor facilidad en las escuelas regulares y en su entorno sociocultural.

El tutor de lectoescritura está diseñando especialmente para niños con discapacidad auditiva del nivel primario para que los mismos reciban una enseñanza de forma digitalizada el cual ayude al desarrollo intelectual en cuanto a la lectura y escritura. Además cuenta con las temáticas que están puestas en su avance curricular, como ser las vocales, abecedario, conjugación de palabras, silabeo y formulación de oraciones simples los cuales durante su manipulación se puede apreciar las diferentes imágenes, cuentos y libros que ayudan que el niño desarrolle sus capacidades intelectuales.

El cual está desarrollado especialmente para personas con discapacidad auditiva del centro EFFETÁ está realizado acorde al lenguaje de señas boliviana, ya sea en la escritura o lectura mediante el abecedario dactilológico que ayuda al niño sordo a comunicarse en señas.

ABSTRACT

The graduation project proposes a new way to teach literacy for children with hearing disabilities, using teaching strategies to learn successfully and thus present no difficulties when integrated into regular schools.

Aim of the project entitled tutor for teaching literacy for hearing impaired children at the primary level is given as follows, develop a Tutor for teaching literacy in children of primary school with hearing disabilities in the "Ephphatha" center so that they can be more easily integrated in regular schools and in their cultural environment.

Which is designed according to Bolivia sign language by identifying the fingerspelling alphabet and well with the traditional alphabet in images that attract attention of the child, videos of stories in the language LSB that will help also to have a body language and facial and so to have a good pace of learning within the center EFFETÁ, well within regular schools.

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|----|
| CAPÍTULO I | 2 |
| MARCO INTRODUCTORIO | 2 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.2 ANTECEDENTES | 3 |
| 1.2.1 INSTITUCIONALES..... | 3 |
| 1.2.2 PROYECTOS SIMILARES | 5 |
| 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.3.1 PROBLEMA CENTRAL..... | 10 |
| 1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS | 10 |
| 1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS..... | 10 |
| 1.4.1 OBJETIVO GENERAL..... | 10 |
| 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 11 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN..... | 11 |
| 1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA..... | 11 |
| 1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL | 12 |
| 1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICO..... | 12 |
| 1.6 ALCANCES Y LÍMITES | 13 |
| 1.6.1 ALCANCES..... | 13 |
| 1.6.2 LÍMITES..... | 13 |
| 1.7 APORTES..... | 14 |
| 1.7.1 PRÁCTICO | 14 |
| 1.7.2 TEÓRICO | 14 |
| 1.8 METODOLOGÍA..... | 14 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO II | 16 |
| MARCO TEÓRICO..... | 16 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 16 |
| 2.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE..... | 16 |
| 2.2.1 LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO MeISE..... | 17 |
| 2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA FASE | 19 |
| 2.2.3 ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL | 20 |
| 2.2.4 PLAN DE ITERACIONES..... | 21 |
| 2.2.5 DISEÑO COMPUTACIONAL | 22 |
| 2.2.6 DESARROLLO | 22 |
| 2.2.7 FASE DE DESPLIEGUE..... | 23 |
| 2.3.8 RESULTADO | 23 |
| 2.3 SISTEMAS TUTORES..... | 25 |
| 2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TUTORIALES | 26 |
| 2.3.2 ARQUITECTURA | 26 |
| 2.3.2.1 MODELO PEDAGÓGICO | 26 |
| 2.3.2.2 MODELO DEL ESTUDIANTE..... | 27 |
| 2.3.2.2 MODELO MODELO DIDÁCTICO | 27 |
| 2.3.2.2 MODELO PEDAGÓGICO | 27 |
| 2.3.2.3 MODELO DE INTERFACE | 27 |
| 2.4 DISCAPACIDAD AUDITIVA | 28 |
| 2.4.1 DEFICIENCIA AUDITIVA..... | 28 |
| 2.4.2 LA EDUCACIÓN DEL NIÑO SORDO | 29 |
| 2.4.3 DESARROLLO COGNITIVO EN NIÑOS SORDOS | 30 |

| | |
|--|----|
| 2.4.4 DESARROLLO LINGÜÍSTICO EN NIÑOS SORDOS | 31 |
| 2.4.5 DESARROLLO SOCIAL..... | 32 |
| 2.4.6 DESARROLLO AFECTIVO | 33 |
| 2.4.7 APRENDIZAJE DEL NIÑO CON DISCAPACIDAD AUDITIVA..... | 35 |
| 2.4.8 DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DEL NIÑO SORDO | 35 |
| 2.4.9 EL LENGUAJE DE SEÑAS COMO SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE LA PERSONA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA..... | 36 |
| 2.4.9 DIFICULTADES DE ALUMNOS SORDOS EN ESCUELAS REGULARES | 38 |
| CAPÍTULO III | 39 |
| MARCO APLICATIVO..... | 39 |
| 3.1 INTRODUCCIÓN..... | 39 |
| 3.2. COMBINACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE) Y SISTEMA TUTOR | 39 |
| 3.2.1 ETAPA DE DEFINICIÓN DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO, TUTOR Y LA LECTOESCRITURA | 40 |
| 3.2.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE) | 42 |
| 3.2.3 LISTA DE ACTIVIDADES | 46 |
| 3.2.4 FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL..... | 49 |
| 3.3 INTERFAZ DEL ESTUDIANTE..... | 56 |
| 3.5 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DISEÑO COMPUTACIONAL..... | 62 |
| 3.5.1 REALIZAR EL PLAN DE TRABAJO DE LA ITERACIÓN..... | 62 |
| 3.6 ACTIVIDAD Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DESARROLLO | 63 |
| 3.6.1 DESARROLLAR LOS COMPONENTES..... | 63 |
| CAPÍTULO IV | 70 |
| CALIDAD..... | 70 |

| | |
|--|----|
| 4.1 INTRODUCCIÓN | 70 |
| 4.2 NORMA DE CALIDAD ISO – 9126 | 71 |
| 4.2.1 USABILIDAD (FACTIBILIDAD DE USO) | 71 |
| 4.2.2 FUNCIONABILIDAD | 72 |
| 4.2.3 EFICIENCIA | 77 |
| 4.2.4 CONFIABILIDAD (FIABILIDAD) | 77 |
| 4.2.5 MANTENIBILIDAD | 78 |
| 4.2.6 TRANSPORTABILIDAD | 79 |
| CAPITULO V | 81 |
| COSTOS Y BENEFICIOS | 81 |
| 5.1 ANÁLISIS DE COSTOS EN EL MODELO COCOMO | 81 |
| 5.2 ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS CON EL VAN Y EL TIR | 84 |
| 5.3 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO | 86 |
| CAPITULO VI | 87 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 87 |
| 6.1 CONCLUSIONES | 87 |
| 6.2 RECOMENDACIONES | 88 |
| ANEXOS | 89 |
| BIBLIOGRAFÍA | 96 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 Metodología de software educativo MeISE..... | 19 |
| Figura 2.2 Objetos y conocimiento previos | 24 |
| Figura 2.3 Estructura clásica de un sistema tutor..... | 25 |
| Figura 2.4 Abecedario Dactilológico | 31 |
| Figura 3.1 Metodología de software educativo MeISE..... | 41 |
| Figura 3.2 Modelo Instrumental del software | 42 |
| Figura 3.3 Prototipo de Pantalla Principal del Tutor..... | 56 |
| Figura 3.4 Modelo de Navegación del tutor..... | 57 |
| Figura 3.5 Pantalla principal del Tutor | 63 |
| Figura 3.6 Pantalla de la opción de libros | 64 |
| Figura 3.7 Pantalla de vocales..... | 64 |
| Figura 3.8 Pantalla del juego de las vocales..... | 65 |
| Figura 3.9 Completando vocales..... | 65 |
| Figura 3.10 Pantalla del Abecedario | 66 |
| Figura 3.11 Pantalla del juego de completa la letra | 66 |
| Figura 3.12 Completa la letra que falta..... | 67 |
| Figura 3.13 Pantalla del juego de palabras..... | 68 |
| Figura 3.14 Pantalla principal del juego de las sílabas | 68 |
| Figura 3.15 Pantalla principal de formulación de oraciones | 69 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1.1 Antecedentes de Tesis y Proyectos | 7 |
| Tabla 2.1 Actividades y Artefactos de la fase conceptual | 20 |
| Tabla 2.2 Actividades y Artefactos de la fase de Análisis y diseño Inicial..... | 21 |
| Tabla 2.3 Actividades y Artefactos de la fase de Plan de Iteraciones | 21 |
| Tabla 2.4 Actividades y Artefactos de la fase de diseño computacional | 22 |
| Tabla 2.5 Actividades y Artefactos de la fase de Desarrollo..... | 22 |
| Tabla 2.6 Actividades y Artefactos de la fase de Despliegue | 23 |
| Tabla 3.1 Lista de Riesgos | 45 |
| Tabla 3.2 Equipo Técnico del Proyecto | 46 |
| Tabla 3.3 Actividad del Software..... | 48 |
| Tabla 3.3 Identificación de actores..... | 49 |
| Tabla 3.5 Parte del Modelo de requisitos | 50 |
| Tabla 3.6 Parte del Modelo de requisitos | 51 |
| Tabla 3.7 Parte del Modelo de requisitos | 51 |
| Tabla 3.8 Parte del Modelo de requisitos | 52 |
| Tabla 3.9 Parte del Modelo de requisitos | 53 |
| Tabla 3.10 Parte del Modelo de requisitos | 54 |
| Tabla 3.11 Parte del Modelo de requisitos | 54 |
| Tabla 3.12 Historia de usuario | 58 |
| Tabla 3.13 Historia de usuario | 59 |
| Tabla 3.14 Historia de usuario | 59 |
| Tabla 3.15 Historia de usuario | 60 |
| Tabla 3.16 Historia de usuario | 60 |
| Tabla 3.17 Historia de usuario | 61 |
| Tabla 3.18 Historia de usuario | 62 |
| Tabla: 3.19 Diagrama Gantt para las iteraciones del proyecto..... | 63 |
| Tabla 4.1 Valores de ajuste, según (Pressman, 2002) | 72 |
| Tabla 4.2 Valores de complejidad..... | 73 |
| Tabla 4.3 Valores de complejidad, según Pressman | 74 |
| Tabla 4.4 Total entrada de Usuario | 74 |
| Tabla 4.5 Total Peticiones de Usuario..... | 75 |
| Tabla 4.6 Total Interfaces externas | 75 |
| Tabla 4.7 Factores de Ponderación..... | 76 |
| Tabla 4.8 Factores de Eficiencia | 77 |
| Tabla 4.9 Factores de Mantenibilidad | 79 |
| Tabla 4.10 Factores de Transportabilidad | 79 |
| Tabla 4.11 Resultado del aspecto de calidad..... | 80 |
| Tabla 5.1 Costo del Proyecto | 84 |
| Tabla 5.2 VAN TIR C/B | 86 |

1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente la educación está viviendo grandes transformaciones es así que desde su aparición, la informática se ha introducido en distintos campos y uno de esos campos precisamente es la educación.

Por lo que en nuestro país el computador se introdujo en la educación hace 27 años aproximadamente, en un principio se introdujo en colegios particulares luego se extendió en colegios fiscales, utilizando la tecnología, no como elemento imprescindible, sino como un elemento que pueda facilitar la educación en las instituciones educativas.

Es así que en nuestro ambiente son pocos los programas que tratan los problemas de estas personas, las instituciones que se dedican a estos problemas, carecen de recursos para realizar programas educativos para personas con discapacidad auditiva. Otra de las causas en la inserción de estas personas a la sociedad, es la pobreza en la que se encuentra nuestro país por lo que la lengua es uno de los elementos básicos para el desarrollo cognitivo y social del ser humano, y por ser la lengua natural de las personas, facilita la apropiación e interpretación de los conocimientos, costumbres sociales, culturales, entre otros. Lo más importante es que permite comunicarnos, logrando un mayor grado de socialización e interacción, cualidad que nos diferencia a la raza humana de los animales. Sin embargo por distintas razones no todas las personas pueden gozar de las mismas facultades, las personas con algún tipo de discapacidad se ven muchas veces imposibilitadas de gozar de este beneficio, para que las personas puedan comunicarse deben coincidir con el medio con que se comunican es decir con un lenguaje sea oral, escrito, simbólico, u otro estudios acerca de los lenguajes naturales, los cuales han podido establecer formalismos y conceptualizaciones que han logrado un mejor uso de la lengua sin embargo, es siempre.

compleja la comprensión de algunas expresiones especialmente en la tarea de traducción o interpretación dependiendo de la lengua a estudiar.

La Reforma Educativa ha generado innumerables interrogantes donde la Integración Educativa de niños y niñas con Necesidades Educativas Especiales (NEE) ha sido uno de los temas más controversiales, debido a la variedad de opiniones que tienen las diversas entidades responsables en el ámbito de la educación. A raíz de lo reciente de su aplicación, ha sido un tema del cual poco se ha investigado y por lo mismo poco se conoce en la práctica, por lo que se ha convertido en una temática importante de investigar, dada sus implicancias de equidad y respeto hacia la diversidad. Por consiguiente es importante de comprender desde las distintas perspectivas de los protagonistas del proceso, “Sánchez V (2009) La educación como pilar de la enseñanza 4ta Edición”.

Si se considera a la educación como, el proceso permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas, que tiene por finalidad alcanzar su desarrollo moral, intelectual, artístico, espiritual y físico mediante la transmisión y cultivo de valores, conocimientos y destrezas, enmarcados en nuestra identidad nacional capacitándolas para convivir y participar en forma responsable y activa en la comunidad, debemos inferir también, que es una acción intencionada, voluntaria del sujeto, que implica inseparablemente una tarea relacionadora del sujeto con su entorno, donde el sujeto es el eje de acción de la misma, a quien está destinada su finalidad.

Por tanto el proyecto realizado se constituye en un nuevo entorno de aprendizaje al convertirse en un dispositivo de comunicación y de distribución de saberes que además, ofrece un espacio para atender, orientar y evaluar a los estudiantes y así poder coadyuvar las necesidades que tienen los niños y niñas en el centro EFFETÁ donde puedan tener una mejor forma de aprendizaje y no presenten problemas en la escuela regular en el que ellos asisten para lo cual contarán con el tutor inteligente que será una forma de ayuda y de comunicación con los demás.

En consecuencia el Tutor no debe ser solo un mecanismo para la distribución de la información, sino que debe ser un sistema donde las actividades involucradas en el

proceso de aprendizaje puedan tomar lugar es decir que debe permitir interactividad, comunicación, aplicación, de los conocimientos, evaluación y manejo de las clases.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1 INSTITUCIONALES

El Centro “EFFETÁ” es una institución sin fines de lucro creado con el objetivo de brindar apoyo pedagógico a niños, niñas y adolescentes con discapacidad auditiva con el propósito de hacer viable una óptima inclusión de estos a la escuela regular.

Tomando en cuenta que tanto la Constitución Política del Estado, en su artículo 70 de la Sección VIII, como la Ley General para Personas con Discapacidad, Capítulo segundo, Artículos 10 y 11, señalan que toda persona con discapacidad tiene derecho a una educación integral, al desarrollo de sus potencialidades individuales a la comunicación y a la comunicación en sistemas y lenguas alternativas que faciliten el acceso a la información y la inclusión como tal, es que planteamos el presente proyecto, dando cumplimiento a la parte normativa, para lograr una comunicación más integral y efectiva.

Los niños, niñas y adolescentes sordos e hipoacúsicos; tienen el derecho irrenunciable a recibir educación sin discriminación en establecimientos públicos y privados y además recibir dicha educación en Lengua de Señas Boliviana (LSB), pero las escuelas en su mayoría no cuentan con intérpretes de LSB y muchas familias no están en la posibilidad económica de forma particular, también es importante recalcar que estos niños, niñas y adolescentes requieren un apoyo específico fuera del aula para poder aclarar todas las dudas y comprender en su totalidad lo avanzado en la escuela, por esta razón lo que proponemos más en este proyecto es lo que ya hemos estado haciendo como experiencias aisladas inicialmente y de manera formal con un grupo piloto, y que ya han mostrado buenos resultados.

Los niños, niñas y adolescentes sordo y sordas e hipoacúsicos que consideramos preparados para ser incluidos en el sistema de Educación Regular son inscritos a

determinadas escuelas fiscales con las cuales hacemos convenios internos, y cursan el nivel que les corresponde según la evaluación realizado por los maestros.

EFFETÁ brinda interpretes – maestras de apoyo, que son educadoras especiales pertenecientes a la Asociación de Intérpretes de La Paz; de manera totalmente gratuita que están en aula con los niños, niñas y adolescentes sordos cuatro veces por semana interpretando toda la clase en Lengua de Señas Boliviana y también interpretando de LSB a español cuando los niños preguntan, participan e interactúan con los maestros o pares.

En horarios extras a los de la escuela los niños, niñas y adolescentes sordos tienen la posibilidad de recibir apoyo en LSB de todo aquello que fuera necesario para hacer óptima la inclusión y además siguen incrementando el vocabulario de señas con la ayuda de una maestra sorda en nuestras instalaciones.

Dos veces al año se dará una capacitación en Lengua de Señas Boliviana para todos los maestros, maestras y personal en general de la escuela regular, esta capacitación será completamente gratuita.

El centro brindará el asesoramiento necesario a los padres de familia o tutores del niño, niña o adolescente sordo/a para comunicarse de manera más fluida con ellos y mejorar el apoyo en casa.

En caso de que algún niño, niña o adolescente aún no esté preparado para ser incluido (por ejemplo, si el niño y niña a no conoce la LSB), Effetá abre sus puertas para darle la preparación necesaria y así poder incluirlo a la escuela regular más adelante.

Este proyecto pretende hacer realidad de alguna manera y en pequeña escala, los principios de igualdad, no discriminación, accesibilidad e inclusión para un sector de la población sorda de la ciudad de La Paz.

Misión:

Preparar y apoyar a niños, niñas y adolescentes sordos y sordas e hipoacúsicos/as, para realizar una inclusión exitosa a la escuela regular dándoles la oportunidad de poder desarrollarse en un ambiente idóneo, dotándolos de todas las posibilidades para disfrutar

del aprendizaje, el cual, les abrirá las puertas del mundo y los ayudará a integrarse a la sociedad; prestando especial atención a aquellos pertenecientes a familias de bajos recursos económicos, de La Paz y El Alto.

Visión:

Llegar a conformar un centro de apoyo integral para niños, niñas y adolescentes con discapacidad auditiva, proponiendo una nueva propuesta educativa, para una nueva civilización; donde se respete la dignidad de la persona humana en su diversidad y en sus diferencias; donde los educadores y educadoras cambien el tradicional pensamiento pedagógico y consideren las diferencias como ocasiones para mejorar su práctica profesional dentro de la diversidad, llegando ser un referente a nivel Mundial, Nacional , Latinoamérica y conservando siempre el principio fundamental de mantenerse como un proyecto social que no aspira a ningún fin lucrativo.

1.2.2 PROYECTOS SIMILARES

Para coadyuvar de alguna manera y facilitar la vida de las personas con discapacidad auditiva actualmente con el avance de la tecnología se están desarrollando varios proyectos que ayudan en el desarrollo del aprendizaje los cuales son:

| TITULO | AUTOR | AÑO | INSTITUCIÓN | RESUMEN |
|---|----------------------|------|------------------------|--|
| Tutor inteligente para la enseñanza de la lengua de señas boliviana nivel básico | Mery Chacolla Huanca | 2013 | Carrera de Informática | El tutor realiza la enseñanza de la lengua de señas que se encuentra en módulos de aprendizaje para personas |

| | | | | |
|---|-------------------------------|------|-------------------------|--|
| | | | | oyentes. |
| Interprete virtual para dialogar con personas con discapacidad auditiva | Laura Patricia Quispe Salcedo | 2009 | Carrera de Informática. | Este sistema realiza las siguientes aplicaciones, hace que la persona con discapacidad auditiva tenga una comprensión de la lectura. |
| Tutor inteligente para el aprendizaje de la matemática en tercero de primaria | Alfredo Chambi Butrón | 2008 | Carrera de Informática. | Este sistema ayuda a que los niños de tercer siglo aprendan las matemáticas de forma virtual. |
| Aula virtual para el aprendizaje de niños y niñas con discapacidades auditivas | Luisa Condori Sánchez | 2002 | Carrera de Informática. | Este sistema ayuda a la personas con discapacidad auditiva a manejar la web de |

| | | | | |
|---|---------------------|------|-------------------------|---|
| utilizando algoritmos evolucionados | | | | manera correcta |
| Sistema educativo automatizado para niños con deficiencia auditiva para CEREFÉ | Daniel Mamani Conde | 2001 | Carrera de Informática. | El proyecto es un sistema automatizado para niños con deficiencia auditiva destinado a la enseñanza del lenguaje de signos (Señas). |

Tabla 1.1 Antecedentes de Tesis y Proyectos

Fuente: [Elaboración Propia]

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la primera mitad del siglo XIX se inicia la educación especial en Bolivia, las primeras áreas en ser atendidas fueron la ceguera y la sordera. Mediante la Ley del 25 de septiembre de 1945, promulgada por el Presidente Gualberto Villarroel, se crea el Patronato Nacional de ciegos y sordomudos, el mismo que se convirtió en el instituto de ciegos y sordomudos, en 1946, nombrándose a Alberto Santander como director de dicho instituto.

Hasta ahora no se ha conseguido construir una máquina que se compare de manera similar al cerebro humano al realizar diversas actividades ya sea la interpretación o la traducción del lenguaje oral para personas con discapacidad auditiva, pero hoy en día encontramos

algunas formas de comunicación que ya existe como ser el lenguaje de señas LSB. La Educación Especial desde sus inicios ha estado estrechamente vinculada con las ciencias de la medicina y la psicología, desde estas perspectivas se inició el estudio y descripción de los déficit, estableciendo y detalladas categorías clasificatorias, en función de la etiología, con el propósito en un principio, de “curar o corregir” la situación deficitaria o patológica (modelo bio-médico) y más tarde, basado en el enfoque psicológico, de adaptar las intervenciones a las particularidades del déficit diagnosticado y definido.

La primera cuestión importante que surge al plantearnos la programación escolar más adecuada para el desarrollo de los aprendizajes escolares del niño sordo es el tipo de escuela en la que el estudiante va a ser escolarizado, una escuela ordinaria de integración, con sus diversas posibilidades, o una escuela específica para sordos. Sin embargo, esta primera decisión es solamente una de las que deben realizarse en relación con el programa educativo más adecuado para el desarrollo del niño sordo. Las importantes diferencias que existen entre los estudiantes sordos exigen una consideración diferencial e individualizada de sus necesidades y, por tanto, del currículum escolar correspondiente. Sin duda, aquí se encuentra una de las claves de las posibilidades de progreso en los aprendizajes escolares del estudiante y o sorda alumno sordo: la aceptación consecuente de la organización escolar, los objetivos y métodos pedagógicos, las ayudas proporcionadas, la distribución de materias y el horario escolar, etc., tiene que adaptarse a los niveles de cada estudiante, a sus posibilidades de aprendizaje en cada momento. La decisión a favor de la integración exige un proyecto educativo y encierra en sí misma la necesidad de ir estableciendo la forma específica en la que va a concretarse esa integración para cada uno de los estudiantes sordos escolarizados.

Por lo que, la finalidad de la educación es la misma en todos los casos favorecer el desarrollo personal, emocional, intelectual y lingüístico, la interacción social con los otros, el conocimiento de la sociedad y de las personas y proporcionar las habilidades necesarias para poder incorporarse de la forma más activa y autónoma posible al mundo de las relaciones personales, del trabajo y de la sociedad. Son estas, en resumen, las metas más

importantes que persigue todo proyecto educativo, teniendo siempre en cuenta las posibilidades concretas de cada sujeto. Sin embargo, lo que debe también incorporar cualquier proyecto educativo son los objetivos más específicos, las formas concretas en las que se pueden descomponer aquellas metas generales para que puedan ser alcanzadas, los métodos de enseñanza o estrategias educativas que posibiliten, a su vez, alcanzar estos objetivos. Y los objetivos y los medios, los contenidos y la metodología, el qué y el cómo deben acomodarse a las características de los estudiante sordos, adaptarse a sus posibilidades específicas, incidir en aquellas habilidades que con mayor seguridad pueden favorecer todo el desarrollo y el aprendizaje. Por todo ello, el currículum y los programas de trabajo no deben ser homogéneos, iguales para todos los estudiantes de una clase, ni siquiera iguales para los estudiantes sordos integrados en la misma clase, sino que deben responder a las peculiaridades específicas de cada estudiante.

En consecuencia la adquisición del lenguaje orla es una tarea larga y difícil para el niño sordo, que exige unos esfuerzos constantes. Durante los primeros años, el niño no encontrará la misma satisfacción que el oyente en el hecho de hablar, ya que su lenguaje será aún muy pobre y le entenderán muy pocas personas. Durante estos años se servirá del lenguaje oral para pedir cosas, pero difícilmente para expresar sus sentimientos, sus dudas. Estas dificultades refuerzan el planteamiento de facilitar el aprendizaje del lenguaje oral en situaciones de juego, que motiven al niño, y en los que encuentre alguna compensación a sus esfuerzos.

Hoy en día con la nueva Ley que se encuentra en la Constitución Política del Estado nos da a conocer que las personas con discapacidades tienen derecho a ser incluidos dentro las escuelas, centros de estudios superiores sin ser discriminados para lo cual se observó dentro del centro EFFETÁ que están acogidos niños de 8 a 13 años que se encuentran en la etapa escolar de 1ro a 6to curso los mismos presentan necesidades de aprendizaje ya que ellos están incluidos en las escuelas regulares y es menester que ellos reciban apoyo para que no estén en desventaja con los demás niños (oyentes). La mayor parte de la sociedad no tiene conocimiento sobre los diversos problemas o dificultades que tienen las

personas con discapacidad auditiva, el punto de partida es que los mismos no tienen un aprendizaje correcto, en cuanto al área de lenguaje porque presentan dificultades al momento de su escritura y su interpretación oral (señas) y la conjugación de palabras, verbos, oraciones y demás puntos que existe dentro de su enseñanza.

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

¿Cómo mejorar el aprendizaje de la lectoescritura en niños y niñas del nivel primario con discapacidad auditiva, para que así ellos puedan integrarse dentro de las escuelas regulares?

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Dificultad en la lectoescritura, el cual causara incomprensión de la lectura.
- Problema en la conjugación de verbos lo que provoca es que no pueden formular oraciones simples.
- No realiza oraciones simples con palabras de enlace lo cual causa incomodidad al momento de hacer las oraciones.
- Poca interpretación de las palabras lo cual contribuye el riesgo de abandonar la escuela.
- No articula bien las palabras solo escribe verbos, causando oraciones incomprendibles.

1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Tutor para la enseñanza de la lectoescritura en los niños y niñas del nivel primario con discapacidad auditiva para el centro “EFFETÁ”, para que así ellos puedan integrarse con mayor facilidad en las escuelas regulares y en su entorno sociocultural.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar niveles de aprendizaje en el Tutor para que los estudiantes del centro “EFFETÁ” aprendan de manera satisfactoria.
- Generar historiales de cada estudiante cuando realice una prueba en el Tutor.
- Desarrollar juegos lúdicos para que el niño y niña no pierda el interés de las clases digitalizadas.
- Realizar conjugaciones de verbos mediante frases e imágenes que ayudara al niño a tener una mejor comprensión de la articulación de palabras y verbos.
- Evaluar de acuerdo a los conocimientos adquiridos con el Tutor.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El estudio de las necesidades educativas especiales del niño sordo presenta hoy en día una perspectiva mucho más amplia, desde un modelo educativo oralista, que ha mantenido que la principal necesidad del estudiante sordo es el aprendizaje del lenguaje oral como condición previa para acceder al resto de los aprendizajes y contenidos culturales transmitidos por él. Es por esa razón que se trata de implementar un tutor inteligente para el auto aprendizaje del niño con necesidades auditivas, esto para que ayude al niño para su mejor desarrollo de conocimientos.

La informática como ciencia es una herramienta fundamental, con los métodos y técnicas que va desarrollando día a día nos permite automatizar procesos, manuales, crear sistemas en beneficio de las personas con discapacidades, haciendo uso de las nuevas tecnologías por lo tanto se tiene las siguientes justificaciones.

1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Hoy en día no contamos con personas capaces de realizar actividades sociales sin fines de lucro en instituciones, centros ya que el nivel económico es necesario en nuestra sociedad, pero también existen personas que hacen para contribuir a nuestra sociedad y ayudar a personas que realmente necesitan es apoyo.

Al realizar la implementación de un Tutor es interesante señalar que usar una alternativa de bajo costo, es lo que se debería de realizar debido a la situación económica del país, se puede desarrollar proyectos similares con presupuestos reducidos.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Al realizar el proyecto de Tutor, el cual será de gran ayuda para el desarrollo cognitivo de los niños y niñas del centro “EFFETÁ” la misma les permitirá tener una comunicación buena con su entorno sociocultural, también ayudara al desarrollo físico intelectual y afectivo.

De igual manera se logra influir directamente en el ámbito social a los niños y niñas con discapacidad auditiva para acceder al uso de la tecnología de información para así poder relacionarse en su medio y mejorar la calidad de vida, ya que hoy en día la mayoría de las personas saben lo básico en cuanto a manejo de computadoras incluso niños de corta edad, en las escuelas desde primer curso les enseñan aspectos básicos para el manejo de ella por lo que los niños y niñas tienen un amplio conocimiento de la misma.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICO

Debido a que la ciencia y la tecnología están en un continuo cambio por ello es que se desarrollara un apoyo en la enseñanza, el cual será un punto de partida que servirá para los trabajos futuros en la enseñanza del niño y niña.

Los ordenadores han supuesto una ayuda importante para la educación de las personas con discapacidad auditiva ya que han hecho posible incrementar la disponibilidad de información visual, aumentar la motivación al estudiantado hacia las tareas de todo tipo, mejorar la competencia lingüística, permitir la realización de tareas repetitivas de entrenamiento y abrir a las personas sordas una puerta hacia la integración y a la autonomía personal en el aprendizaje y el acceso a la información.

1.6 ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1 ALCANCES

El siguiente proyecto pretende introducir el computador en el proceso educativo de niñas y niños del tercer grado (primaria), los cuales tienen una edad aproximada de 8 a 9 años, que presentan discapacidad auditiva, tomando en cuenta el desarrollo de aprendizaje oral que ayudara a desarrollar la parte intelectual, todo este proceso será desarrollara en el centro EFFETÁ.

- El Tutor contara con imágenes, juegos, videos, libros el cual facilite a la comprensión del tema que se dará a conocer.
- También tomara en cuenta el aprendizaje de los niños y niña mediante evaluaciones individuales el cual lo realizara el profesor.
- El Tutor no contempla medidas de seguridad interna como externa del centro “EFFETÁ”.

1.6.2 LÍMITES

Solo se llegará a desarrollar el área de lenguaje (lectoescritura) con las siguientes temáticas en cuanto a la lectoescritura el vocabulario, abecedario, silabas y formulación oraciones, donde todos estos puntos ayudara a mejorar el rendimiento escolar, a la vez tendrá una forma de evaluar al estudiante y así facilitar a los docentes el rendimiento del estudiante en cuanto a los temas asignados a evaluar.

-El Tutor Inteligente no llegara a abarcar el área de matemática

-El Tutor Inteligente no tendrá un registro y un control de la población de niños que no sufren esta discapacidad mencionada.

1.7 APORTES

1.7.1 PRÁCTICO

El Tutor dará un aporte a la educación porque brindara una herramienta de apoyo dinámico y didáctico a los estudiantes con discapacidad auditiva, motivándolos en su aprendizaje mediante el uso del mismo, así mejorando su rendimiento en clase brindándole un mejor aprendizaje a partir de sus conocimientos, el desarrollo del Tutor Inteligente permitirá al estudiante tener un guía de apoyo, empleando además metodologías de ingeniería de software educativo y de acuerdo a las avances tecnológicos.

1.7.2 TEÓRICO

El desarrollo del Tutor, en lo pedagógico apoya en el proceso de aprendizaje, el cual permite un avance significativo debido a que el mismo está basado en el conocimiento, educativo ya sea para personas con discapacidad auditiva y las que no tienen esta discapacidad, para que así ellos no tengan dificultades de aprendizaje en las escuelas regulares, todo estos conocimientos se dará con la ayuda del Tutor Inteligente.

También en el desarrollo del Tutor tendrá un entorno dinámico de aprendizaje mediante web, y tendrá uso de técnicas inteligentes para realizarla más dinámica y animada, para motivar al estudiante en todo el proceso de su aprendizaje.

1.8 METODOLOGÍA

Durante el proceso de investigación del presente trabajo se aplicó las siguientes metodologías.

El método científico debido a que el mismo procura una adecuada elaboración de pensamientos universales y necesarios, a partir del método científico que permitió concebir una idea para luego plantear un problema.

El carácter de investigación, dentro de la metodología científica, será inicialmente de tipo exploratorio, para luego en la finalización del desarrollo de la metodología que se utilizara la descriptiva.

El método documental que se aplicará en el manejo de localización de las fuentes de información apropiadas en el avance de la investigación.

La metodología de ingeniería de software educativo MeISE facilita la elaboración del proyecto y la cual conlleva a la obtención de un producto de calidad.



2.1 INTRODUCCIÓN

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

2.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Un proceso de software detallado y completo suele denominarse “Metodología”. Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de proceso genéricos (cascada, evolutivo, incremental, espiral entre otros). Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucrados, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc. Habitualmente se utiliza el término “método” para referirse a técnicas, notaciones y guías asociadas, que son aplicables a una (o algunas) actividades del proceso de desarrollo, por ejemplo, suele hablarse de métodos de análisis y/o diseño.

En los últimos años, el avance en las tecnologías de información y las comunicaciones tiene influencia en la transmisión del conocimiento. El desarrollo de software capaz de ayudar al estudiante a adquirir y afianzar sus conocimientos en diversas áreas impulsa la investigación en el área de software educativo, tanto en la parte metodológica como en la parte tecnológica. Uno de los principales problemas en la construcción del software educativo es seguir un proceso de desarrollo que asegure su calidad. Se requiere incluir en su diseño criterios que favorezcan la comprensión del contenido por parte del alumno; es decir, deben apoyarse en bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje (conductista, cognitivista, constructivista) así como en los principios básicos de la ingeniería de software

que permitan concretar el desarrollo de la aplicación en forma exitosa. Las metodologías convencionales de ingeniería de software generalmente abarcan actividades para la obtención de los requisitos, el diseño del sistema (diseño preliminar y diseño detallado), la construcción, las pruebas, la instalación y el mantenimiento del producto de software, todas enfocadas a atender los aspectos técnicos del producto y no se ocupan de los aspectos de la calidad didáctica, por lo que es necesario adaptarlos para que incluyan actividades orientadas a atender las características didácticas. Actualmente existen propuestas de metodologías para la elaboración de software educativo como las de (Galvis, 2000), (Hinostraza, 1998), (Peláez y López, 2006) y (Cataldi, 2006) que guían su proceso de diseño, desarrollo y evaluación; sin embargo la mayoría se centran en la parte del diseño pedagógico y desatienden los aspectos computacionales, aunque algunas, como las propuestas de (Gómez et al. 1998) y (Díaz-Antón et al., 2002) incluyen un enfoque global. En este artículo se presenta la propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo que propone un enfoque iterativo e incluye aspectos computacionales, pedagógicos y de comunicación. Se describen las etapas del ciclo de vida y las actividades y artefactos a obtener en el desarrollo del producto. Se describe además, un prototipo para apoyo al aprendizaje de factorización en álgebra elaborado bajo esta metodología.

2.2.1 LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO MeISE

Propone un ciclo de vida dividido en dos etapas. En la primera etapa se contempla la definición de requisitos 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.





Figura 2.1 Metodología de software educativo MeISE

Fuente: [Elaboración Propia]

2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA FASE

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. En la tabla 1 se muestran las actividades a realizar y los artefactos que se generan en esta fase.

| ACTIVIDAD | ARTEFACTO |
|--|---|
| Analizar las necesidades educativas | <u>Modelo instruccional</u> (incluye temática a atender, objetivos, conocimientos previos, fuentes de información, modelo educativo a utilizar, elementos de motivación y formas de evaluación) <u>Glosario</u> (descripción de los términos que pueden causar confusión o duda) |
| Revisar alternativas de solución | <u>Estudio de alternativas</u> (establece las diferentes alternativas que se tienen para el desarrollo del software, se determina el tipo de modelo educativo y se justifica la elección) |
| Elaborar un estudio de riesgos | <u>Lista de riesgos</u> (establece los riesgos relativos al desarrollo y a los aspectos pedagógicos y la forma de atenderlos) |
| Conformar del equipo de trabajo y el plan inicial de desarrollo | <u>Plan Inicial</u> (se conforma el equipo de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asignan responsables a cada una y se determinan los tiempos estimados para llevarlas a cabo) |
| Identificar la funcionalidad que se pretende alcanzar con el software | <u>Modelo de actores</u> (identifica los tipos de usuario que utilizarán el software y describe sus características) <u>Modelo de casos de uso</u> (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 | <u>Modelo de aceptación</u> (incluye las características mínimas que deben cumplirse para que el producto se acepte) |

Tabla 2.1 Actividades y Artefactos de la fase conceptual

Fuente: [Abaud (1982)]

2.2.3 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 2.2 se detallan estas actividades.

| ACTIVIDAD | ARTEFACTO |
|---|--|
| Identificar los requisitos funcionales y no funcionales que se cubrirán con el software | <u>Modelo de requisitos</u> (Se determinan los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia.) |
| Establecer la arquitectura del software | <u>Descripción de la arquitectura</u> (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 | <u>Modelo educativo</u> (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 | <u>Modelo de interfaz</u> (diseño de las zonas de comunicación y pantallas que se seguirán a lo largo del desarrollo) <u>Modelo de navegación</u> (diseño de los caminos de navegación generales que se presentarán al usuario) <u>Prototipo de la interfaz de usuario</u> (establecer las plantillas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo) |

Tabla 2.2 Actividades y Artefactos de la fase de Análisis y diseño Inicial

Fuente: [Abaud (1982)]

2.2.4 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.

| ACTIVIDAD | ARTEFACTO |
|--|---|
| Diseñar las iteraciones de forma que las versiones ejecutables cubran objetivos didácticos bien planeados, de acuerdo a la secuencia de temas. | <u>Plan de iteraciones</u> (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. | <u>Lista de Iteraciones Priorizadas</u> (ordenar las iteraciones programadas de forma lógica de acuerdo a los contenidos) |

Tabla 2.3 Actividades y Artefactos de la fase de Plan de Iteraciones

Fuente: [Abaud ,1982]

2.2.5 DISEÑO COMPUTACIONAL

Para cada iteración se debe elaborar el diseño computacional detallado, de modo que sirva de base para el desarrollo. Los artefactos y actividades propios de este paso ver la tabla 2.4.

| ACTIVIDAD | ARTEFACTO |
|---|--|
| Realizar el plan de trabajo de la iteración | <u>Plan de trabajo</u> (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 | <u>Modelo de diseño</u> (detallar el diseño a través de diagramas de clases y secuencia, incluir la descripción de clases y métodos; para los desarrollos que requieren bases de datos, incluir la especificación de diccionario de datos y diagramas entidad-relación.) |
| Refinar el diseño de navegación | <u>Modelo de navegación refinado</u> (diseñar los caminos de navegación específicos para la iteración en desarrollo) |
| Refinar prototipo de interfaz | <u>Modelo de interfaz usuario</u> (desarrollar las pantallas específicas para los elementos de la iteración en desarrollo) |

Tabla 2.4 Actividades y Artefactos de la fase de diseño computacional

Fuente: [Abaud, 982]

2.2.6 DESARROLLO

Se desarrolla en esta fase el producto, implementando la arquitectura de manera que se obtiene una versión del software lista para que sea utilizada por los usuarios finales. En la tabla 2.5 se incluyen sus elementos a detalle.

| ACTIVIDAD | ARTEFACTO |
|---------------------------------|--|
| Desarrollar los componentes | <u>Modelo de desarrollo</u> (Determinar los componentes a desarrollar y documentarlos.) |
| Probar los componentes | <u>Modelo de pruebas unitarias</u> (Realizar pruebas de los componentes contra los criterios previamente establecidos. Estas pruebas deben incluir las pruebas del diseño instruccional) |
| Integrar al desarrollo previo | <u>Modelo de Integración</u> (establecer un plan para incorporar el nuevo desarrollo a la liberación previa si es el caso) |
| Realizar pruebas de integración | <u>Pruebas de integración</u> (realizar pruebas para verificar que la incorporación del nuevo incremento no ha inducido fallas al sistema) |

Tabla 2.5 Actividades y Artefactos de la fase de Desarrollo

Fuente: [Abaud,1982]

2.2.7 FASE DE DESPLIEGUE

En la fase de despliegue se realiza la transición del producto a los usuarios. Aquí se culmina con una versión ejecutable del producto. 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 | <u>Producto</u> (Se debe entregar el producto debidamente empaçado, etiquetado y con información sobre su contenido, aplicación, población objetivo y requerimientos de instalación) <u>Manual de Usuario</u> (Debe contener información detallada de cómo utilizar el software) <u>Manual de Instalación</u> (información de los requerimientos para su funcionamiento y procedimiento de instalación) |
| Evaluar las características de calidad y satisfacción de los usuarios | <u>Aceptación del Usuario</u> (realizar pruebas con los usuarios finales y comprobar su grado de satisfacción y efectividad del software) |
| Evaluar la conveniencia de continuar con otro incremento al producto | <u>Evaluación de despliegue</u> (analizar los resultados de la prueba de aceptación del usuario y determinar si es conveniente seguir con otra iteración.) |

Tabla 2.6 Actividades y Artefactos de la fase de Despliegue

Fuente: [Abaud,1982]

2.3.8 RESULTADO

La metodología que se propone en este artículo, MeISE, se basa en un modelo de ciclo iterativo, toma de los modelos analizados la idea de incluir aspectos pedagógicos y comunicacionales, además de mecanismos de ingeniería de software. Además enriquece el modelo al segmentarlo en dos etapas: una en donde se establece la estructura general del sistema y se divide el desarrollo en una serie de incrementos, y otra donde se detalla el diseño de cada incremento para desarrollarlo e integrarlo al producto final. Propone además las actividades y productos a generar en cada fase. La prueba de la metodología a través del desarrollo de un prototipo, arrojó una buena aceptación por parte del equipo de desarrollo de toda la fase en la figura que a continuación se mostrara.

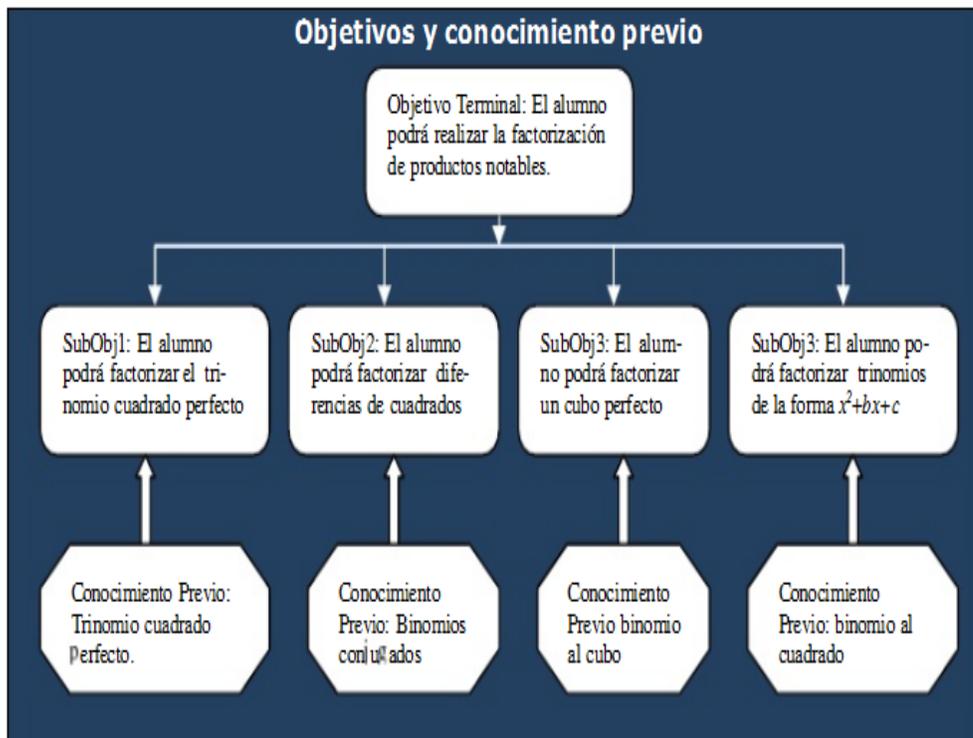


Figura 2.2 Objetos y conocimiento previos

Fuente: [Abaud Figueroa María Antonieta,1982]

Se presenta la metodología MeISE para el desarrollo de software educativo basada en un modelo iterativo, que contempla aspectos orientados a obtener un producto de calidad desde los puntos de vista técnico y didáctico, para lo cual incluye aspectos de diseño pedagógico y de interfaz humano-computadora que ayudan a asegurar la efectividad didáctica del software. La principal aportación de MeISE es que divide el proceso del ciclo de vida en dos etapas. La segunda parte es la etapa de desarrollo, en la cual se trabaja iteración por iteración realizando el diseño computacional, se desarrolla el producto y se entrega al usuario para su uso. Esta separación de actividades permite, antes de iniciar el desarrollo, conceptualizar en forma completa y clara los objetivos pedagógicos que cubrirá el producto así como elegir la estrategia didáctica más conveniente al caso a tratar, con lo que se puede asegurar la calidad educativa del software. De esta forma, una vez definido el producto a desarrollar, la segunda fase enfoca los esfuerzos al desarrollo utilizando un

enfoque iterativo e incremental que permite un mejor control y asegura la calidad en el proceso de ingeniería de software.

2.3 SISTEMAS TUTORES

Los sistemas tutores surgieron en la década de los 70 como una evolución de los sistemas de instrucción asistida estos sistemas son una integración de programas de computador de diferentes niveles cuyo propósito es interactuar entre si, para crear un ambiente educativo tan proactivo como real en una aula de clases para lo cual debe dotarse de módulos.

Para lograr los objetivos deberá dotarse a dichos sistemas con la capacidad de razonar y resolver problemas de su dominio de su aplicación. El sistema tutor deberá mantener un modelo de conocimiento del usuario para poder actuar con mayor sensibilidad entre el comportamiento de este. Además se hace necesario desarrollar interfaces dinámicas. Flexibles, amigables y de fácil manejo par que den la capacidad de dialogo entre el estudiante y el sistema.

Con los sistemas tutoriales se pretende capturar el conocimiento de los expertos de pedagogía, crear interacciones de manera dinámica, y así poder tomar decisiones no previsto por el docente.

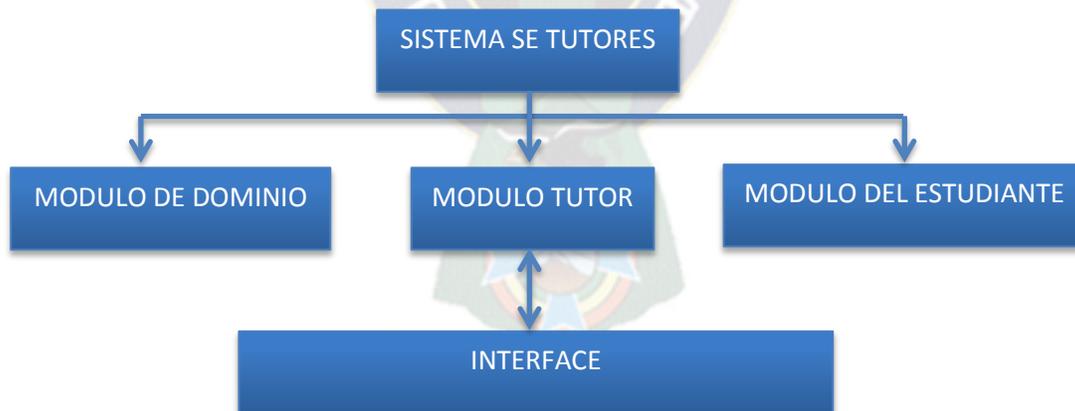


Figura 2.3 Estructura clásica de un sistema tutor

Fuente: [Carbonell,1970]

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TUTORIALES

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

- En un sistema el orden y el plan de iteraciones está más bien predefinidos mientras en otros se usan técnicas de inteligencia artificial tales como la planeación, optimización y búsqueda, dejando que el sistema decida.
- Los sistemas tutores son centrado en el conocimiento reflejado en el modelo de instrucción y la iteración que hace que el niño aprenda de manera individual.
- La principal ventaja es que se adapta a las características y ritmos de aprendizaje de los estudiantes los cuales son de reflexión sobre su propio rendimiento pudiendo incluso compararse con otros
- estudiantes.

2.3.2 ARQUITECTURA

La arquitectura se organiza en distintos modelos, siendo estos los componentes que ayudaran a desarrollar los modelos de los estudiantes, modelo pedagógico, y modelos didácticos y una interfaz con la que interactuara el usuario.

2.3.2.1 MODELO PEDAGÓGICO

Los ST (sistemas tutores) son de gran apoyo al proceso educacional. Pueden ser usados como complemento de la instrucción brindada por el profesor, ya sea simplemente para reforzar conocimiento, dar asistencia a los estudiantes más talentosos o para dar asistencia a los estudiantes más lentos en el aprendizaje; e incluso pueden llegar a sustituir en muchos casos la presencia del profesor.

Un sistema de esta índole, también, podría darle al maestro información sobre el desempeño del estudiante para que pueda aplicar las medidas que considere apropiadas. Vale analizar que a nivel mundial la construcción de Sistemas Tutores Inteligentes es un

proceso muy costoso; requiere el uso de muchos recursos como tiempo, personal altamente calificado y tecnologías informáticas de alto nivel, pero su impacto es muy positivo en el apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje en cualquier entorno.

2.3.2.2 MODELO DEL ESTUDIANTE

Tiene por objetivo realizar el diagnóstico cognitivo del alumno, y el modelado del mismo para una adecuada retroalimentación del sistema. Este se compone de los siguientes submódulos.

- **Estilos de aprendizaje.** Está compuesto por las bases de datos de los estilos de aprendizaje disponibles en el sistema.
- **Estado de conocimientos.** Contiene el mapa de conocimientos obtenidos a partir del módulo de dominio y que el actualizador irá modificando a partir de los resultados obtenidos a partir de los datos enviados del módulo tutor
- **Perfil psico-sociológico del estudiante.** Para determinar el perfil del estudiante utilizando los resultados obtenidos en las evaluaciones efectuadas por el módulo tutor

2.3.2.3 MODELO DIDÁCTICO

Los resultados de la sesión son compilados por el módulo tutor e interpretados. Se parte de preguntas, ejercicios, etc. y se obtiene como resultado el conocimiento (o no) de los temas impartidos. Con esto también se actualiza la pila de objetivos a cumplir para la sesión que se está llevando a cabo

2.3.2.4 MODELO PEDAGÓGICO

Contiene representación de conocimiento experto en los ámbitos relativos a procesos de evaluación, enseñanza-aprendizaje; aprendizaje humano y metodología de enseñanza. Será el razonador, dónde se almacenará la base de conocimiento y los mecanismos de resolución de problemas. Este módulo es el responsable de dirigir la ejecución del módulo

"Modelo Didáctico" teniendo en cuenta los datos ingresados desde el módulo "Modelo del alumno"

2.3.2.5 MODELO DE INTERFACE

Las tareas de aprendizaje son presentadas por el ST a través de una interface que ayudara a que el niño desarrolle diferentes capacidades ya sea motor, intelectual todo lo mencionado mediante (imágenes animadas, imágenes estáticas, sonidos, lenguaje oral, lenguaje escrito) de esta información necesarias para la realización de tareas que el sistema propone.

2.4 DISCAPACIDAD AUDITIVA

La discapacidad auditiva se define como la pérdida o anomalía de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo, y tiene su consecuencia inmediata en una discapacidad para oír, lo que implica un déficit en el acceso al lenguaje oral. Partiendo de que la audición es la vía principal a través de la cual se desarrolla el lenguaje y el habla, debemos tener presente que cualquier trastorno en la percepción auditiva del niño y la niña, a edades tempranas, va a afectar a su desarrollo lingüístico y comunicativo, a sus procesos cognitivos y, consecuentemente, a su posterior integración escolar, social y laboral (FIAPAS, 1990). Aunque el término de sordera implica un determinado grado de pérdida auditiva, éste se ha utilizado y se utiliza tradicionalmente para hacer referencia tanto a la pérdida leve como profunda, generalizando su uso en la designación de cualquier deficiencia auditiva.

2.4.1 DEFICIENCIA AUDITIVA

La deficiencia auditiva puede variar desde una ligera disminución del sentido del oído hasta la sordera total. Algunas personas pueden utilizar audífonos (prótesis auditiva), hay personas con deficiencia auditiva que se valen del lenguaje de señas para comunicarse, otras leen los labios y pueden hablar, y otras utilizan una combinación de ambos métodos.

Las personas que tienen deficiencia auditiva enfrentan dificultades para comunicarse, especialmente cuando se encuentran en medio de mucha gente. Ello puede conducir a sentimientos de soledad, frustración, ira, baja autoestima, desesperanza y depresión.

2.4.2 LA EDUCACIÓN DEL NIÑO SORDO

La dirección nacional de Educación Especial del Ministerio de Culturas en la búsqueda de una alternativa pedagógica que ayude a mejorar la EDUCACIÓN ESPECIAL PARA SORDOS organizó el primer encuentro Nacional de especialistas en la educación sordo (realizado en noviembre de 1998, Cochabamba) cuyo resultado más positivo fue la organización de una directiva de los Centros Especiales para sordos en Bolivia (CESBO).

Posteriormente la dirección Nacional de Educación Especial convocó a la Asociación Paceña de Sordos y a los CESBO para apoyar su iniciativa de realizar el primer CONGRESO NACIONAL SOBRE LA EDUCACIÓN DEL SORDO con el objetivo de sentar las bases para la implantación de una filosofía educativa que unifique los criterios de esta área, a nivel nacional.

Este primer Congreso Nacional contó con la participación de un centenar de personas representativas de todo el país, incluido personas sordas, sus asociaciones departamentales, sus familiares y profesionales comprometidos con esta área educativa especial y determinó dos aspectos importantes:

- Acoger a la comunicación total como filosofía en la educación del sordo
- unificar el lenguaje de las Señas en Bolivia.

En este sentido, la Dirección Nacional de Educación Especial se propuso la recopilación de las señas de todo el país con la participación de un equipo nacional que elaboró una primera versión del “Primer Libro de Señas Bolivia”. Este texto fue recibido y ajustado por un grupo de especialistas, bajo la coordinación del Director de la Escuela Cristiana de Sordo de Vinto, Cochabamba (DNEE, 1992), este primer Congreso Nacional dio una gran contribución a la educación de las personas sordas ya que por primera vez se logró contar

con un lenguaje de señas propio de Bolivia, sin tener que recurrir a lenguajes similares de otros países.

El gran reto es contar con un método de enseñanza-aprendizaje para niños sordos a través del computador que sea capaz de adaptarse a las necesidades de nuestra gente (a sabiendas que toda sociedad es distinta a otra) el cual es el fin de este trabajo. Se debe remarcar que el computador puede contribuir a lograr un conjunto limitado de los objetivos señalados anteriormente para así ayudar a que los niños con discapacidad superen sus dificultades en cuanto a su aprendizaje educativo.

2.4.3 DESARROLLO COGNITIVO EN NIÑOS SORDOS

El niño sordo en su desarrollo cognitivo pasa por las mismas etapas que el niño oyente, aunque se puede observar algún retraso en la adquisición de algunas nociones. Hay que tener en cuenta que los órganos sensoriales proporcionan informaciones importantes que inciden en un desarrollo evolutivo adecuado; el aislamiento y la falta de información a la que se ve sometida por causa del déficit auditivo pueden representar implicaciones relevantes para su desarrollo intelectual, lingüístico, social y emocional. Como consecuencia, tendrá un retraso madurativo que supondrá una serie de dificultades en desarrollo cognitivo, aspecto en el que me voy a centrar.

El lenguaje es un elemento muy ligado al desarrollo simbólico y cognitivo, es una herramienta clave que nos permite representar mentalmente la información, planificar y controlar nuestra conducta. Sin embargo ese retraso madurativo irá superándose a medida que el niño vaya adquiriendo e interiorizando un código lingüístico que le permita acceder a la comunicación e interacción social. Por ello la importancia del aprendizaje de la lengua de signos por parte de los niños con deficiencia auditiva desde los primeros años, ya que además de ser la lengua natural de la comunidad sorda y estar considerada como un auténtico lenguaje, el acceso al lenguaje oral no es posible hasta los 6 o 7 años aproximadamente, e incluso imposible de aprender para personas con grados de sordera muy altos.

La inteligencia en personas sordas es igual que en personas oyentes, puesto que la única diferencia que se puede encontrar en este aspecto se debe al conjunto de experiencias vividas que normalmente reciben menor estimulación y poco efectiva. Como consecuencia, en cuanto mayor riqueza de experiencias de enseñanza-aprendizaje podamos ofrecer a un niño sordo y cuanto más normalizado sea su desarrollo, menos limitada estará su capacidad intelectual.

Destacar que:

- El menor conocimiento que tienen del entorno y su dificultad para acceder al mundo de los sonidos, derivan en la necesidad de tener experiencias directas y una mayor información de lo que sucede a su alrededor.
- La dificultad de representar la realidad a través de un código oral plantea la necesidad de utilizar un código lingüístico de representación.
- La entrada de información se produce por vía visual, hace que tenga que recurrir primordialmente a estrategias visuales aprovechando también otros canales.

2.4.4 DESARROLLO LINGÜÍSTICO EN NIÑOS SORDOS

El período especialmente sensible para el aprendizaje del lenguaje es 0-3 años, entre los 12-18 primeros meses es de enorme importancia, siendo un período especialmente productivo. Contar con una audición empobrecida en estas edades complica el aprendizaje natural de la lengua oral, sin embargo, con una audición correcta será más fácil al apropiarse de información y estar más conectado con el entorno.

Las habilidades lingüísticas que hay entre los 34-40 meses no están consolidadas y pueden verse afectadas si se adquiere una sordera junto a una falta de estimulación verbal, lo que provoca que éstas habilidades se desvanezcan y desaparezcan. De ahí la importancia de intervenir precozmente.

Lo más urgente, es que el niño cuente con un sistema de comunicación eficaz, un auténtico lenguaje que le sea accesible desde los primeros años. La lengua de signos posibilita el

aprovechamiento lingüístico de estos períodos y se hace imprescindible en la comunicación con el niño sordo. Si carece de lenguaje, se perjudicará su desarrollo cognitivo y puede verse también afectado su desarrollo personal y social.

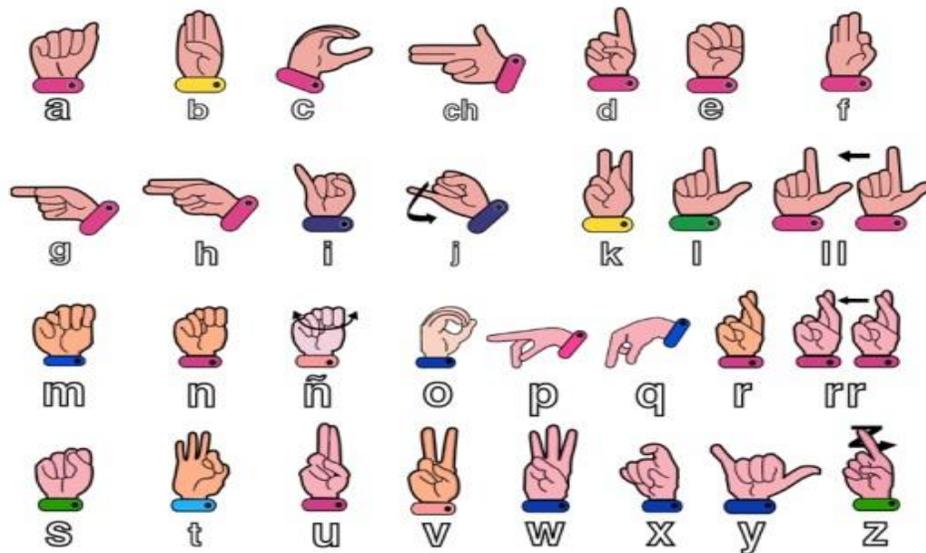


Figura 2.4 Abecedario Dactilológico

Fuente [Quiroga Soria Marcelo.1992]

2.4.5 DESARROLLO SOCIAL

La audición es el sentido que más nos coloca en el mundo, siendo el hombre un ser incompleto en sí mismo, su vida implica una convivencia, confundirse entre los otros, una comunicación, una necesidad de establecer contacto con el mundo exterior.

La discapacidad auditiva crea un aislamiento no sólo en la persona, sino en su familia quien también padece diversos sentimientos frente a una sociedad que los margina, que les ignora, que son indiferentes cuando niegan que dicha discapacidad no exista. Frente a esto podemos observar que esta persona aparece como el emergente de una problemática familiar-social en la cual está inmerso. Esta crisis se plasma como desorganización, como un ataque al narcisismo de la propia familia que debe realizar un duelo frente a la imagen ideal que ellos traen y acepta el hecho de la discapacidad.

Para un normal desarrollo social, emocional, cognitivo y lingüístico es necesario que el niño tenga una interacción normal y natural con otros.

Todo ser humano ha de establecer interacciones con las personas que le rodean de cara a favorecer el desarrollo personal, los vínculos sociales, la amistad, el ajuste personal, etc.

El niño sordo necesita tener adultos sordos cerca para que le puedan ayudar a entender este mundo mediante la experiencia visual y la lengua de signos, además de facilitarle la entrada en el complicado mundo de las normas sociales que rigen las relaciones humanas. Estos adultos les servirán como modelos de identificación.

Pero la interacción no puede limitarse a personas sordas, también necesita a su alrededor personas oyentes, el niño necesita aprender la lengua universal, la lengua oral, para desarrollar habilidades orales.

Sin embargo, un niño no puede desarrollarse adecuadamente si solo está en contacto con adultos, necesita contacto con sus iguales, aprender mediante el juego, las conversaciones, las actividades de grupo, etc. Este contacto permite al niño compartir con los otros niños aprendizajes, ideas sobre el mundo y proporcionar seguridad emocional al sentirse igual que los demás. Pero como ya hemos dicho hay que tener en cuenta que los intercambios sociales y la relación con otros se basa en una alta proporción de intercambios lingüísticos, a la que los niños con déficit auditivo difícilmente acceden en sus primeros años de vida.

En los primeros años de vida del niño el sonido tiene una gran importancia en el desarrollo social: la voz de la madre, los ruidos externos, las estimulaciones producidas por sonidos (sonajeros, móviles de cuna), además tranquilizan y dan seguridad al niño. El niño sordo por su falta de audición tiende a aumentar sus temores.

2.4.6 DESARROLLO AFECTIVO

Mucho se ha hablado acerca de la crisis familiar que desencadena el diagnóstico de sordera. Aparece un conjunto de sentimientos y emociones que hacen que la familia quede en estado de shock emocional, atrapados en un simbolismo de tipo acreedor-deudor; quedando en evidencia la herida narcisista. La persona privada, faltante o carente de algún

aspecto, es la persona que despierta en su familia una sensación de “hay que darle eso que no tiene”; acreedor de por vida. Ocupando un lugar de insatisfecho permanente. Es como si la familia tuviera que compensarlo en forma continua ubicada en eterna deudora.

Muchos padres se sienten frustrados ante la falta de respuesta por parte del niño, a sus intentos de comunicarse, lo que conlleva a una reducción en la frecuencia de interacción y a un empobrecimiento progresivo de la mismo, que unido a un aumento de la ansiedad provoca una situación de aislamiento por parte del niño y de sus padres.

Por el problema comunicativo, los padres no suelen compartir información con él, lo que lleva a una comprensión más limitada del funcionamiento social, son menos permisivos y más didácticos, sólo hablan con el niño sobre el aquí y ahora y no son capaces de informar a su hijo sobre acontecimientos futuros que van a ocurrir, a todo esto hay que añadir que los padres tienden a sobreproteger al niño.

Normalmente reciben explicaciones muy limitadas acerca de los sentimientos, roles, razones para las acciones y consecuencias de las mismas, por esto, el niño sordo se muestra desconfiado y vive cualquier situación no habitual como una amenaza.

Como resultado es de esperar que los niños sordos presenten limitaciones en la comprensión de la causa y el significado de muchos acontecimientos.

Con todo esto, los niños sordos hijos de padres sordos controlan mejor su conducta, presentan menor impulsividad, una mayor madurez social y un grado más alto de responsabilidad. Debido todo a la adquisición temprana del lenguaje de signos, como forma natural de comunicación, y a las interacciones padre-hijo que son similares a la de los oyentes.

2.4.6.1 DESARROLLO MOTOR

El niño deficiente auditivo pasa por las mismas fases motoras que el niño oyente: gatea, salta, se sienta, camina, se sube a los sitios, etc. Tampoco hay diferencias en la motricidad fina, aunque al no tener control auditivo existe una torpeza motora y un andar pesado y poco seguro.

2.4.6.2 RENDIMIENTO ESCOLAR

Los resultados académicos alcanzados por los alumnos sordos especialmente en lo que se refiere a la lectura y a las matemáticas, son inferiores a los alcanzados por sus compañeros oyentes. Este desnivel entre unos y otros resulta más acusado en la lectura. Teniendo todo ello serias consecuencias para el acceso al currículo escolar, a los contenidos culturales que le permitirán su incorporación al mundo social y laboral.

Aun así, la situación entre los niños sordos no se presenta del todo homogénea, ya que algunos niños sordos alcanzan mejores niveles de lectura que sus compañeros sordos, aquellos que tienen un buen lenguaje oral y aquellos que tienen padres sordos. Mientras que el primer caso es obvio la relación entre competencia en lenguaje oral y competencia en lectura, el segundo caso parece más difícil de interpretar.

Los hijos de padres sordos tienen la ventaja de contar con el lenguaje de signos desde la infancia lo cual permitirá el desarrollo de una competencia lingüística sobre la que fundamentar el aprendizaje de la lectoescritura.

2.4.7 APRENDIZAJE DEL NIÑO CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

Cuando un niño normal está en la etapa de aprender el alfabeto, números y figura el niño aprende bidimensionalmente, por ejemplo cuando se enseña una vocal, se le enseña de forma en que se escribe la vocal y además se le asocia a este un objeto.

A diferencia de un niño normal, un niño con deficiencia auditiva aprende de forma tridimensional, por ejemplo además de aprender la vocal y el objeto debe aprender la seña correspondiente con las manos como se muestra en la figura: 2

2.4.8 DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DEL NIÑO SORDO

Los problemas de audición afectan, en mayor o menor medida, a la generación y desarrollo de las representaciones fonológicas, que son las representaciones mentales basadas en sonidos y/o grupos fonológicos del habla. Esta dificultad crea una serie de problemas o aspectos diferenciales en las distintas áreas del desarrollo del niño.

- El desarrollo del lenguaje no ocurre de forma espontánea, sino que su adquisición y desarrollo es fruto de un aprendizaje intencional mediatizado por el entorno: entorno familiar, posibilidad de que los padres tengan el mismo problema, necesidad de uso del lenguaje de signos, etc.
- Retraso en el vocabulario como consecuencia del lento desarrollo fonológico,
- Desarrollo tardío del juego simbólico, lo que puede afectar en la evolución intelectual.
- Retrasos y limitaciones en el control y adquisición de determinadas conductas.
- A partir de una cierta severidad del déficit auditivo, empiezan a producirse dificultades en la adquisición y asimilación de conocimientos por problemas en la recepción de la información y su adecuada elaboración.
- Problema en la lectura de textos.

2.4.9 EL LENGUAJE DE SEÑAS COMO SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE LA PERSONA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA.

La adquisición del lenguaje oral es una tarea larga y difícil para el niño sordo, que exige unos esfuerzos constantes. Durante los primeros años, el niño no encontrará la misma satisfacción que el oyente en el hecho de hablar, ya que su lenguaje será aún muy pobre y le entenderán muy pocas personas. Durante estos años se servirá del lenguaje oral para pedir cosas, pero difícilmente para expresar sus sentimientos, sus dudas. Estas dificultades refuerzan el planteamiento de facilitar el aprendizaje del lenguaje oral en situaciones de juego, que motiven al niño, y en los que encuentre alguna compensación a sus esfuerzos.

La pérdida auditiva del niño sordo, y su consiguiente imposibilidad de percibir la mayoría de los sonidos, obliga a tener en cuenta un conjunto de normas elementales de comunicación. Por delante de todas ellas hay que tener siempre presente que la comunicación supone intercambio, atención compartida y referencia conjunta. Cualquier programa para el desarrollo de la comunicación y del lenguaje debe estar basado en estos prerrequisitos:

- Lo más importante es que el niño nos mire a la cara cuando hablamos, que vea nuestro rostro. Esto debe conseguirse sin obligarle; debe ser la expresión, la mirada, la mímica corporal, los gestos faciales..., los que lleven al niño a buscar nuestra cara durante la comunicación. Si queremos dirigir su mirada orientando su cara con nuestra mano cada vez que queramos hablarle, es muy probable que con el tiempo esto le resulte desagradable y que, a la larga, se produzca un bloqueo en la mirada. Esto no quiere decir que no podamos recurrir a tocarle en el cuerpo o incluso en la cara suavemente, cuando queramos indicarle que la vamos a decir algo, lo mismo que los niños oyentes les llamamos por su nombre para que nos atiendan.
- Dada la importancia de que el niño mire a su interlocutor (lectura labial), la situación ideal de nuestra comunicación es cuando nos mira de forma espontánea.
- Nuestro rostro debe estar frente al del niño, no de lado ni ligeramente ladeado, con el fin de facilitar la lectura de los labios. La mejor situación es que nuestro rostro esté a la altura de los ojos del niño, por lo que el adulto debe adaptarse para conseguir este objetivo en los intercambios comunicativos.
- Hay que procurar no hablar deprisa, fundamentalmente para que el niño pueda apreciar mejor el movimiento de los labios, pero sin que una excesiva lentitud dificulte la percepción de cada palabra como una totalidad, ni la secuencia de palabras.
- Hay que vocalizar claramente, pero sin exageración, ya que se puede llegar a deformar la articulación y el movimiento de los labios en el intento de facilitar la lectura labial.
- No hay que utilizar una comunicación excesivamente reducida. Hay que emplear frases sencillas, pero completas. No utilicemos nunca un estilo telegráfico; proporcionaremos al niño modelos gramaticales sencillos, fundamentales para la construcción del lenguaje.

- Hay que hacerse entender, darle al niño todas las pistas posibles -gesticulación, mímica, etc.- que le ayuden a comprendernos y a conectar con él. Si nuestro rostro no sugiere nada el sordo dejará de atenderlo.

En general, se trata de ser expresivos, y para ello hay que recurrir a todos los medios como ser la comunicación con los labios, con las manos, con los ojos, con todo el cuerpo.

2.4.9 DIFICULTADES DE ALUMNOS SORDOS EN ESCUELAS REGULARES

En una gran mayoría los niños con discapacidad auditiva presentan diversos problemas ya sea en la comunicación, atención, desarrollo intelectual todo eso hace que ellos no tengan un aprendizaje bueno dentro las escuelas regulares.

- Se observa: Alta incidencia de fracaso escolar y deserción
- Debido a: Excesivas exigencias internas por parte de estos alumnos por agradar a sus familias
- Presión externa por parte de los profesores que no se adecuan a las necesidades y posibilidades de estos jóvenes
- Incapacidad de parte de los directivos de hacer apropiadas adaptaciones curriculares

2.4.9.1 IDENTIDAD SORDA

Los niños sordos tienen su propia cultura ya sea en la forma de comunicación que tienen con su entorno social, también en la vida que ellos llevan como ser:

- Aceptarse como minoría lingüística y cultural
- Debe reconocerse como poseedora de una “identidad particular”

Todas las niñas y niños sordos son personas igual que las personas oyentes, lo único que diferencia de personas oyentes es que no pueden escuchar, ellos pueden realizar todas las actividades de igual manera ya sea físico, motriz y intelectual.

3.1 INTRODUCCIÓN

El capítulo tiene como finalidad describir el análisis y diseño del “TUTOR PARA LA ENSEÑANZA DE LA LECTOESCRITURA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA EN EL NIVEL PRIMARIO” realizado en el centro de educación especial auditiva “EFFETÁ” para el desarrollo del mencionado Tutor se aplica la metodología de ingeniería de software Educativo (MeISE) 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 de análisis y diseño inicial y fases plan de iteraciones, la segunda etapa que es la etapa de desarrollo se divide en tres fases las cuales son: Diseño conceptual, desarrollo y despliegue estas etapas están descritas específicamente en el capítulo dos. Con estas etapas de la metodología podremos realizar el diseño para el Tutor.

3.2. COMBINACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE) Y SISTEMA TUTOR

Durante el proceso de construcción del Tutor, para el apoyo de la enseñanza de la Lectoescritura a niños con discapacidad auditiva para el nivel primario, se basa en la metodología MeISE unidos juntamente con sistemas tutores.

Ahora se describe la combinación de la metodología de ingeniería de software educativo, tutor donde indicaran todas las actividades que se desarrollaran para que el tutor para niños con discapacidad auditiva tenga una enseñanza grata durante el proceso de enseñanza en las escuelas regulares.

3.2.1 ETAPA DE DEFINICIÓN DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO, TUTOR Y LA LECTOESCRITURA

3.2.1.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

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



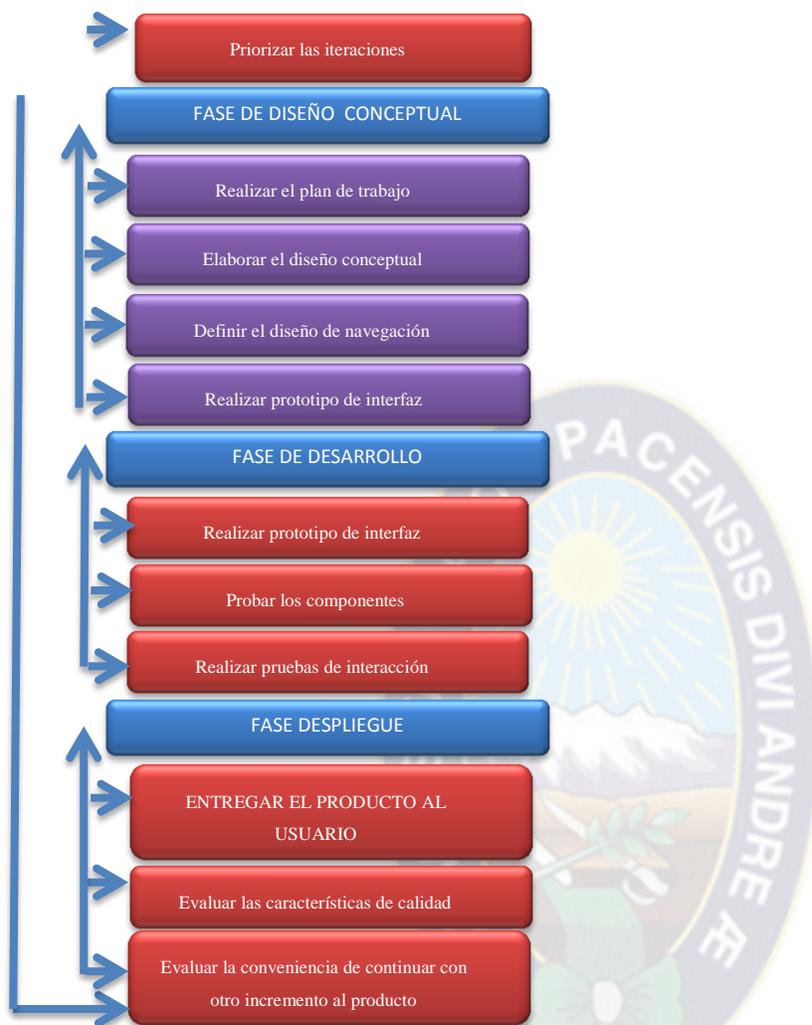


Figura 3.1 Metodología de software educativo MeISE

Fuente: [Elaboración Propia]

La combinación de las metodologías mostrada en la figura 2.1 indican cómo será el desarrollo de estas durante su implementación como ser la fase de desarrollo del MeISE se combinaran con el sistema tutor, con el modelo didáctico, también con lo pedagógico que ayudara a que el niño realice lo planteado de manera satisfactoria, en la fase de diseño conceptual tendrá relación con los conceptos de lectura, escritura y ambas relacionadas, en cuanto al despliegue debe estar presente el usuario el cual está involucrado de manera directa el estudiante.

3.2.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE)

3.2.2.1 ETAPA DEFINICIÓN

La metodología cuenta con fases a desarrollar como se mencionara a continuación, durante el desarrollo de la metodología se tomara en cuenta todas las problemáticas planteadas por el centro para así solucionarlas de manera adecuada.

3.2.2.2 FASE CONCEPTUAL

En esta fase se desarrollara los puntos ya mencionados anterior mente de manera que se detallara, todo de acorde a el tutor desarrollado.

a) Analizar las Necesidades Educativa

Modelo instruccional: describe las temáticas a atender, objetivos, conocimientos previos, fuente de información, modelo educativo a utilizar elementos de motivación y formas de evaluar.

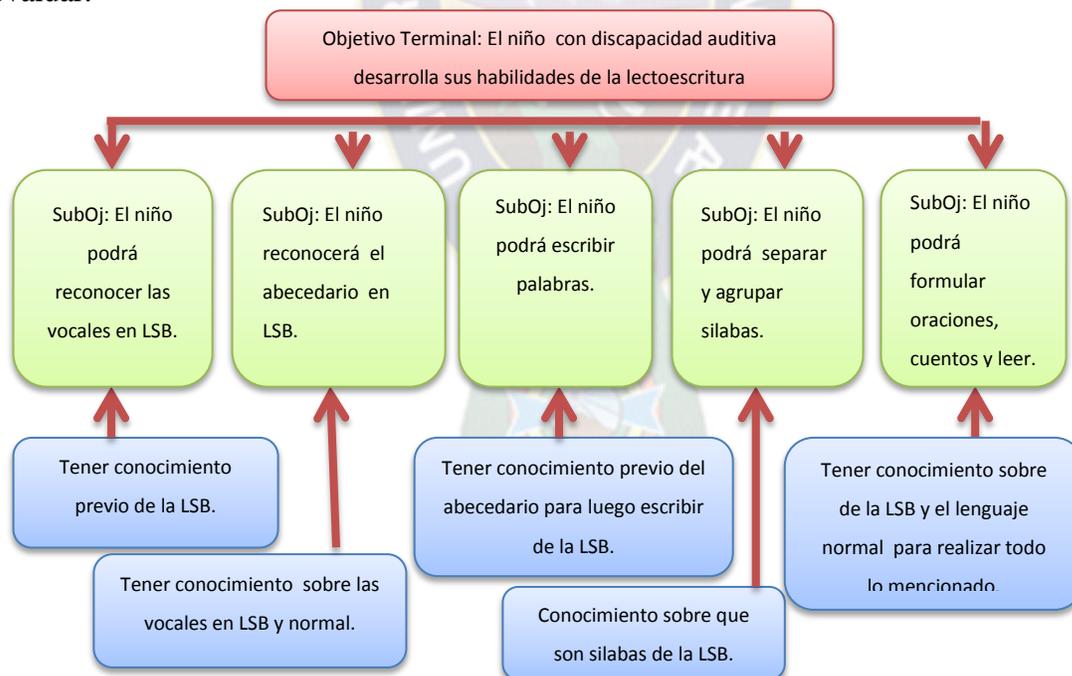


Figura 3.2 Modelo Instrumental del software

Fuente: [Elaboración Propia]

Glosario: Descripción de los términos que puedan causar confusión o duda.

- Educadora – Administrador: es aquel que supervisa registra a los niños con sus datos personales.
- Temas: Es donde se encuentra la lista de lecciones que desarrollo el software tutor.
- Test: El niño cuenta con un test una determinada lección que le ofrece el tutor

b) Revisar alternativas de solución

Estudio de alternativa: 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 en el aprendizaje constructivista que tiene como fin que el niño construya su propio aprendizaje 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, comunitario educativo y contextualizar las actividades, etc.

De igual manera sin importar la asignatura que importa, ni el nivel de enseñanza, debe tener siempre presenta 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 de aprender.

Enseñarles sobre la base del pensar: Esto nos indica que se debe incorporar objetivos de aprendizaje relativo a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

c) Elaborar un estudio de riesgos

Lista de riesgos: Establecer los riesgos relativos al desarrollo y a los aspectos pedagógicos y la forma de atenderlos.

| RIESGOS RELATIVOS | ASPECTOS PEDAGÓGICOS | FORMA DE ATENDERLOS |
|---|---|--|
| Desarrollar los conocimientos previos que tiene el niño. | El niño no presta atención cuando no entiende el tema a avanzar. | Aplicar un pre test a los niños y averiguar sus capacidades. |
| La educadora trata de atender a los niños de manera constante. | El niño necesita atención para resolver las dudas que tiene sobre lo aprendido en clases. | El tutor tiene la capacidad de reforzar las lecciones realizadas en clases. En cuanto a la lectoescritura. |
| La educadora es el actor principal en clases. | Presentan nuevas estrategias de aprendizaje de acuerdo al ritmo de aprendizaje de cada niño | El tutor para el aprendizaje de la lectoescritura el niño es el principal protagonista |

| | | |
|---|---|---|
| | y niña. | |
| La aplicación de las estrategias didácticas demanda tiempo y material para la educadora. | Los niños pierden el interés de tener una buena lectoescritura. | El tutor captara la atención de los niños para que así tengan un buen aprendizaje de la lectoescritura. |

Tabla 3.1 Lista de Riesgos

Fuente: [Elaboración Propia]

d) Conformar el equipo de trabajo y el plan inicial de desarrollo

Plan inicial: Se conforma un equipo de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asigna responsables a cada una y se determinan los tiempos estimados. Para llevarlos a cabo, en la tabla 3.2 el cual muestra la conformación del equipo que se encargara de llevar adelante el desarrollo del software.

| CARGO | JEFE DE PROYECTO | COORDINADOR DE ACTIVIDADES | CLIENTE | EQUIPO DE DESARROLLO |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| RESPONSABLE | Univ. Martha Mauricio | Univ. Martha Mauricio | Estudiantes Profesores Director Padres de familia | Univ. Martha Mauricio |
| TAREA | Responsable | Coordinar las | Verificar la | Respuesta |

| | | | | |
|--|------------------------------|--|---|--|
| | de llevar a cabo el proyecto | reuniones con el cliente y supervisar el avance del proyecto | funcional del software de la lectoescritura(prueba) | ble para desarrollar un tutor para la lectoescritura (análisis, diseño e implementación de las historias de usuario) |
|--|------------------------------|--|---|--|

Tabla 3.2 Equipo Técnico del Proyecto

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.3 LISTA DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas serán mostradas en el cuadro que se detalla de manera clara para el desarrollo del tutor.

| ACTIVIDAD | FECHA INICIO | FECHA FINAL | RESPONSABLE |
|---|--------------|-------------|--|
| Se detalla la necesidad de un software que sea un soporte en un proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de lenguaje para niños con | 20/06/2015 | 25/06/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora de EFFETÁ. |

| | | | |
|--|------------|------------|---|
| discapacidad auditiva en el nivel primaria. | | | |
| Se detalla la necesidad que tiene la educadora y el niño en el software educativo, donde se llevó un plan estratégico de desarrollo de necesidades. | 18/07/2015 | 21/07/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta |
| Implementar el proceso que permita a la educadora del tutor distinguir roles y otorgar prioridades que tenga cada usuario. | 23/07/2015 | 23/07/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta |
| Implementar el proceso que permita a la educadora del tutor verificar la autenticidad del nombre del usuario. | 23/07/2015 | 23/07/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora de EFFETÁ |
| Implementar el proceso que permita a la educadora registrar al niño con sus datos personales. | 23/07/2015 | 23/07/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora de EFFETÁ |
| Implementar el proceso que permita a la educadora ver todas las actividades | 23/07/2015 | 23/07/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora |

| | | | |
|---|------------|------------|---|
| | | | de EFFETÁ |
| Se desarrollara una aplicación que permita a la educadora contar con pruebas de rendimiento, así también al niño realizar pruebas en el tutor que ofrezcan resultados inmediatos. | 20/05/2015 | 27/05/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora de EFFETÁ |
| Se desarrollara una aplicación que permite a la educadora contar con resultados cuantitativos y cualitativos de la prueba que se realizó al niño | 1/08/2015 | 30/08/2015 | UNIV. Martha Rocio Mauricio Llifuta y educadora de EFFETÁ |

Tabla 3.3 Actividad del Software

Fuente: [Elaboración Propia]

e) Identificar las funcionalidades que pretenden alcanzar con su software

Modelo de actores: identifica los tipos de usuarios que utilizaran el software y describe sus características.

Identificación de actores El cual indicara todas las actividades que desarrollara los principales actores como ser el estudiante y el usuario.

| ACTORES | CATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|---|----------------------|--|
|  | 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. |
|  | Usuario de Nivel : 2 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Visualiza temas su aprendizaje en cuanto a conocimiento. ✓ Resuelve las pruebas que otorga el software tutor. |

Tabla 3.4 Identificación de actores

Fuente: [Elaboración Propia]

3.2.4 FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

3.2.4.1 IDENTIFICAR LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES QUE SE CUBRIRÁN CON EL SOFTWARE

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

| | | | |
|--------------------------|--|--------|---|
| Nombre del requerimiento | | Número | 1 |
|--------------------------|--|--------|---|

| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
|---|-------------|---|---|--------|---|----------------------|--|
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 1 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá visualizar el abecedarios desde la A-Z de la LSB y así también de las personas oyentes • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | | | | | |
| Relaciones | | | Conocimientos previos del alfabeto de la LSB | | | | |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes del alfabeto de la LSB.</p> | | | | | | | |

Tabla 3.5 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

Se describe los modelos de requerimiento que ayudaran al desarrollo del tuto para que así sea más entendible.

| Nombre del requerimiento | | | | Número | | 2 | |
|---|-------------|---|--|--------|---|----------------------|--|
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 1 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá utilizar el abecedarios desde la A-Z de la LSB y así de las personas oyentes • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | | | | | |
| Relaciones | | | Conocimientos previos del alfabeto de | | | | |

| | |
|--|---------------|
| | la LSB |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes del alfabeto de la LSB.</p> | |

Tabla 3.6 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

El aprendizaje tiene muchas formas de describirlo por tanto en la tabla se da a conocer lo más importante ya sea en la proporción de materiales y ejercicios que los niños desarrollaran.

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----------|----------------|--|----------|----------------------|--|
| Nombre del requerimiento | | | | Número | | 3 | |
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 2 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá visualizar las vocales tanto para personas sordas y oyentes. • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | | | | | |
| Relaciones | | | | Conocimientos previos de las vocales en LSB | | | |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes las vocales de la LSB.</p> | | | | | | | |

Tabla 3.7 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

El niño podrá visualizar de gran magnitud imágenes ya sea dinámicas y estáticas para que así tengan una enseñanza buena en cuanto a las silabas.

| | | | | | | | |
|--|--------------------|----------|---|---------------|----------|----------------------|--|
| Nombre del requerimiento | | | | Número | | 4 | |
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 3 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá visualizar las silabas tanto para personas sordas y oyentes • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | | | | | |
| Relaciones | | | Conocimientos previos de las silabas de la LSB | | | | |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes las silabas de la LSB.</p> | | | | | | | |

Tabla 3.8 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

El niño podrá desarrollar habilidades de realizar oraciones simples mediante gráficos interactivos para que los mismos no se aburran.

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|----------|----------------|---------------|----------|----------------------|--|
| Nombre del requerimiento | | | | Número | | 5 | |
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 4 | |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá utilizar el abecedarios desde la A-Z de la LSB y así de las personas oyentes • Presentará ejercicios para la evaluación. | |
| Relaciones | Conocimientos previos sobre cómo se formula oraciones de la LSB |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes como se puede formular oraciones en la LSB.</p> | |

Tabla 3.9 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

También contarán con una serie de videos en el cual estarán contemplados videos musicales en el lenguaje de señas y cuentos.

| | | | |
|---|--|----------|----------------------|
| Nombre del requerimiento | | Número | 6 |
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico |
| | | X | Numero |
| | | | X |
| | | | Sonoro |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | Subobjetivo 5 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá visualizar como se debe interpretar cuentos con la LSB, tanto para sordos y oyentes. • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | |
| Relaciones | Conocimientos previos sobre la elaboración de cuentos en la LSB | | |
| <p>Flujo Normal:</p> | | | |

El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes, videos el cómo desarrollar cuentos significativos en la LSB.

Tabla 3.10 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

Para una evaluación se contemplara con vocales, silabas, alfabetos, palabras para que los niños ya puedan desarrollar todas estas temáticas.

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----------|----------------|---|----------|----------------------|--|
| Nombre del requerimiento | | | | Número | | 7 | |
| TIPO | Descriptivo | X | Gráfico | Numero | X | Sonoro | |
| Objetivo de Aprendizaje Asociado | | | | | | Subobjetivo 6 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionará el material donde podrá visualizar de que manera puede aprenderlas vocales, silabas abecedarios y estructuración de cuentos mediante juegos en la LSB y así también para personas oyentes. • Presentará ejercicios para la evaluación. | | | | | | | |
| Relaciones | | | | Conocimientos previos del alfabeto de la LSB | | | |
| <p>Flujo Normal:</p> <p>El sistema presenta una serie de páginas consecutivas donde podrá visualizar con imágenes del alfabeto, vocales, silabas, oraciones en la LSB.</p> | | | | | | | |

Tabla 3.11 Parte del Modelo de requisitos

Fuente: [Elaboración Propia]

b) Establecer la arquitectura del software

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

Para asegurarse de que el sistema Tutor satisface las necesidades de los usuarios, puede crear modelos en Visual Studio como parte de la descripción de la estructura y el comportamiento globales del Tutor, a través de los modelos.

Elaborar el diseño educativo

Modelo educativo

Se define el objetivo terminal y los sub-objetivo y en base a estos se establecen las tareas de aprendizaje apegadas al tipo de modelo educativo.

En la fase conceptual hace referencia del modelo educativo.

c) Elabora el diseño de comunicación general del producto

Modelo de interfaz

Se procede de diseñar las zonas de comunicación así como las pantallas que seguirán en lo largo del desarrollo.

Diseño de la interfaz del usuario.

El proceso de diseño de la interface de usuario genera especificaciones de diseños de forma detallada para productos de información como pantalla de presentación usuario/computador.

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

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

Este agente es importante en el momento de la evaluación del estudiante porque cuenta con una prueba al finalizar un determinado tema si no logra aprobar segura en el mismo tema pero ya no la misma prueba sino será otra. Los componentes de la interfaz son los siguientes.

3.3 INTERFAZ DEL ESTUDIANTE

Se procedieron las zonas de comunicación, así como la pantalla que seguirá a lo largo del desarrollo, El estudiante tendrá un menú donde se encontrara con los temas que tiene el tutor de la lectoescritura abarcando la lengua de señas Boliviana.

En el momento de la evaluación el estudiante podrá visualizar las pruebas con instrucciones necesarias para la realización de la prueba.

El Tutor cuenta con diferentes temáticas abordadas en el área de lenguaje como ser las vocales, abecedario, formulación de palabras, estructuración de las silaba, y por último la formulación de las oraciones que se observará en la presentación del proyecto titulado TUTOR PARA LA LECTOESCRITURA.

Los temas se visualizaran didácticamente para llamar la atención del estudiante como ser imágenes del lenguaje de señas.

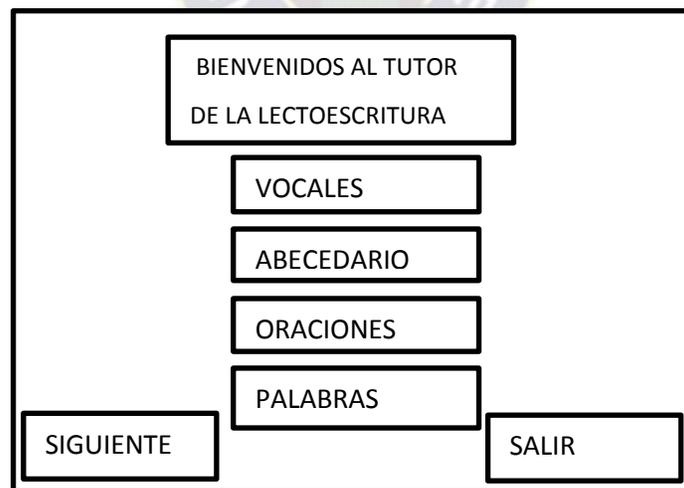


Figura 3.3 Prototipo de Pantalla Principal del Tutor

Fuente: [Elaboración Propia]

Interfaz del profesor

El profesor tendrá las operaciones básicas de altas bajas y modificaciones de cada estudiante.

El profesor tendrá la disposición de los reportes de los estudiantes cual serán de gran importancia

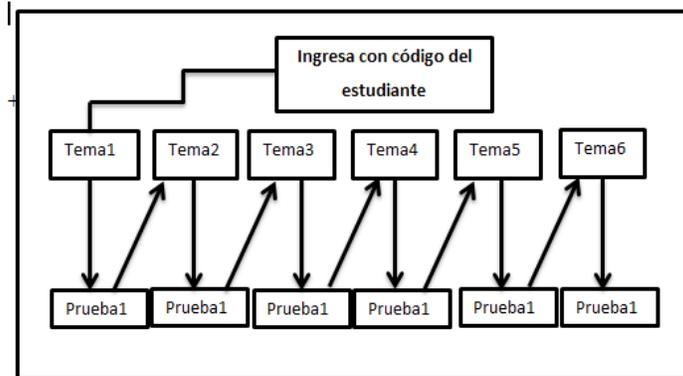


Figura 3.4 Modelo de Navegación del tutor

Fuente: [Elaboración Propia]

Prototipo de interfaz de usuario

Establecer las plantillas de diseño que se seguirá al largo del desarrollo.

En esta etapa se diseñaron las pantallas que describen la estructura organizacional de la aplicación y los componentes de la misma.

Diseñar las iteraciones de forma que las versiones ejecutables lleguen a cubra objetivos didácticos bien planteados, de acuerdo a la secuencia de temas.

Plan de iteraciones: Dividir el desarrollo de iteraciones, cuidando de que cada iteración cubra requerimientos y objetivos educativos completos.

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

| | |
|---|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: Tutor |
| Numero: 1 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (profesor, estudiante) | |
| Historia: Los usuarios como el profesor y el estudiante accederán a operaciones según los roles de usuario, el profesor no tendrá ninguna restricción para ingresar al software tutor. | |
| Objetivo: Para distinguir roles y otorgar prioridades que tenga cada usuario | |
| Prioridad: Alta | |

Tabla 3.12 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

En esta tabla se muestra las historias de usuario de manera detallada ya se con la implementación de diferentes metodologías.

| | |
|---|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: ingresar código |
| Numero: 2 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (profesor) | |
| Historia: El profesor podrá acceder al tutor con su código de usuario y contraseña y verificara su autenticación si es correcta ingresara al tutor para luego realizar proceso de registro de los estudiantes. | |
| Objetivo: Autenticación al profesor | |

Prioridad: Alta

Tabla 3.13 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

El docente al momento de ingresar al tutor tenga la tarea de guiar al estudiante para que ellos realicen bien el tema.

| | |
|---|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: Tutor |
| Numero: 3 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (profesor) | |
| Historia: El profesor cuando acceda al tutor realizara la tarea de registrar a cada usuario estudiante se le asignara un código de usuario y una contraseña para la seguridad de los datos y operaciones realizadas de cada usuario y no exista duplicidad de datos. | |
| Objetivo: Realizar el registro de cada estudiante, el cual tendrá seguridad de los datos y las operaciones realizadas de cada usuario (estudiante) para poder ingresar al tutor. | |
| Prioridad: Alta | |

Tabla 3.14 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

El estudiante será registrado por el profesor pero el niño tendrá un identificador de usuario ya sea con fotos o gráficos de modo que él tenga que escoger.

| | |
|---------------------|---|
| Historia de usuario | Nombre: Registro de contenido de cada tema. |
|---------------------|---|

| | |
|--|-----------------------------|
| Numero: 4 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (profesor) | |
| Historia: Se tiene el contenido de la lengua de señas boliviana los cuales son registrados las imágenes de cada tema en el tutor inteligente. | |
| Objetivo: Implementar el proceso que permita registrar el contenido en cada tema para la enseñanza. | |
| Prioridad: Alta | |

Tabla 3.15 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

Una vez ya identificado su imagen el niño podrá ingresar al sistema tutor y así desarrollar todos los temas planteados.

| | |
|--|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: Tutor |
| Numero: 6 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (estudiante) | |
| Historia: El estudiante podrá observar su calificación en cada prueba podrá visualizar los resultados que serán inmediatos. | |
| Objetivo: El estudiante podrá realizar pruebas y ver el impacto que tiene con el tutor. | |
| Prioridad: Alta | |

Tabla 3.16 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

El sistema tutor contara con reportes de notas que dará a conocer cuántas pruebas realizo de manera correcta.

| | |
|--|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: Reporte de prueba |
| Numero: 7 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (estudiante) | |
| Historia: El estudiante también tendrá reportes de sus notas solo podrá visualizar las notas y sus datos personales información necesaria de rechazo o aceptación para poder acceder al siguiente tema. | |
| Objetivo: Realizar un reporte para el estudiante de aceptación o rechazo. | |
| Prioridad: Alta | |

Tabla 3.17 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

El estudiante realiza las pruebas propuesta las cuales son vocales, abecedario, palabras y conjugación de oraciones.

| | |
|---|-----------------------------|
| Historia de usuario | Nombre: Reporte de prueba |
| Numero: 9 | Interacción asignada |
| Usuario: Usuario (profesor) | |
| Historia: Para probar el impacto que obtuvo con el tutor en cada estuante y así verificar si el tutor ayudo de gran manera al estudiante en la lectoescritura. | |

Objetivo:

El estudiante realizara pruebas y tendrá resultados inmediatos.

Prioridad: **Alta**

Tabla 3.18 Historia de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

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

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

Se dividió el desarrollo en iteraciones, cuidando de que cada una cubriera requisitos y objetivos educativos para la fase de desarrollo es necesario cuatro iteraciones son las siguientes las historias de usuario 1,2,3 es la primera iteración, la historia de usuario 4.5.6 es la segunda iteración la historia de usuario 7,8 es la tercera iteración y la historia de usuario 9 es la cuarta iteración.

3.5 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DISEÑO COMPUTACIONAL

3.5.1 REALIZAR EL PLAN DE TRABAJO DE LA ITERACIÓN

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

| NOMBRE DE LA TAREA | COMIENZO | FIN | DURACIÓN | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------------------|------------|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| PRIMERA ITERACIÓN | 4/9/2015 | 17/9/2015 | 2 semanas | | | | |
| SEGUNDA | 22/10/2015 | 4/10/2015 | 2semanas | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------|------------|------------|----------|--|--|--|--|
| ITERACIÓN | | | | | | | |
| TERCERA ITERACIÓN | 10/11/2015 | 24/11/2015 | 2semanas | | | | |
| CUARTA ITERACIÓN | 26/12/2015 | 9/12/2015 | 2semanas | | | | |

Tabla: 3.19 Diagrama Gantt para las iteraciones del proyecto

Fuente: [Elaboración Propia]

3.6 ACTIVIDAD Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DESARROLLO

3.6.1 DESARROLLAR LOS COMPONENTES

Modelo de desarrollo Determinar los componentes a desarrollar y documentarios.

Primera iteración:

Pantalla principal del Tutor

Se muestra todas las temáticas que se llevara a conocer mediante juegos.



Figura 3.5 Pantalla principal del Tutor

Fuente: [Elaboración Propia]

Siguiente iteración (LIBROS)

Mediante los libros o tutoriales propuestos el niño tendrá más facilidad de desarrollar una prueba ya planteada con dibujos, letras dinámicas cosa que el niño no se aburra.



Figura 3.6 Pantalla de la opción de libros

Fuente: [Elaboración Propia]

Siguiente iteración (VOCALES) Con el tema de las vocales se dará inicio para que los niños con discapacidad auditiva tengan una enseñanza buena durante las diferentes pruebas que realizara en el tutor.

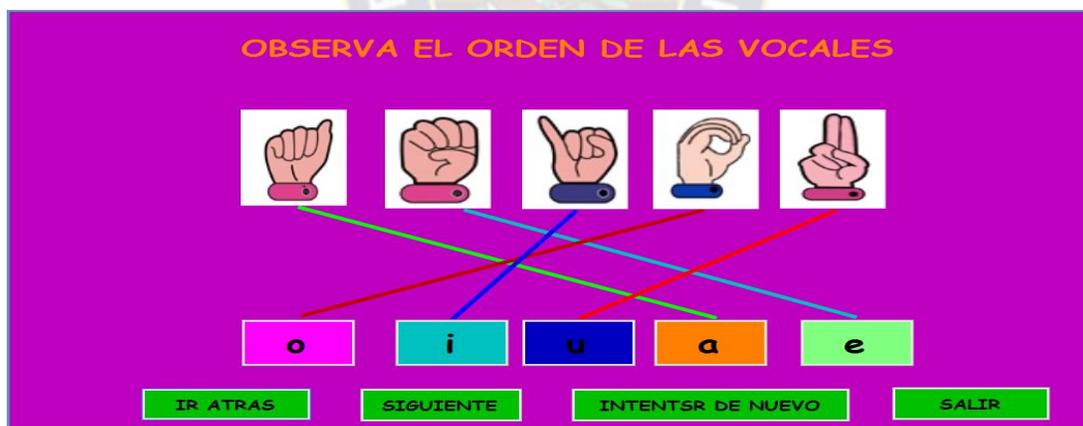


Figura 3.7 Pantalla de vocales

Fuente: [Elaboración Propia]

El estudiante debe trazar con una línea a la vocal que pertenece la seña, arrastrando el mouse.



Figura 3.8 Pantalla del juego de las vocales

Fuente: [Elaboración Propia]

Los niños deben escribir el ejercicio mostrado en la imagen con la letra correcta.



Figura 3.9 Completando vocales

Fuente: [Elaboración Propia]

Siguiente iteración (ABECEDARIO)

El abecedario es una parte fundamental para desarrollar sus habilidades dentro y fuera del aula, también para que en las escuelas regulares no tengan ninguna complicación.



Figura 3.10 Pantalla del Abecedario

Fuente: [Elaboración Propia]

Es una variante para que los niños desarrollen su conocimiento intelectual ya sea con juegos o tutores.



Figura 3.11 Pantalla del juego de completa la letra

Fuente: [Elaboración Propia]

En esta prueba los niños deben realizar el ejercicio de completar letras en el lenguaje normal tomando en cuenta el abecedario dactilológico que va deletreado.



Figura 3.12 Completa la letra que falta

Fuente: [Elaboración Propia]

También se realiza otras actividades para que el niño desarrolle capacidades intelectuales como ser:

Siguiente iteración (PALABRAS)

El juego presente se basa en las interpretaciones en cuanto a la lectoescritura, contemplando las imágenes y la dactilología.



Figura 3.13 Pantalla del juego de palabras

Fuente: [Elaboración Propia]

Siguiente iteración (SILABAS) Las silabas están dadas como el tercer tema que ayudara a reconocer las palabras como debería de ser la separación de la misma.



Figura 3.14 Pantalla principal del juego de las silabas

Fuente: [Elaboración Propia]

Siguiente iteración (ORACIONES) Está establecido como el cuarto tema dentro del juego interactivo.



Figura 3.15 Pantalla principal de formulación de oraciones

Fuente: [Elaboración Propia]

4.1 INTRODUCCIÓN

El capítulo tiene como objetivo determinar la calidad del tutor de la lectoescritura par niños con discapacidad auditiva, tomando en cuenta las problemáticas encontradas dentro el centro EFFETÁ, Para lo cual se propone métricas orientadas a evaluar la calidad del producto educativo utilizando la norma ISO-9126 que permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios.

- **Pedagógico:** En este punto se va evaluar las características referentes a la enseñanza de un niño o niña con discapacidad auditiva ya sea en la metodología que se aplica para que los niños tengan una enseñanza certera y de calidad para que así ellos se integren sin ninguna dificultad a las escuelas regulares.
- **Contenido:** son aspectos que se profundizan en la relación con la información que se quiere enviar a los niños con discapacidad auditiva el cual se presentara a través del tutor.
- **Interfaz Usuario – Tutor:** que contemplan los puntos a evaluar en cuanto a la presentación del software educativo denominado Tutor para la enseñanza de la lectoescritura para niños con discapacidad auditiva en el nivel primario.

Para lo cual la norma ISO-9126 propone distintos puntos importantes a evaluar de lo de los cuales se tomaron aquellas que se apegan al software educativo del tutor.

Los cuáles serán:

- Funcionalidad
- Usabilidad
- Confiabilidad
- Facilidad de uso

- Eficiencia – Mantenibilidad.
- Transportabilidad.

4.2 NORMA DE CALIDAD ISO - 9126

La norma ISO-9126 es un estándar internacional para la evaluación del software, originalmente desarrollado en 1991 para proporcionar un esquema para la evaluación de calidad. La normativa define seis características que son:

4.2.1 USABILIDAD (FACTIBILIDAD DE USO)

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. Algunos criterios de funcionalidad, fiabilidad y eficiencia afectan la usabilidad, pero para los propósitos de la ISO-9126 ellos no clasifican como usabilidad. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.

Para comprobar la usabilidad se considera el método propuesto por Jacob Nielsen, para quien, la usabilidad es una medida abstracta.

4.2.1.1 TEST DE USUARIO FINAL

Consiste en una evaluación escrita después de las pruebas finales con un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 100, para ver el grado de uso de los usuarios respecto a la aplicación, se utilizó preguntas mostradas en la tabla.

| Nro | Factor de Ajuste (respecto a la aplicación móvil) | Valor Obtenido % |
|-----|--|------------------|
| 1 | Es entendible | 98 |
| 2 | Es operable | 96 |
| 3 | Esta acorde al contenido pedagógico del área de lenguaje | 90 |
| 4 | Ayuda a promover e incentivar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la | 96 |

| | | |
|-----------------|---|----------------------|
| | lectoescritura ya sea para niños con discapacidad auditiva o no así. | |
| 5 | Tiene buena presentación (atractivo a la vista para que el niño se interese y le llame la atención) | 100 |
| 6 | Puede ser usado fácilmente | 100 |
| Promedio | | $\bar{x} = 96.67 \%$ |

Tabla 4.1 Valores de ajuste, según (Pressman, 20022)

Fuente: [Elaboración propia]

Por lo tanto, el tutor de la lectoescritura para niños con discapacidad auditiva obtuvo un valor de usabilidad de 96.7 %, se interpreta como la facilidad de uso del Tutor mediante las interfaces ya dadas, es decir, que de 100 usuarios 96.7 pudieron entender y operar la aplicación sin ninguna dificultad.

4.2.2 FUNCIONABILIDAD

Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. Es decir, que estén disponibles a la funcionalidad y su conformidad al comportamiento deseado por el usuario.

Se obtiene mediante “Punto función” que se realiza en la notación de medida cuantitativas del dominio de información del software.

Tomando en cuenta la ponderación de las variables que serán evaluadas.

| Categoría | Nivel de ajuste |
|-------------------|------------------------|
| Sin influencia | 0 |
| Menor importancia | 1 |

| | |
|---------------|---|
| Moderado | 2 |
| Medio | 3 |
| Significativo | 4 |
| Importante | 5 |

Tabla 4.2 Valores de complejidad

Fuente: [Elaboración propia]

Se asignan valores a las preguntas de complejidad según Pressman.

| Nro | Factor de Ajuste (respecto a la Tutor de la Lectoescritura) | Valor |
|-----|---|-------|
| 1 | ¿Requiere copias de seguridad? | 3 |
| 2 | ¿Requiere comunicación de datos? | 5 |
| 3 | ¿Es crítico el rendimiento? | 3 |
| 4 | ¿Existe funciones de procesamiento distribuido? | 2 |
| 5 | ¿Requiere entrada de datos? | 2 |
| 6 | ¿Requiere la entrada de datos que las transacciones se realicen sobre múltiples interfaces u operaciones? | 4 |
| 7 | ¿Se ejecuta el software en un entorno operativo existente y utilizado? | 5 |
| 8 | ¿Se ejecuta archivos maestros de forma interactiva? | 3 |
| 9 | ¿Son complejos las entradas, salidas, los archivos o las peticiones? | 0 |
| 10 | ¿Es complejo el procesamiento interno? | 3 |
| 11 | ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 5 |

| | | |
|--------------------|---|-----------------|
| 12 | ¿Están incluidas en el diseño la conversación y la instalación? | 5 |
| 13 | ¿Se ha diseñado para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones. | 5 |
| 14 | ¿Se ha diseñado para ser fácilmente utilizable por el usuario? | 5 |
| Valor Total | | $\sum x_i = 50$ |

Tabla 4.3 Valores de complejidad, según Pressman

Fuente: [Elaboración propia]

- a) Número de Entradas de usuario, referido a cada entrada que proporciona datos a la aplicación.

| Nro. | Entrada de Usuario | Cantidad |
|-------------|--|-----------------|
| 1 | Ingreso a la aplicación | 1 |
| 2 | Ingreso a las interfaces de usuario | 5 |
| 3 | Ingreso a seleccionar principal para ver el contenido del "Tutor de la Lectoescritura" | 6 |
| | Total | 12 |

Tabla 4.4 Total entrada de Usuario

Fuente: [Elaboración propia]

- b) Número de salidas de usuario, referido a cada salida que proporciona la aplicación al usuario.

No se requiere datos en las salidas de la aplicación.

Total = 0

- c) Número de Peticiones de usuario, se define como entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta.

| Nro. | Salidas de Usuario | Cantidad |
|------|----------------------------|----------|
| 1 | Interfaces (Pantallas) | 5 |
| 2 | Interacción con el sistema | 4 |
| | Total | 9 |

Tabla 4.5 Total Peticiones de Usuario

Fuente: [Elaboración propia]

- d) Numero de Interfaces externas, prácticamente son las interfaces de hardware o software para trasferir información a otra aplicación.

| Nro. | Interfaces externas | Cantidad |
|------|-----------------------------------|----------|
| 1 | Memoria de almacenamiento interno | 4 |
| | Total | 4 |

Tabla 4.6 Total Interfaces externas

Fuente: [Elaboración propia]

Calculo de los factores de ponderación, con las siguientes puntuaciones:

Bajo = 1 , Medio = 3 , Alto = 6

| Referencia | Parámetros | Totales | Factores de Ponderación | | | Valor Obtenido |
|------------|---------------------|---------|-------------------------|-------|------|----------------|
| | | | Bajo | Medio | Alto | |
| a) | Entradas de Usuario | 10 | | | *5 | 50 |

| | | | | | | |
|-----------|--------------------|----|----|--|----|------------|
| b) | Salidas de Usuario | 0 | *1 | | | 0 |
| c) | Peticiones | 9 | | | *6 | 54 |
| d) | Archivos | 12 | | | *6 | 72 |
| e) | Interfaces | 4 | | | *6 | 24 |
| Total | | | | | | 200 |

Tabla 4.7 Factores de Ponderación

Fuente: [Elaboración propia]

Calculo **Punto Función** (PF).

$$PF = cuenta\ total(\text{grado de confiabilidad} + Tasa\ de\ error * \sum x_i)$$

Dónde:

- Cuenta total** – Total de puntos función sin ajustar
- Grado de Confiabilidad** – Valor de 0.65, (pie de corrección)
- Tasa de Error** – Valor 0.01, (Error de confiabilidad de la aplicación)
- $\sum(x_i)$ – Valor Total de la complejidad de la aplicación

Reemplazando valores:

$$PF = 150(0.65 + 0.01 * 50)$$

$$PF = 172.5$$

Obtenemos el punto función ideal, calculado con el valor máximo de $\sum X_i$

$$PF_{ideal} = 150(0.65 + 0.01 * 60)$$

$$PF_{ideal} = 187.5$$

Por ultimo obtenemos la funcionalidad deseada:

$$Funcionalidad = \frac{PF}{PF_{ideal}} = \frac{177}{202.5} = 0.8740$$

Por lo tanto, se obtuvo una funcionalidad de 87.40%, tomando en cuenta el punto función máximo. Lo que quiere decir que la aplicación móvil cumple satisfactoriamente con los requisitos funcionales.

4.2.3 EFICIENCIA

Es la relación entre las prestaciones del software y los requisitos necesarios para su utilización. Indicada por los tiempos de uso y recursos utilizados.

Se definieron cuatro preguntas mostradas en la tabla 4.10, para evaluar la eficiencia de la aplicación y se pondero con valores de 0 – 100.

| Nro. | Factores a Evaluar | Cantidad |
|------|--|--------------|
| 1 | ¿El tiempo promedio de respuestas a las consultas es adecuado? | 90 |
| 2 | Presenta un rendimiento de acuerdo a los factores que utiliza | 90 |
| 3 | Brinda respuesta adecuadas a las pruebas planteadas. | 95 |
| | Promedio | 91.67 |

Tabla 4.8 Factores de Eficiencia

Fuente: [Elaboración propia]

Se brinda una eficiencia de 91.67 % con el tutor de la lectoescritura.

4.2.4 CONFIABILIDAD (FIABILIDAD)

Es la capacidad del software de mantener las prestaciones requeridas del sistema, durante un tiempo establecido y bajo un conjunto de condiciones definidas. También Pressman

define como: “Probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y en un tiempo específico”.

Una medida de confiabilidad es el tiempo medio entre fallos:

$$TMEF = TMDF + TMDR$$

Donde:

TMEF – *Tiempo medio entre fallos*

TMDF – *Tiempo medio de fallo*

TMDR – *Tiempo medio de reparación*

Reemplazando valores:

$$TMEF = 5 \text{ hrs de trabajo} + 0.5 \text{ hrs de reparacion} = 5.5 \text{ horas}$$

Medida de disponibilidad de la aplicación, que será la probabilidad de que la aplicación funcione de acuerdo a los requisitos dados en un momento determinado.

$$Disponibilidad = \frac{TMDF}{TMDF + TMDR} = \frac{5 \text{ hrs}}{5 \text{ hrs} + 0.5 \text{ hrs}} = 0.90$$

Finalmente se obtiene una confiabilidad de 90 %.

4.2.5 MANTENIBILIDAD

Es el esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del software. No existe forma de medir directamente la facilidad de mantenimiento, Pressman sugiere medidas indirectas para medir el grado de mantenibilidad.

Para que se pueda realizar una modificación sin alterar la funcionabilidad de la aplicación se tiene q tomar los siguientes puntos: Facilidad de Análisis, Facilidad de Cambio, Estabilidad y Facilidad de prueba. Además de que el desarrollador debe realizarse una seria de preguntas.

| Nro. | Factores de ajustes | Valor |
|-------------|---|--------------|
| 1 | Se pueden identificar las partes que deben ser modificadas. | 95 |
| 2 | Existe facilidad de realizar cambios. | 85 |
| 3 | Es fácil analizar un fallo de error | 90 |
| 4 | Los cambios mejoran la facilidad de pruebas. | 95 |
| 5 | Los cambios permiten una mejor estabilidad. | 90 |
| | Promedio | 91 |

Tabla 4.9 Factores de Mantenibilidad

Fuente: [Elaboración propia]

Se tiene un 91% de mantenibilidad de software, lo que quiere decir que un desarrollador de tutor puede realizar cambios en el código y estructura interna y externa de la aplicación desarrollada.

4.2.6 TRANSPORTABILIDAD

Definida como la capacidad del software ser transferido de un entorno a otro. Toma en cuenta los siguientes puntos: Adaptabilidad, Instalabilidad, Coexistencia y capacidad para ser reemplazable. Además de los requerimientos de Software y Hardware para ser transportado.

| Nro. | Factores de ajustes | Valor |
|-------------|--|--------------|
| 1 | Fácil de identificar el instalador del tutor | 95 |
| 2 | Puede ser portable. | 100 |
| 3 | Necesita Requerimiento | 50 |
| 4 | Se brinda ayuda para la instalación. | 90 |
| | Promedio | 83.75 |

Tabla 4.10 Factores de Transportabilidad

Fuente: [Elaboración propia]

Así la aplicación móvil tiene 83.75% de poder ser transferido e instalado en más de un computador, sin tener dificultades de adaptabilidad o reinstalación.

4.2.6.1 RESULTADO DE LOS ASPECTOS DE CALIDAD

El aspecto de calidad está relacionado directamente con el grado de satisfacción del usuario. Lo cual la tabla 4.13 muestra el resultado de calidad de la aplicación móvil.

| CARACTERÍSTICAS ISO-9126 | RESULTADOS |
|---------------------------------|-------------------|
| - Usabilidad | 96.67% |
| - Funcionalidad | 87.40% |
| - Eficiencia | 91.67% |
| - Confiabilidad | 90.00% |
| - Mantenibilidad | 84.00% |
| - Transportabilidad | 83.75% |
| SUMA TOTAL | 88.28% |

Tabla 4.11 Resultado del aspecto de calidad

Fuente: [Elaboración propia]

COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 ANÁLISIS DE COSTOS EN EL MODELO COCOMO

Es importante una toma de datos lo más exacta y fiable posible, de ello va depender la correcta aplicación de este análisis, y finalmente una toma de decisiones acertadas.

Los beneficios son todos los que se derivan para los miembros de una sociedad con independencia de que se traduzcan o no en ingreso. Igualmente, los costes serán entendidos como los beneficios perdidos en la mejor alternativa posible para los recursos que absorbe el proyecto.

A diferencia del análisis financiero, este análisis se hace desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, no solo se mira desde la óptica del propietario de la infraestructura.

Por tanto estos costes y beneficios incluyen los costes sociales, los que recaen sobre las personas y/o medio ambiente. Hay que tener en cuenta, en cada proyecto, posibles factores novedosos, que aunque nunca se hayan considerado en algún otro proyecto, puedan ser un coste o beneficios para las personas y/o medio pertenecientes la población que afecte nuestro proyecto.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los factores sociales, a los que nos hemos referido anteriormente, no pueden ser cuantificados de manera exacta. Sin embargo tienen una gran importancia porque pueden servir como objeto de decisión entre alternativas aparentemente similares. No pretendemos hacer un análisis que nos determine un porcentaje de beneficios extras con respecto a otro, pero sí para que nos arroje luz sobre la idoneidad de una alternativa. Es común realizar un anexo donde se incluyan todo estos beneficios que pueden hacer decantar la balanza a la hora de elegir.

Durante el desarrollo de proyecto Tutor para la enseñanza de la lectoescritura para niños con discapacidad auditiva se realizaron diferentes estrategias de elaboración para lo cual mencionaremos en un cuadro los costos y beneficios que tiene este proyecto.

Para calcular el esfuerzo y el costo de desarrollo de software se utiliza el modelo COCOMO, que en función de programa expresado en las líneas de código estimadas podemos calcular los valores de esfuerzo expresadas en la línea de código estimadas podemos calcular los valores de esfuerzo y costo.

El presente trabajo se considera como un proyecto de software por contener unas pocas miles de líneas de código, lo que hace que el proyecto sea relativamente pequeño en donde trabajan pequeños equipos, con buena experiencia en aplicaciones basadas en basadas en web sobre un conjunto de requisitos poco rígidos, las ecuaciones vienen dadas por:

$$E=aKLDC^b, \quad D=cE^d$$

Donde:

E= es el esfuerzo esperado por persona por mes

D= es el tiempo de desarrollo expresado en mes

KLDC= Es el tamaño expresado en miles de líneas de código fuente.

Los valores de coeficientes (a,c) y exponentes(b,d) por el tipo de proyectos son los siguientes.

$$a=2.4 \quad b=1.05 \quad c=2.5 \quad d=0.38$$

El número de líneas de código aproximado del sistema es de 12.000, pero solo se considera el 40% del código fuente que se utiliza en el inicio del tutor desarrollado. Además se utiliza hojas de estilo librerías como ser JavaScript.

Entonces reemplazamos los valores de los coeficientes, exponentes definidos y con el factor $KLDC=4800$ en las ecuaciones de obtiene los siguientes valores:

$$E=2.4*4800^{1.05} \quad E=17.6$$

$$D=2.5*17.6^{0.38} \quad D=7.43$$

El número de personas que intervienen en el desarrollo del proyecto el Tutor viene dado de la siguiente formula.

$$P = \frac{E}{D} \quad P = \frac{17.6}{7.43} \quad P = 2.36$$

Entonces se necesita por lo menos dos personas analistas y programadores para desarrollar el sistema en un plazo de cuatro meses calendario, como se mencionó anteriormente respecto a la utilización de código se toma en cuenta el valor de dos personas mes para realizar el proyecto.

Se considera los siguientes aspectos para calcular el costo del proyecto en base al número de personas y el tiempo de trabajo en realizar una determinada fase del proyecto enmarcado en los cuatro meses:

| FASE | CANTIDAD DE PERSONAL | PERFIL | SUELDO (\$u\$) | TIEMPO(MES) | TOTAL (\$u\$) |
|---------------------|----------------------|---------------|----------------|-------------|---------------|
| Análisis | 1 | Analista | 350 | 1 | 350 |
| Elaboración | 1 | Analista | 350 | 1 | 700 |
| | 1 | Programador | 350 | 1 | |
| Construcción | 2 | Programadores | 500 | 1 | 1000 |
| Transición | 1 | Analista | 350 | 1 | 700 |
| | 1 | Programador | 350 | 1 | |

| | |
|--------------|------|
| Total(\$u\$) | 2750 |
|--------------|------|

Tabla 5.1 Costo del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis realizado con el modelo se obtiene un costo total del proyecto de 2750 dólares.

5.2 ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS CON EL VAN Y EL TIR

Para analizar los beneficios que se obtendrá con la implementación de sistema será uso del modelo VAN y TIR.

El VAN (Valor Actual Neto) es un indicador financiero que mide los flujos de los frutos ingresos y egresos que tenga el proyecto, para terminar si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo el resultado es viable.

Para hallar el VAN del proyecto de inversión requerimos tres valores de acuerdo a la siguiente formula.

$$VAN = BNA - Inversión$$

Donde BNA es el beneficio neto actualizado, el cual debe ser actualizado de acuerdo a la tasa de descuento TD, que es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima que se espera ganar. Entonces para hallar el VAN se necesitan: tamaño de la inversión, flujo de caja neto proyectado y la tasa de descuento.

De estos dos contamos con la inversión igual a 2750\$ y la tasa de descuento del 12% que se espera ganar, falta el flujo de caja neto proyectado que se obtiene del siguiente análisis:

Los valores de ganancia esperados se calculan para tres años, esperando ganar 800\$ cada año.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Flujo de caja neto | 1200\$ | 1200\$ | 1200\$ |

El beneficio neto nominal sería de $3600(1200+1200+1200)$, y la utilidad lógica sería $850(3600-2750)$, pero este beneficio o ganancia no sería real (solo nominal) por que no se estaría considerando el valor del dinero en el tiempo, por lo que cada periodo debemos actualizarlo a través de una tasa de descuento (Tasa de rentabilidad mínima que deberíamos ganar).

Aplicando la formula tenemos:

$$VAN = \frac{1200}{(1+0.12)^1} + \frac{1200}{(1+0.12)^2} + \frac{1200}{(1+0.12)^3} - 2750$$

$$VAN = 1071.43 + 956.63 + 854.14 - 2750$$

$$VAN = 132.2$$

Con el resultados obtenido es mayor a cero en gran medida, se concluye en el proyecto es viable y la utilización del sistema va por mucho más tiempo que tres años.

La TIR (Tasa Interna de Retorno) es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a cero). La TIR es la máxima TD que puede obtener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa asociaría que el BNA sea menor que la inversión (Van menor a 0).

Entonces para hallar el TIR se necesita la inversión igual a 275, además de los valores de ganancia esperados.

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Flujo de caja neto | 1200\$ | 1200\$ | 1200\$ |

Para hallar el TIR hacemos uso de la fórmula del VAN, solo en vez de hallar el VAN, el cual remplazamos por cero, estaríamos hablando de la tasa de descuento.

$$0 = \frac{1200}{(1+r)^1} + \frac{1200}{(1+r)^2} + \frac{1200}{(1+r)^3} - 2750$$

$$r = TIR = 14.88\%$$

$$14.88\% > 12\%$$

Como el resultado obtenido es mayor la tasa de descuento ($TIR > TD$), se concluye que el proyecto es rentable.

5.3 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

Para realizar el análisis de costo beneficio utilizamos una plantilla Excel que ayudara a dar datos correctos.

Calculo del VAN, RB/C y TIR con una tasa de descuento del 12%

| Año de operación | Costos totales(\$) | Beneficios totales(\$) | Factor de actualización 12.0% | Costo actualizados (\$) | Beneficios actualizados (\$) | Flujo meto de efectivo actual (\$) |
|------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 0 | 2.750 | 0 | 1,000 | 2.7500.00 | 0.00 | -2.750.00 |
| 1 | 0 | 1200 | 0,893 | 0,00 | 1.071,43 | 1.071,43 |
| 2 | 0 | 1200 | 0,797 | 0,00 | 956,63 | 956,63 |
| 3 | 0 | 1200 | 0,712 | 0,00 | 854,14 | 854,14 |
| total | 2.750 | 3.60 | | 2.750,00 | 2.882,20 | 132,20 |

Tabla 5.2 VAN TIR C/B

FUENTE: [Elaboración Propia]

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN= 132,20 se acepta
TIR= 14,78% Se acepta
B/C= 1,05 Se acepta

Nótese que para la relación costo/beneficio se divide el total de beneficios actualizados entre el total de costos actualizados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Como bien se sabe que la educación hoy en día es inclusiva, es por lo cual que las niñas y niños con diferentes discapacidades están incluidas dentro las escuelas regulares.

Para cumplir los objetivos específicos se realizaron las siguientes actividades que ayudo a mejorar la lectoescritura en niñas y niños, una de ellas precisamente es la discapacidad auditiva donde se observa que los niños que acuden a las escuelas para realizar su formación correspondiente no se encuentran acorde a sus necesidades es por eso que los niños necesitan una enseñanza diferenciada con persona que sepan el lenguaje de señas boliviana (LSB) que se denominan interprete, que ayudara a todas las actividades que realizan dentro la escuela, es por eso que con el tutor se trata de ayudar a mejorar su aprendizaje y enseñanza en la lectoescritura mediante la tecnología que ayuda de gran manera a que el ellos no se sienta frustrados por no aprender por qué se debe tener en cuenta que para una persona sorda no adquiere la enseñanza de la misma forma que los niños oyentes ellos aprenden mediante el sentido de la vista es decir que sus ojos son el receptor y el emisor son las manos que ayuda a comunicarse con su entorno.

Durante el desarrollo del tutor para niños con discapacidad auditiva del nivel primario del centro EFFETÁ se llegó a determinar, que los niños aprendieron a leer y escribir mediante los temas propuestas dentro del tutor como ser la asimilación de las vocales, abecedario, agrupación de palabras, descomponer silabas y a la realización de oraciones simples todo las temáticas mencionadas se desarrollaron en diferentes juegos dinámicos como ser el reconocimiento de vocales palabras, realización de oraciones mediante imágenes la agrupación de letras , señas, imágenes los cuales ayudaron de gran manera a mejorar su aprendizaje en cuanto a la lectoescritura dentro del centro.

También con el tutor se ayudó a los docentes para que desarrollen sus clases de manera didáctica.

- Durante el desarrollo del Tutor se estructuró niveles de aprendizaje para que los estudiantes del centro “EFFETÁ” aprendan de manera satisfactoria la lectoescritura.
- El tutor cuenta con juegos lúdicos para que el niño y niña no pierda el interés de las clases digitalizadas y así tenga una enseñanza interactiva.

En los juegos planteados los niños realizan las conjugaciones de verbos mediante frases e imágenes que ayudara al niño a tener una mejor comprensión de la articulación de palabras y verbos.

- El tutor cuenta con una evaluación dinámica que hace que el niño pueda observar, si está realizando bien los ejercicios planteados dentro el tutor con las diferentes pruebas.

6.2 RECOMENDACIONES

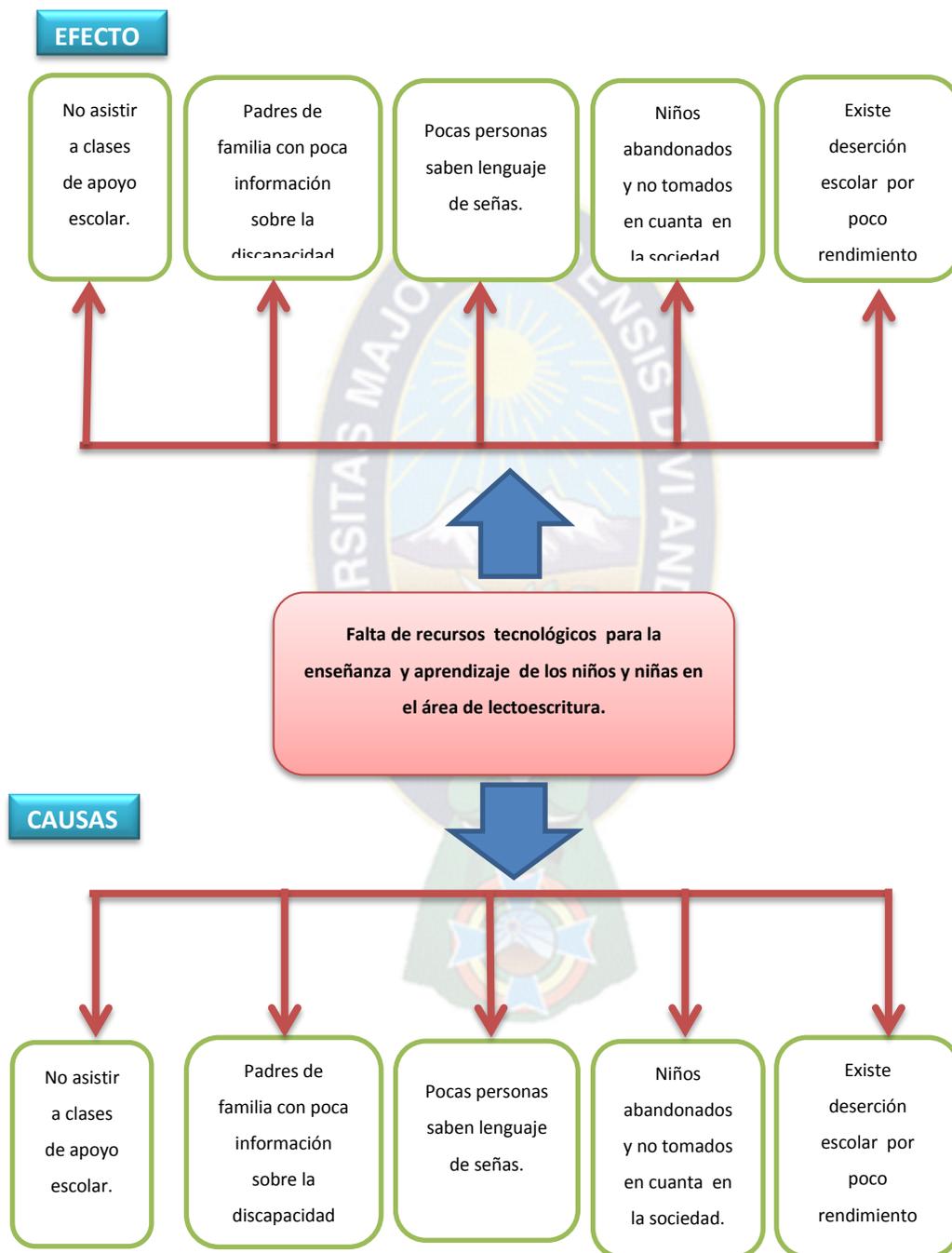
El tutor enseñara al niño desde las vocales hasta la formulación de oraciones simples es así que se recomienda a los estudiantes que hagan uso, lo utilicen como una más de sus herramientas de aprendizaje, para que así tengan un mejor rendimiento dentro las escuelas regulares. En ese sentido también se recomendar a los docentes que presenten diferentes estrategias de enseñanza, para que los niños con discapacidad auditiva tengan un aprendizaje favorable, como bien se sabe que ellos tienen un aprendizaje diferenciado, ya sea por su lengua materna que es la LSB es por lo cual que tardan en aprender, desde muy pequeños tiene que adquirí dos lenguas el LSB y el lenguaje normal oralista que nosotros los oyentes utilizamos.

Recomendar a los padres de los niños del centro EFFETÁ que apoyen a sus hijos en cuanto a la práctica de las distintas temáticas que hay dentro del Tutor que será de gran ayuda para su aprendizaje y desarrollo intelectual.

ANEXOS

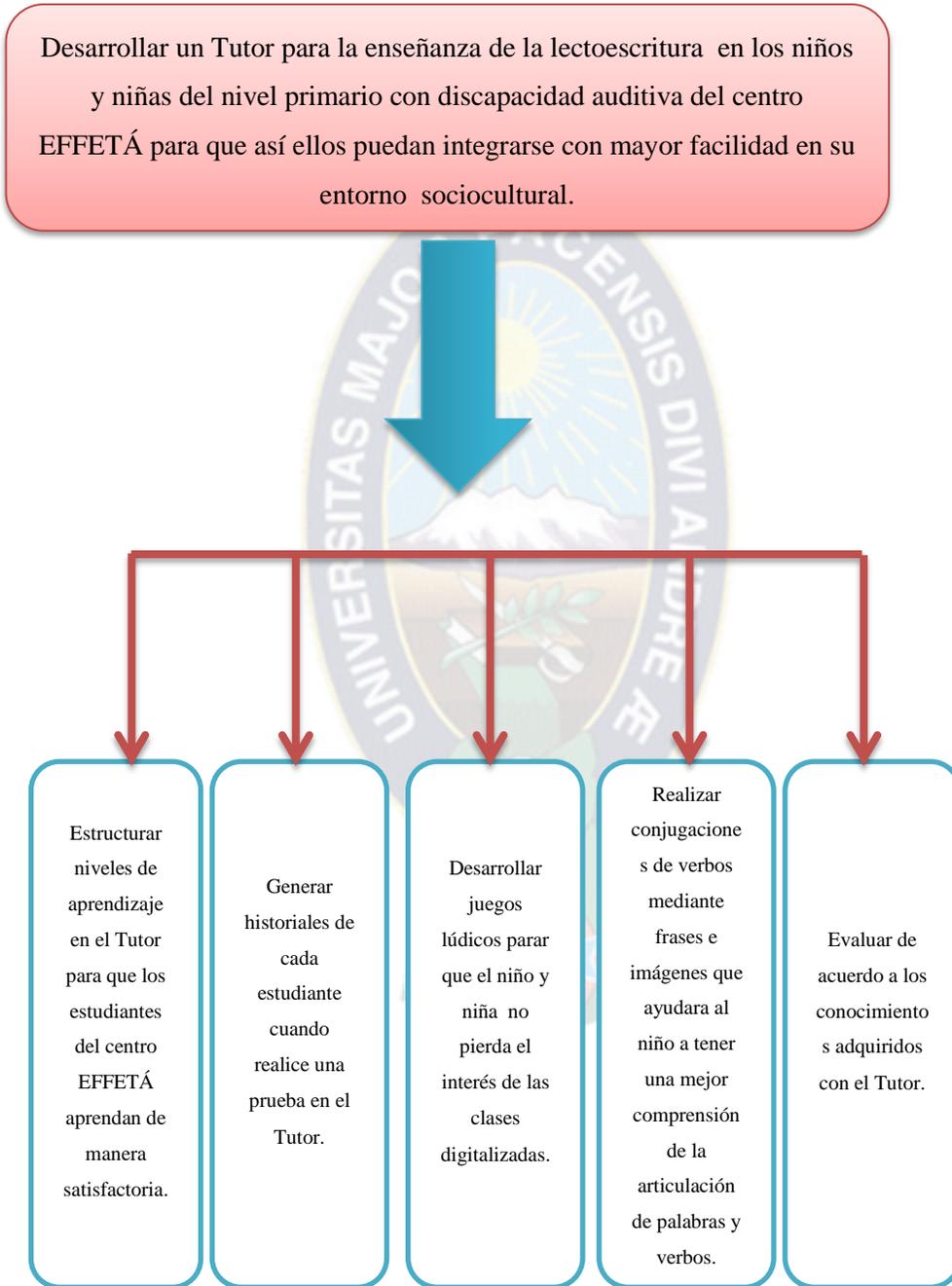
ANEXO A

Árbol de problemas



ANEXO B

Árbol de objetivos



ANEXO C

Marco Metodológico.

| Resumen Narrativo | Indicadores Objetivamente Verificables | Medios de Verificación | Suposiciones Importantes |
|---|---|--|--|
| Fin: Mejorar el rendimiento de la lectoescritura en niños y niñas con discapacidad auditiva del dentro EFFETÁ. | Los niños y niñas utilizan la lectoescritura en su vida diaria. | Entrevistas informales con un muestreo de 20 niños y niñas de diferentes cursos. | Los niños y niñas utilizan el Tutor para aprender la lectoescritura. |
| Propósito: Reducir el índice de mala lectoescritura en la comunidad estudiantil del centro EFFETÁ. | 18 niños y niñas manipulan el Tutor de la lectoescritura. | Registros de asistencia. | Los niños y niñas habrán adquirido suficiente capacidad para utilizar el tutor de la lectoescritura. |
| Productos: Capacitar a los docentes del | 5 docentes capacitados para enseñar el | Registro de asistencia Informe | No habrá una tasa de deserción de los participantes en la |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>centro EFFETÁ para el manejo del Tutor de la lectoescritura.</p> <p>Facilitar las formas de evaluación a los docentes para que así, observen el rendimiento de los niños y niñas..</p> | <p>correcto uso del Tutor.</p> <p>Los 5 Docentes del centro EFFETÁ realizan la evaluación correspondiente.</p> | <p>sobre las clases.</p> <p>Informe</p> | <p>clase mayor del 30%.</p> <p>Todos los docentes realizan la evaluación para ver el nivel en el que se encuentra estudiantes.</p> |
| <p>Insumos:</p> <p>Se dará un curso taller a los docentes y niños del centro EFFETÁ sobre el Tutor.</p> <p>Llevar acabo la implementación del Tutor en el centro EFFETÁ.</p> <p>Se brindara ayuda al docente con nuevas estrategias de</p> | <p>Charlas a 5 docentes y 20 niños para te tengan buen uso del Tutor.</p> <p>Tendrá una duración de 1 hora.</p> | <p>Informe sobre las charlas</p> <p>Informes sobre la instalación del Tutor.</p> | <p>Existen docentes interesados en manejar el Tutor</p> <p>El Tutor es instalado de manera satisfactoria</p> <p>Usa el Tutor tres veces a la semana.</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>enseñanza.</p> <p>Conseguir estrategias y metodologías para que el niño tenga una enseñanza eficiente.</p> <p>Todo juego será evaluado de acuerdo al conocimiento adquirido.</p> | <p>Motivar al docente para que use el Tutor con frecuencia.</p> <p>Se establecieron metodologías de enseñanza innovadoras.</p> <p>Al momento de evaluar el docente obtiene referencias de aprendizaje del niño.</p> | <p>Informes</p> <p>Informes</p> <p>Informes sobre la evaluación.</p> | <p>Los docentes están satisfechos con las nuevas estrategias presentadas para que lo utilicen.</p> <p>La evaluación les ayuda a ver su coeficiente intelectual.</p> |
|--|---|--|---|

ANEXO D



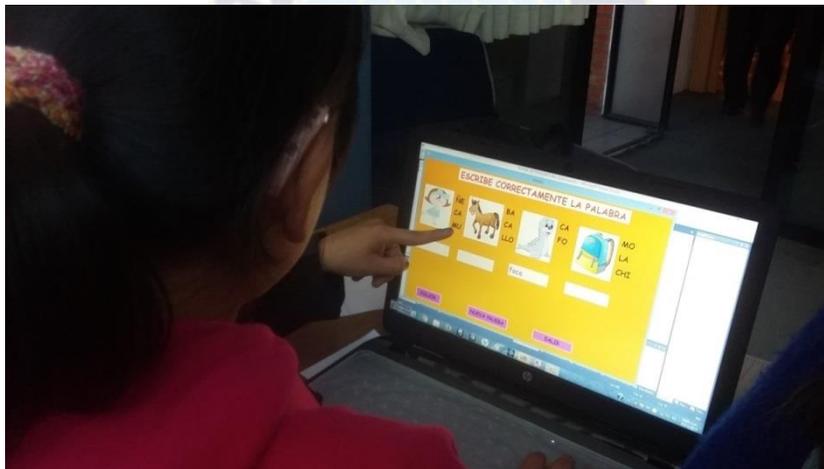
JUEGOS LÚDICOS ANTES DE PRESENTARLES EL TUTOR



ANALIZANDO LAS PRUEBAS QUE VAN A REALIZAR



LOS NIÑOS VAN ELABORANDO LAS DIFERENTES PRUEBAS



NIÑA REALIZANDO LA ACTIVIDAD DE LAS SILABAS

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera L (2010), calidad informática Séptima edición, Editex

Acosta, Luis Alejandro (2005). Guía Práctica para la sistematización de proyectos y programa de cooperación regional de la FAO para América Latina, Segunda Edición

Eras Roger Salamanca (2010), Educación Especial 5ta Edición, Cochabamba, Editorial Santiago 2010.

Fernández G (1993), Teoría y análisis práctico de la integración, 1ra edición, La paz Bolivia, Edición Santa Ana, 1993

Ian Sommerville (2005), Ingeniería de Software, 7ma edición, Madrid España, Person Educación S.A., 2005

Bernechea, María Mercedes; y Morgan, María de la Luz (2007). El conocimiento desde la práctica y una propuesta de método. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. Disponible en

[http://www.cepalforja.org/sistem/documentos/Conocimiento desde practica.pdf](http://www.cepalforja.org/sistem/documentos/Conocimiento_desde_practica.pdf)

Jara, Oscar (s/f-a). “orientaciones teorico-pretico para la sistematización de experiencias” centro de Estudios y Publicaciones Alforja. Disponible en <http://www.cepalforja.org/sistem/documentos/aprenderdepracticass.pdf>