

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



**TESIS DE GRADO**

**“TUTOR INTELIGENTE WEB PARA LA ENSEÑANZA DE  
LA LENGUA QUECHUA EN NIÑOS DE 7 A 12 AÑOS DE  
EDAD (NIVEL BASICO)”**

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

**POSTULANTE: VILMA PATRICIA QUISPE CASTAÑETA**

**TUTOR METODOLÓGICO: M.Sc. FRANZ CUEVAS QUIROZ**

**ASESOR: M.Sc. CARLOS MULLISACA CHOQUE**

**NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ – BOLIVIA  
2017**



**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.**

## *AGRADECIMIENTOS*

*Agradecer al M.Sc. Franz Cuevas por todo el apoyo, consejos opiniones y correcciones brindadas para la construcción de la tesis de grado, por su tiempo y paciencia demostrados a lo largo de este ciclo.*

*Agradecer al M.Sc. Carlos Mullisaca Choque por su tiempo, apoyo y guía a lo largo de esta tesis de grado con sus consejos y comentarios que fueron de gran importancia en el transcurso de este desarrollo.*

## DEDICATORIA

*A Dios por darme fe y nunca dejar que me rinda.*

*A mis padres, Eusebio y Teodosia quienes siempre estuvieron ahí para apoyarme y seguir adelante, quienes pese a todo nunca dejaron que me dé por vencida.*

*A mi hermano Rodrigo y a mi cuñada Adelaida quienes también nunca me faltaron y siempre estuvieron junto a mí en cada paso que di junto a mis dos bellos sobrinos Lucero y Alexander.*

*A Johnny quien siempre me apoyo y estuvo ahí para levantarme cada vez que trataba de rendirme.*

*Por eso y más, gracias...*

## **RESUMEN**

Este documento describe el análisis, diseño e implementación implicados en el desarrollo del prototipo de un tutor inteligente para la enseñanza de la lengua quechua que apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de la misma.

En los sistemas de educación asistida por computadora (EAC), la maquina puede jugar el papel de herramienta, estudiante o maestro. Los mismos modelan a un experto, un instructor y estudiante, para realizar un dialogo educativo personalizado e inteligente.

La enseñanza de idioma es mucho práctico cuando se incorporan las nuevas tecnologías de información (TIC) y como herramienta principal las computadoras que en los últimos tiempos todos o casi todos pueden adquirirla debido a que se convirtió una herramienta primordial en la educación, trabajo, etc.

Para realizar esta investigación se utilizó herramientas de desarrollo web (Php, WampServer, MySql, etc.), tipos de aprendizaje (por descubrimiento, memorístico, significativo, etc.), para la mejor comprensión del estudiante. El prototipo de tutor inteligente realizado para la enseñanza de la lengua quechua evalúa al estudiante de acuerdo a su conocimiento ya que es escalable, considerando como prioridades las particularidades de aprendizaje del estudiante de acuerdo a los datos que arrojen en el diagnóstico del prototipo ya que si el resultado sobrepasa el 51% pasa al siguiente nivel caso contrario debe repetir el modulo, utilizando para ello actividades didácticas ya que es dirigida para niños aunque puede mejorarse en muchos sentidos.

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>MARCO INTRODUCTORIO</b>	
1.1 ANTECEDENTES .....	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	8
1.3.1 Objetivo general .....	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4 HIPÓTESIS .....	8
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.6 ALCANCES Y LÍMITES .....	9
1.6.1 Alcances .....	9
1.6.2 Límites.....	9
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	
2.1 PRINCIPIOS DE APRENDIZAJE.....	11
2.2 CALL-ELAO.....	11
2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	12
2.4 AGENTES INTELIGENTES.....	14
2.5 AGENTES PEDAGÓGICOS.....	15
2.6 TUTOR INTELIGENTE (TI) .....	16
2.6.1 Arquitectura y funcionamiento.....	16
2.6.2 Características.....	18

2.6.3 Arquitectura.....	18
2.7 INGENIERA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE).....	21
2.8 PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE .....	23
2.8.1 Proceso de enseñanza .....	24
2.8.2 Modelos de enseñanza.....	26
2.8.3 Procesos de aprendizaje.....	27
2.8.4 Tipos de aprendizaje .....	28
2.9 CONTENIDO PARA EL APRENDIZAJE BASICO DE LA LENGUA QUECHUA .....	31

### **CAPITULO III**

#### **DESARROLLO DEL TUTOR INTELIGENTE (PROTOTIPO)**

3.1 PROCESO DEL DESARROLLO DEL TUTOR INTELIGENTE .....	33
3.2 REQUISITOS DEL SOFTWARE .....	34
3.2.1 Reconocimiento del problema.....	34
3.2.2 Evaluación y síntesis .....	35
3.2.3 Especificaciones .....	35
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN OBJETO .....	35
3.3.1 Conducta de entrada .....	36
3.3.2 Necesidades a atender.....	36
3.3.3 Principios pedagógicos y didácticos aplicables.....	36
3.3.4 Requerimientos funcionales y no funcionales.....	37
3.3.5 Planificación .....	38
3.4 FASE DE DISEÑO.....	40
3.4.1 Datos del entorno de diseño.....	40
3.4.2 Tipos de diseño.....	40
3.5 DESARROLLO .....	42

3.5.1 Actores y escenarios .....	42
3.5.2 Diagrama de caso de usos.....	43
3.5.3 Construcción del árbol de decisión.....	49
3.5.4 Secuencia del tutor inteligente “Quechua Fácil” .....	51
3.6 ETAPA DE PRUEBA DE CAMPO.....	59
3.7 POBLACIÓN .....	59
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS</b>	
4.1 EXPERIMENTACIÓN .....	60
4.1.1 Definición de la población.....	61
4.1.2 Recolección de datos .....	61
<b>CAPITULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 CONCLUSIONES .....	64
5.2 RECOMENDACIONES .....	65

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1: Arquitectura clásica de un STI.....	19
Figura 2.2: Metodología ISE, etapa de Análisis.....	21
Figura 2.3: Representación gráfica del proceso de enseñanza .....	25
Figura 3.1: Representación gráfica de la metodología y técnica.....	34
Figura 3.2: Caso de uso Estudiante .....	44
Figura 3.3: Interfaz de inicio .....	51
Figura 3.4: Ingreso del nombre del Estudiante.....	52
Figura 3.5: Ventana menú de opciones .....	53
Figura 3.6: Ventana de registro .....	54
Figura 3.7: Ventana de inicio de sesión.....	55
Figura 3.8: Ventana error de sesión.....	56
Figura 3.9: Ventana de ingreso de sesión.....	57
Figura 3.10: Versión de prueba .....	58
Figura 4.1: Representación gráfica de la media .....	62
Figura 4.2: Diferencia con la media .....	63
Figura 4.3: Representación de la desviación estándar.....	63

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 3.1: Identificación de la problemática y sus soluciones .....	36
Tabla 3.2: Plan de actividades para las diferentes fases .....	38
Tabla 3.3: Datos de entorno para el diseño .....	41
Tabla 3.4: Actores y roles.....	43
Tabla 3.5: Especificaciones de casos de uso para el caso acceder al sistema como administrador .....	45
Tabla 3.6: Especificaciones de casos de uso para el caso acceder al sistema como usuario.....	46
Tabla 4.1: Datos recolectados.....	61

## **CAPITULO I**

### **MARCO INTRODUCTORIO**

Se vive un momento de transición profunda entre una sociedad de corte industrial y otra marcada por el proceso de la informática y las telecomunicaciones; el uso de la información afecta de manera directa e indirecta en todos los ámbitos de la sociedad.

Estando inmerso en una nueva revolución tecnológica basada en la informática, que encuentra su principal impulso en el acceso y en la capacidad de proceso de información sobre todos los temas y sectores de la actividad humana. Ha contribuido a que culturas y sociedades se transformen aceleradamente tanto económica, como social y políticamente, con el objetivo fundamental de alcanzar con plenitud sus potencialidades.

A su vez la informática se complementa con muchas disciplinas formando parte necesaria de muchas de ellas, entre estas podemos nombrar a la educación ya que en este campo la informática y las TIC's juegan un papel muy importante porque al mezclarse una con la otra ayuda al estudiante a su mejor comprensión y posterior aplicación (Espinoza, 2016).

Las tecnologías informáticas y en especial la aparición y expansión de la red Internet han cambiado la forma de percibir, apreciar y aprender la realidad, dado que se sobrepasan los límites antes impuestos por la distancia, el tiempo y la cultura; y es así como asistimos a una revolución que solo encuentra un símil en la aparición de la imprenta y en la democratización de los flujos de información que ella origino. Estas tecnologías conllevan, además un cambio de esquemas en las formas y métodos de presentar, almacenar y comunicar la información y los conocimientos, ya que además de proveer un sustento para los métodos tradicionales de enseñanza se configuran en verdaderos laboratorios de experimentación e interacción entre productores y usuarios del conocimiento.

La informática como herramienta de apoyo en la educación, requiere por tanto un proceso proactivo y simultaneo de adquisición, análisis, reflexión e interpretación de la información, de tal forma que esta se convierta e conocimiento; y si bien, la educación mediada por computadores o llamada también educación virtual ofrece una variada gama de herramientas que superan la concepción de la información apoyada en el texto y busca el equilibrio entre la estimulación sensorial y la capacidad de lograr el pensamiento abstracto. Es necesario abordar en forma rigurosa la información a participe activo en el proceso de aprendizaje y autoformación (Jiménez, y Ovalle, 2008).

A la hora de enseñar, la edad es determinante. Adultos y niños no aprenden del mismo modo ni al mismo ritmo, y los educadores deben saber adaptarse a cada tipo de estudiante.

La mente de un niño está hecha para aprender, es su cometido. Su cerebro capta con muchísima facilidad cualquier tipo de estímulo, y está programado para imitar sin miedos ni complejos, sin embargo, una persona adulta no aprende al mismo ritmo que un niño, su cerebro está acostumbrado a afianzar aprendizajes, está hecho para otro tipo de pensamiento, más abstracto.

Una de las características que definen el aprendizaje de un niño es el deseo de disfrutar haciendo algo de manera relativamente fácil. Los adultos, por su parte conciben el aprendizaje

como el hecho de alcanzar un objetivo cada vez más complejo. Ponerle a un niño un objetivo demasiado difícil provocara que se frustre. A ningún niño le gusta practicar en casa algo que no le sale bien, aun con la promesa de que le saldrá dentro de unas semanas. Ellos disfrutan subiendo escalones más pequeños y observando lo bien que les da. En resumen, los niños priman el disfrute y los adultos, el progreso (Tran pausa, 2015).

Se ha visto que es una necesidad aprender una lengua materna ya sea porque es un requisito laboral o para comunicarnos con otras personas que no necesariamente hablan castellano, ya que debido a la diversidad cultural que existe en Bolivia podemos encontrar diferentes lenguas maternas.

Bolivia es un país con varias lenguas entre ellas: español o castellano, quechua, aimara y guaraní, son las más importantes. Pero, en 1º lugar el español o también denominado el castellano, 2º quechua, 3º aimara y 4º guaraní. Pero otras son el leco, el maya, el inglés y muchas más lenguas indígenas más por expansión territorial en Bolivia.

En el altiplano y las regiones subandinas, los idiomas hablados son el aimara y el quechua sureño, además del Chipaya. En la región oriental de los llanos, hay una mayor diversidad de lenguas indígenas cerca de 33, aunque habladas en menor proporción dentro de las localidades étnicas y algunas al borde de la extinción. Entre estas lenguas se encuentra el Chiriguano o boliviano oriental y el simba o boliviano occidental (Wikipedia, 2016).

Se tomara como caso de estudio la lengua quechua debido a que toma el segundo lugar del idioma materno más hablado en Bolivia, junto con la enseñanza dirigida a niños por su inmediato aprendizaje tratando de armonizar a la informática, la educación a niños y el idioma quechua en un tutor inteligente que ayude a nuestros niños a prender un nuevo idioma para entender y/o comunicarse con otras personas que no necesariamente hablen el castellano, en la presente tesis se exponen tres capítulos más además de este, en el capítulo dos se detallaran todos los conceptos importantes para el desarrollo del tutor ya que sin ellos no se podría definir las herramientas que se necesitara, en el capítulo tres es donde se empezara a elaborar

el tutor inteligente en donde se pondrá en práctica las herramientas que fuimos identificando en el capítulo dos, en este capítulo se empezara a trabajar en el diseño del tutor escogiendo la base datos y como se enlazara con las herramientas web para así elaborar el tutor, en el capítulo cuatro ya se ara las respectivas pruebas y fallos en caso de que lo tuviera en fin, cada capítulo tratara de explicar y detallar cada fase por la que pasara el tutor para así llegar a un prototipo el cual más adelante se implemente.

## 1.1 ANTECEDENTES

Los idiomas nativos están perdiendo fuerza debido a que han pasado a ser la lengua secundaria de nuestro país, este es el caso del idioma Quechua, que no es enseñado en muchos centros educativos. En nuestro medio existen pocos lugares donde se pueda hacer uso regular del idioma en cuestión, aprovechando las nuevas tecnologías de información y comunicación (Arruralde, 2008).

En el siglo que se vive, resulta de particular trascendencia que se analicen las múltiples facetas de la combinación estudiante-profesor-TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y los cambios que esta incursión traerá consigo. La vinculación entre la educación y las TIC constituye hoy una práctica de formación integral del estudiante mediante una educación que sea reflexiva y enriquecedora.

Es conveniente promover y difundir en los diferentes niveles del sistema educativo la inserción de las TIC en la educación para el logro de aprendizajes significativos; fomentar la necesidad de un cambio en las metodologías tradicionales que permita divulgar la enseñanza personalizada en el proceso de aprendizaje; e impulsar la creación de programas que faciliten la presentación del contenido de las más diversa formas (Rodríguez, 2013).

El quechua o quichua llamada también runasimi, es el cuarto idioma más hablado en América y la lengua nativa más extendida del continente. El quechua es la lengua que se utilizó durante el Imperio de los Incas por excelencia y que en su momento de máximo

esplendor durante el siglo XV, se extendía desde el Sur de Colombia hasta el norte de Argentina, pasando por los territorios actuales de Ecuador, Perú y Bolivia.

Tras la conquista española la lengua se conservó con gran vitalidad, en parte porque fue adoptada por los misioneros católicos como lengua de predicación. Actualmente este idioma se habla en la zona occidental de Sudamérica y es, junto al español, el idioma oficial en Bolivia, Perú, Colombia, Chile, Ecuador y Argentina. En Ecuador, el idioma es usado en la región andina, especialmente donde se asientan comunidades indígenas y en Chile en San Pedro de Atacama. Mientras que en Argentina, el quechua es ampliamente hablado en la provincia de Santiago del Estero (Sánchez, 2016).

El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones de textos, imágenes, sonidos, si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura. Es ésa la gran oportunidad, que presenta dos facetas:

- Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza
- Ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa (Eugenia, 2007).

Es así que en nuestro medio contamos con material y medios didácticos necesarios para el aprendizaje de la lengua quechua; pero no son medios activos para el estudiante. Por ejemplo la carrera de Lingüística de la Universidad Mayor de San Andrés ofrece material bibliográfico como dos diccionarios de quechua, ocho libros para la enseñanza de la lengua quechua y algunas revistas.

En la carrera de informática solo se puede encontrar algunas investigaciones sobre el desarrollo de sistemas tutores inteligentes para el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la lengua quechua por ejemplo:

“Interprete Español-Quechua” realiza la base de conocimientos para la traducción mediante redes semánticas no es aplicable a la enseñanza de un alumno en quechua (Vedia, 2002).

“Tutor Inteligente para la enseñanza de la lengua Quechua” realiza la enseñanza de la lengua quechua a un nivel básico el mismo está elaborado en Visual Basic (Chipana, 2012).

Por otro lado en la búsqueda de proyectos internaciones a cerca de tutores inteligentes para el aprendizaje de la lengua quechua no se pudo encontrar ninguno, es por eso que no se hizo referencia de ningún proyecto.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo a los datos del INE, se puede extraer que existen más personas que hablan quechuas que aimaras en Bolivia, pues de los primeros se tiene el registro de 1.281.116 personas y de los segundos 1.191.352 habitantes. Pero ya sea por cuestión de trabajo o simple comunicación necesitamos aprender una lengua materna y por ser una de las lenguas más habladas a nivel Bolivia escogeremos el quechua, (La Razón, 2003).

Algunas personas que no saben la lengua quechua se ayudan bastante con diccionarios, traductores o simples folletos que nos dan a grandes rasgos como aprender y familiarizarnos con el entorno que nos rodea enseñando como se dice ciertos objetos o animales pero no

podemos encontrar a veces lo que uno necesita así que es mejor aprender el quechua para así poder aunque sea entender lo que otra persona trata de transmitir.

Por la exigencia del entorno están introduciendo en institutos o cursos donde se enseña la lengua quechua pero hay muy pocos lugares en el donde enseñan este idioma a niños, por muchas cuestiones de que se habla diferentes tipos de quechua según la región por decir el quechua de Potosí no es el mismo que el de Cochabamba o de otras partes del mundo o del mismo país.

Enseñar a niños Vs. Enseñar a adultos, Tomaremos un punto de referencia, anteriormente se explicó la diferencia de aprendizaje entre niños y adultos es por eso que tomaremos como caso de estudio a niños de entre 7 y 12 años de edad por su capacidad fácil de interacción con una computadora, (Tran pausa, 2015).

Actualmente la educación se apoya con la tecnología ya que muchos profesores buscan y dan actividades con la ayuda del internet, es por ello de donde surgen los juegos educativos, o tutores quienes se encargan de enseñar matemática (sumas, restas, etc.), lenguaje (dictado, lectura, etc.), e incluso un idioma donde interactúan con los niños para hacer un mejor y divertido aprendizaje para entender de una manera más rápida y sencilla lo que los profesores tratan de enseñar y en algunos casos adelantar algunos temas, se enumera algunos problemas.

- La enseñanza poco didáctica y no muy aplicativa.
- La búsqueda de una palabra en el diccionario no siempre puede encontrarse.
- Es muy fácil confundir ciertas palabras ya que hay diferentes tipos de quechua según la región en donde se encuentra.
- En muchos casos los estudiantes evitan pedirle al docente que vuelva a repetir lo que no comprendió.
- Debido al corto tiempo que abarca un curso se saltan partes obvias que algunos casos son primordiales para aprender el idioma.
- En algunos casos se carece de la importancia al nivel de conocimiento del estudiante en la enseñanza del quechua.

## **Problema**

“¿Un tutor inteligente coadyuvará con el aprendizaje y comunicación de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad?”.

### **1.3 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar un tutor inteligente para el aprendizaje y comunicación de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad, haciendo uso de agentes inteligentes y técnicas de inteligencia artificial permitiendo orientar de forma individualizada al mismo durante todo el proceso de aprendizaje.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar un sistema tutor con la base de conocimiento de la lengua Quechua.
- Realizar un ambiente individualizado de aprendizaje mediante interfaces.
- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes mediante un test de inicio.
- Seleccionar los temas más básicos para el aprendizaje de la lengua quechua.
- Desarrollar interfaces interactivas para elevar el interés del estudiante.

### **1.4 HIPÓTESIS**

El desarrollo de un tutor inteligente ayuda a que un niño o niña entre la edad de 7 a 12 años de edad pueda aprender y comunicarse con otras personas que hablan quechua

### **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Tomando en cuenta la ventaja que tiene un niño al prender una nueva lengua y por el amplio contenido que existe, centrándonos en un idioma específico como es el caso del quechua hay recalcar que el quechua es diferente dependiendo en que parte de Bolivia o del mundo que nos encontremos es por eso que se convierte en un trabajo arduo y moroso es este el motivo que nos lleva a desarrollar este prototipo de tutor.

Esta investigación se justifica por que contribuirá a la necesidad de Tutores Inteligentes con multimedia (sonido, imagen y animación) recrea las estructuras perceptivas del ser humano y promoverá un aprendizaje cognoscitivo, para así llegar a la meta la cual es que un niño pueda aprender el quechua y así no sentirse limitado cuando personas que manipulan la lengua quechua se comuniquen con ellos.

También se puede llegar con este prototipo de tutor a que la lengua quechua no se pierda porque en la actualidad son solo pocos niños que entienden el quechua y en una minoría lo hablan, por esta razón es porque se tomó como caso de estudio la lengua quechua en niños para que en un futuro esta lengua nativa no se pierda quedando solo en el recuerdo de algunas personas.

## **1.6 ALCANCES Y LÍMITES**

### **1.6.1 Alcances**

Se desarrollara el Sistema tutor inteligente, observando la manera de enseñar la lengua quechua para guiar adecuadamente al estudiante y así poder mejorar su nivel de aprendizaje y comunicación en la misma lengua, complementando gran parte del conocimiento de manera que el niño pueda mínimamente entender a una persona que habla quechua.

### **1.6.2 Límites**

- El Tutor no podrá integrarse a otros sistemas de aprendizaje.
- Para el contenido de las palabras solamente se tomara el quechua de la región de las laderas de La Paz (Charasani).
- El Tutor no podrá evaluar a varios alumnos simultáneamente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

Es necesario saber teorías, conceptos, métodos y herramientas que son necesarios para nuestro conocimiento y posterior desarrollo del prototipo de tutor inteligente. Para el desarrollo de un ambiente de enseñanza-aprendizaje, se requiere investigar las características de los sistemas tutoriales inteligentes.

Al estudiar los procesos cognoscitivos involucrados en el aprendizaje, la psicología educativa puede ayudar a definir las características deseables de un sistema de educación asistida por computadora.

Para que la educación sea más eficaz tiene que basarse en el conocimiento sólido del fenómeno del aprendizaje, cuanto más sólido nuestro conocimiento básico de los procesos de aprendizaje, tanto más seguras nuestras aplicaciones tecnológicas a la educación.

## 2.1 PRINCIPIOS DE APRENDIZAJE

Los principios de aprendizaje son postulados primarios e iniciales que sirven para orientar el proceso hacia un final eficaz. No son fijos, ni tampoco taxativos e inmutables sino que se descubren en la práctica cotidiana, y son susceptibles de revisión. Así los principios que orientaron la enseñanza tradicional fundada en el docente no son los mismos que los actuales, centrados en el alumno (Firgermarr, 2016).

Según lo define Isabel García, el aprendizaje es todo aquel conocimiento que se adquiere a partir de las cosas que nos suceden en la vida diaria, de este modo se adquieren conocimientos, habilidades, etc. Esto se consigue a través de tres métodos diferentes entre sí, la experiencia, la instrucción y la observación.

Según Patricia Duce, una de las cosas que influye considerablemente en el aprendizaje es la interacción con el medio, con los demás individuos, estos elementos modifican nuestra experiencia, y por ende nuestra forma de analizar y apropiarnos de la información. A través del aprendizaje un individuo puede adaptarse al entorno y responder frente a los cambios y acciones que se desarrollan a su alrededor, cambiando si es esto necesario para subsistir.

Existen muchas teorías en torno a por qué y cómo los seres humanos acceden al conocimiento, como la de Pávlov, quien afirma que el conocimiento se adquiere a partir de la reacción frente a estímulos simultáneos; o la teoría de Albert Bandura en la cual se dice que cada individuo arma su propia forma de aprender de acuerdo a las condiciones primitivas que haya tenido para imitar modelos. Por su parte, Piaget la aborda analizando exclusivamente el desarrollo cognitivo.

## 2.2 CALL-ELAO

CALL, más extendida el acrónimo ELAO, hay varias definiciones sobre el término CALL, en todas ellas aparece el ordenador como término indispensable en la definición. Hay otras variantes de la definición que diferencian entre la óptica del profesor (enseñanza) y la

visión del estudiante (aprendizaje) pero ambas siguen requiriendo el uso de un ordenador dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de una lengua.

De las definiciones encontradas me gustaría destacar la del profesor Ruipérez (1997) en la que indica que la ELAO es una disciplina cuyo objetivo es el estudio de la integración del microordenador en el proceso de enseñanza y aprendizaje de lenguas, preferiblemente extranjeras”; a la cual me gustaría añadir que en el caso de una lengua extranjera, emplearemos recursos informáticos determinados para la enseñanza de contenidos, procesos y/o actitudes (Francisco, 2013).

### **2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Un sistema Tutor Inteligente es un sistema de enseñanza asistida por computadora, que utiliza técnicas de inteligencia artificial y agentes pedagógicos principalmente para representar el conocimiento y dirigir una estrategia de enseñanza; capaz de comportarse como un experto, tanto en el dominio de conocimiento que enseña (mostrando al alumno como aplicar dicho conocimiento), como el dominio pedagógico, donde es capaz de diagnosticar la situación en la que se encuadra el estudiante y de acuerdo a ello ofrecer una acción o solución que le permita progresar en el aprendizaje. (Salguefros, 2005).

Los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) tienen como principal objetivo impartir la enseñanza de un contenido dado un dominio en la forma más adecuada a las necesidades individuales del alumno. Estos sistemas se basan en la arquitectura compuesta por tres grandes módulos: El módulo del tutor, el módulo del alumno y el módulo del dominio. Podría agregarse un cuarto módulo denominado el módulo de evaluación y un quinto denominado módulo de interfaz.

La inteligencia Artificial (IA) es una combinación de la ciencia del computador, fisiología y filosofía, tan general y amplio como eso, es que reúne varios campos (robótica, sistemas expertos, tutores inteligentes, agentes inteligentes entre otros). Varios ejemplos se encuentran en el área de control de sistemas, planificación automática, la habilidad de

responder a diagnósticos y a consultas de los consumidores, reconocimiento de escritura, reconocimiento del habla y reconocimiento de patrones. Los sistemas de IA actualmente son parte de la rutina en campos como economía, medicina, ingeniería y la milicia, y se ha usado en gran variedad de aplicaciones de software, juegos de estrategia como ajedrez de computador y otros videojuegos, los cuales se dividen por las siguientes categorías según Stuart Russell y Peter Norvig diferencian estos tipos de la inteligencia artificial: (Russell&Norving, 2009).

Algunas definiciones no tan formales emitidas por diferentes investigadores de la IA que consideran otros puntos de vista son:

La IA es el arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia. (Kurzweil, 1990)

La IA es el estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor. (Rich, Knight, 1991).

La IA es la rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente. (Lugar y Stubblefield, 1993).

La IA es el campo de estudio que se enfoca a la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales. (Schalkoff, 1990).

### **Inteligencia artificial en la educación**

El ordenador en nuestra vida realiza un papel fundamental ya que logró que el ser humano pueda realizar diferentes procesos de cualquier índole mucho más rápido y a su vez lograr alcanzar muchos más descubrimientos que sin un ordenador podrían haber sido inimaginables.

La aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación, constituye actualmente un campo de creciente interés donde se tratan, fundamentalmente, de aplicar las técnicas de la

IA al desarrollo de sistemas de enseñanza asistida por ordenador con el propósito de construir sistemas de enseñanza inteligentes.

En esta área de investigación interdisciplinar trabajan investigadores de diversos campos, principalmente la Pedagogía, Psicología, Ciencias Cognitivas, Inteligencia Artificial, Multimedia e Informática en general, dónde cada uno de ellos aporta su visión al desarrollo de la disciplina.

También se pretende dar una visión de algunos contextos docentes en los que la Inteligencia Artificial (IA) pueden favorecer de algún modo la mejora de los procesos de aprendizaje (Gonzales, 2004).

## **2.4 AGENTES INTELIGENTES**

Hay numerosas definiciones de lo que es un agente, y ninguna ha sido aceptada plenamente por la comunidad científica pero probablemente la más simple es la de Russell, que dice – un agente es una entidad que percibe y actúa sobre su entorno.

Siguiendo esta definición se puede decir que se pueden caracterizar varios tipos de entes de acuerdo a sus atributos (que son los que definen su comportamiento) – Botti, 1999- para resolver un determinado problema.

El origen por el cual la tecnología de los agentes inteligentes surge es por la necesidad en aplicarlos a los sistemas complejos, donde la aplicación de las técnicas existentes ha fracasado o es muy difícil de comprender o mantener.

En muchos de los casos, los agentes no son desarrollados de forma independiente sino como entidades que constituyen un sistema.

A un sistema que tiene varios agentes inteligentes se le llama sistema multiagente (Huhns 1998). Los agentes en este tipo de sistemas deben interactuar entre ellos.

Las interacciones más habituales son informar o consular otros agentes y esto les permite a los agentes “hablar” entre ellos, saber qué hace cada uno de ellos y razonar sobre el papel que juega cada uno en el sistema.

La comunicación entre agentes se realiza por medio del lenguaje ACL Agent Communication Language (López, 2005).

## **2.5 AGENTES PEDAGÓGICOS**

Un Agente Pedagógico (AP) es una aplicación de agentes de software en entornos de aprendizaje de algún dominio de conocimientos específico. Esencialmente, un AP actúa como la personificación de un tutor en un entorno virtual de aprendizaje, entorno que puede ser textual, bidimensional o tridimensional (de escritorio o de inmersión). La personificación de este tutor puede o no ser humana, pero resulta vital que posea características antropomorfas que permitan la comunicación verbal y no-verbal entre el tutor y el estudiante, de manera de motivar a éste, de capturar su atención y de facilitar la comprensión de conceptos, logrando así el cumplimiento de los objetivos educacionales. Se considera, además, que un AP es inteligente en el mismo contexto de los sistemas tutoriales inteligentes: por la utilización de técnicas de Inteligencia Artificial (IA) para la representación de conocimiento y la explicación de su razonamiento (Troncoso 2005).

Los agentes pedagógicos pueden adaptar sus interacciones instruccionales a las necesidades de los que aprenden y al estado actual del ambiente de aprendizaje, ayudándoles en la superación de sus dificultades y en el aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje. Poseen un conjunto de metas de enseñanza, planes instruccionales para la ejecución de esas metas (por ejemplo, estrategias pedagógicas o de enseñanza) y recursos asociados en los ambientes de aprendizaje (Giraffa y Vicari, 1998). Colaboran con los alumnos y con otros agentes, proporcionando re alimentación continua durante las sesiones de trabajo (Alfaro, 2002).

Los agentes pedagógicos inteligentes actualmente son recursos que actúan para resolver problemas, realizar inferencias y determinar acciones que involucren el manejo de tareas, técnicas de comunicación, de conocimiento y colaboración en diferentes áreas del aprendizaje, formación y educación, entre otros (Talavera & Marcano, 2008).

Al ser inteligente posee las características asociadas a un agente inteligente: reactividad y autonomía en su actuar, capacidad de tomar decisiones en pro del logro de sus objetivos, entre otras (Troncoso.2005).

## **2.6 TUTOR INTELIGENTE (TI)**

Un Tutor Inteligente se define: “es un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo” (VanLehn, 1988), “sistemas que modelan la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio” (Wolf, 1984) y “Un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa” (Giraffa, 1997).

Por tanto un Tutor Inteligente actúa como un tutor particular del estudiante o un entrenador humano, por lo que debe poseer libertad para actuar de acuerdo a las necesidades del estudiante. Por ese motivo se busca diseñar un sistema adaptable de acuerdo a los conocimientos previos y a la capacidad de evolución de cada estudiante y las concepciones epistemológicas que subyacen en las prácticas de enseñanza.

### **2.6.1 Arquitectura y funcionamiento**

Aunque un tutor inteligente no alcanza el nivel de inteligencia, puesto que las personas tienen distintas habilidades y facilidades cognitivas, se pretende proveer una alternativa mediante la emulación de un Sistema que Emula a un Docente que enseña. En la figura 2 se observa como es la interacción común de un estudiante con un tutor inteligente. El módulo estudiante es capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo. Mientras que el módulo del tutor genera las interacciones de

aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante. Y la interface permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente (conocimiento sobre cómo presentar los contenidos). Para la interface se siguen los principios del diseño, implementación y evaluación de sistemas computacionales interactivos para su utilización por seres humanos HCI, es decir que estudian y buscan de poner en práctica procesos orientados a la construcción de interfaces siguiendo el criterio de usabilidad, es decir con alto grado de facilidad en el uso del sistema interactivo de acuerdo al estándar ISO 92401 de requisitos ergonómicos para el trabajo de oficina con terminales visuales y normas asociadas. Se basan en aplicación de las leyes gestálticas que están relacionadas con los criterios de Smith y Mosier (1992) y las normas ISO 9241 (1998) y 11064 (2000) para el diseño de interfaces y ergonomía.

El módulo del Dominio tiene toda la cognición expresada en bases de conocimientos, en este componente se va a encontrar el conocimiento específico y detallado, obtenido de los expertos humanos que llevan años dedicándose a la tarea cognitiva que se pretende enseñar.

El módulo estudiante guarda el progreso del estudiante que interactúa en el sistema experto. Este módulo contiene todos los datos e información del estudiante, lo cual permite diagnosticar los efectos del proceso de tutoría. Esta información se puede utilizar para elegir el siguiente tema de enseñanza y la metodología o estrategias adecuadas.

El módulo tutorial. A este le concierne todo lo referente a los problemas en el desarrollo del currículo o el programa de contenidos y de la forma de enseñar el mismo. Tiene que ver con la selección y la secuencia del material de enseñanza. Este módulo debe tener las siguientes capacidades:

- Controlar el currículo y su secuencia.
- Responder a preguntas hechas por el estudiante.
- Detectar el tipo y nivel de ayuda al estudiante.

## 2.6.2 Características

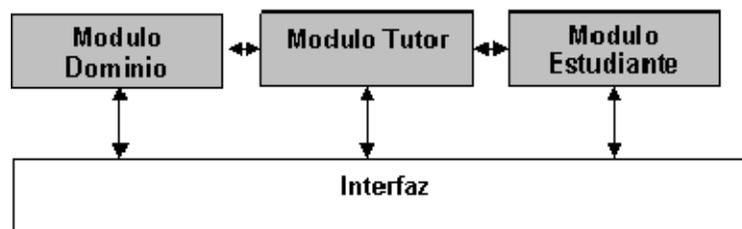
Para desarrollar STI con módulos intercambiables y partes reutilizables, se debe efectuar un rediseño de los módulos básicos del modelo (Carbonell, 1970). Se observa que algunos investigadores detectaron que la arquitectura (Carbonell, 1970; Salgueiro, 2004) real implementada en los STI tienen solapamiento de funcionalidades y por lo tanto los módulos no son independientes. Esto se debe a que muchos de los conocimientos particulares del dominio (pertenecientes al módulo de dominio) se encuentran dentro de los módulos del tutor y del estudiante con las consecuentes regiones de superposición entre los módulos. Para evitar esto hay que realizar una definición precisa de las interfaces a fin de diferenciar cada uno de los módulos. Por ello, se debe identificar cual será el módulo encargado de realizar cada una de las funciones del STI a fin de definirlo en su totalidad. De este modo se obtendrán módulos completamente intercambiables e independientes del dominio de la aplicación. Además de la modularidad e independencia, se busca modelar STI centrados en las necesidades reales de los estudiantes. Esto significa contar con varios protocolos pedagógicos o métodos de enseñanza que se ajusten de acuerdo a las necesidades y las preferencias de cada alumno en particular. Se trata entonces de un modelo que pueda incluir el uso de las nuevas tecnologías existentes y con vistas de ser utilizado a través de Internet.

## 2.6.3 Arquitectura

Los STI permiten la emulación de un tutor humano para determinar qué enseñar, cómo enseñar a quién enseñar a través de la siguiente arquitectura (Inteligencia Artificial-UCE, 2011).

- Un módulo del dominio: que define el dominio del conocimiento.
- Un módulo del estudiante: que es capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo.
- Un módulo del tutor: que genera las interacciones de aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante

La interface con el usuario: que permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente (conocimiento sobre cómo presentar los contenidos).



**Figura 2.1:** Arquitectura clásica de un STI

**Fuente:** Carbonell, 1970

#### a) Módulo del tutor

El módulo pedagógico, que contiene las estrategias pedagógicas para guiar y cumplir la función de tutor, se deja establecido el mecanismo para corregir el modelo del alumno.

Una de las grandes ventajas de los STI es que se pueden adaptar a las diferencias individuales de los estudiantes. Por ejemplo, un STI brindará explicaciones, ejemplos y ejercicios, dependiendo del conocimiento que tenga el estudiante. El curso que siga el sistema, dependerá de las decisiones didácticas que se tomen, con base en las referencias del módulo del estudiante y del experto. De esa forma, el conocimiento pedagógico estaría contenido en módulos didácticos, los cuales adaptarían la presentación de la información de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, y determinaría cuándo y cómo el tutor debería intervenir. (Gonzales, 2004). Pero debe ir más allá de la experiencia en el dominio, ya que debe ofrecer a cada estudiante un método de enseñanza de acuerdo con sus necesidades.

#### b) Módulo del dominio

El módulo experto del dominio que contiene la representación del conocimiento que va a ser comunicado, en otras palabras, una descripción de los conceptos y habilidades que se van a transmitir al estudiante, la forma en que estos conceptos y de los cuales depende el educando en la materia. Se encarga de generar problemas con sus respectivas soluciones, incluyendo pasos intermedios y puede darle pistas para solucionar el problema. Una característica

deseable del módulo experto es la capacidad de hacerse transparente al estudiante, por medio de explicaciones de sus acciones, si ésta se solicita o si el módulo experto considera que la explicación es conveniente para el estudiante (Gonzales, 2004). Posee el conocimiento de la asignatura formado por las reglas de producción, estereotipos, etc. El módulo tutor obtiene de aquí el conocimiento que debe enseñar definido como: "El modelo experto o del dominio, el cual versa sobre la materia o curso que se impartirá" (Robles, 1993).

### **c) Módulo del estudiante**

Es el componente del sistema que representa el estado actual del estudiante, provee información sobre el conocimiento previo que tiene, y deriva de la interacción que el usuario tiene con el sistema.

El proceso de diagnóstico y el modelo del estudiante son partes complejas en el desarrollo de un STI. La razón principal es que, cuando el estudiante aprende, las hipótesis que se tenían sobre el estado del conocimiento del estudiante ya no se pueden mantener, y el sistema debería ser, entonces, capaz de actualizar, dinámicamente, el modelo del estudiante (Gonzales, 2004).

"El modelo del estudiante, que refleja cuánto conoce el estudiante sobre el dominio, así como las experiencias cognitivas y de aprendizaje que ha llevado, del cual puede obtenerse un diagnóstico." (Robles, 1993).

### **d) Módulo de interface**

Es la interface de interacción entre el STI y el alumno real, la que se encarga de presentar el material del dominio y cualquier otro elemento didáctico de la manera correcta. "La interface, que permite a los usuarios interactuar con el sistema. Se distinguen tres tipos específicos de usuarios: el estudiante, el instructor y el desarrollador del sistema" (Robles, 1993).

## 2.7 INGENIERA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE)

La Ingeniería de Software Educativo es una rama de la ingeniería de software que se encarga de apoyar el desarrollo de aplicaciones computacionales que tienen como fin implementar procesos de aprendizaje desde instituciones educativas hasta aplicaciones en el hogar.

La ingeniería del software educativo se ocupa de la aplicación de los conceptos y principios de la ingeniería del software al desarrollo de materiales educativos multimedia, que constituyen los productos orientados a apoyar los procesos de aprendizaje (Gorg, 1997).

El desarrollo del software educativo en la actividad científica debe clasificarse en la categoría de progreso tecnológico porque tiene como objeto la generación de productos computarizados que permita satisfacer las necesidades del entorno educativo (Candela, 2004).

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, donde Gómez et al (s/f) señalan que el ciclo de vida de una aplicación educativa puede tener dos maneras de ejecución, en función de los resultados de la etapa de análisis (se diseña, desarrolla y prueba lo que se requiere para atender la necesidad), y en el sentido contrario, se somete a prueba aquello que puede satisfacer la necesidad. Ver Figura 2.2



**Figura 2.2:** Metodología ISE, etapa de Análisis  
**Fuente:** Galvis, 2007

El propósito de esta etapa es determinar el contexto donde se creará la aplicación y derivar de allí los requerimientos que deberá atender la solución interactiva, como complemento a otras soluciones. Acorde con Galvis (citado en Gómez et al, s/f) en esta fase se establece como mínimo la siguiente información:

- Características de la población objetivo.
- Conducta de entrada y campo vital.
- Problema o necesidad a atender.
- Principios pedagógicos y didácticos aplicables.
- Justificación de uso de los medios interactivos.
- Diagramas de Interacción

### **Metodología de ingeniería de software educativo (MeISE)**

La Metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE) propone un enfoque iterativo e incluye aspectos computacionales, pedagógicos y de comunicación.

Tiene 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.

Las fases propuestas para la etapa de definición son: la fase conceptual, durante la cual se identifican los requerimiento del sistema, se conforma el equipo de trabajo y se elabora el plan de desarrollo; la fase de análisis y diseño inicial, en la que se propone la arquitectura que servirá de base para la solución del problema y se establecen las características pedagógicas y

de comunicación que regirán el desarrollo del software; finalmente la fase de plan de iteraciones, en la cual se divide el proyecto en partes funcionales que permitan mejor control en su desarrollo.

En la etapa de desarrollo se tienen: la fase de diseño computacional, en la que se realizará un diseño computacional detallado de un incremento específico del software; la fase de desarrollo, durante la cual se implementa la arquitectura en forma incremental (iteración por iteración); y la fase de despliegue, donde se realiza la transición del producto ejecutable al usuario final. Estas tres últimas etapas se repiten iterativamente para cada incremento del software.

## **2.8 PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante.

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

La profesora Belkis Guarín en primer lugar considera que resulta esencial tener presente que la enseñanza no produce aprendizaje sino que lo facilita. El aprendizaje consiste en una construcción de índole personal, un proceso en el que docente puede y debe colaborar de modo eficiente y activo.

En segundo lugar, será la motivación la que también ocupe un lugar importante pero al hablar de motivación aludimos a la motivación intrínseca, es decir, aquello que deviene de un interés personal de una necesidad interior relacionada con un desafío individual. Esta motivación es sustancialmente distinta de la motivación extrínseca, en este sentido lo referente a premios, castigo o amenazas que circulan de manera implícita o explícita dentro de la vida escolar.

En tercer lugar, el aprendizaje es básicamente, no una acumulación sino un desarrollo, siempre tiene que surgir de lo que el estudiante conoce, además, se debe volver a él en forma constante y permanente, entonces, integrar lo nuevo a lo ya conocido es un primer muy importante, pero para que esto pueda llevarse a cabo debe existir la necesidad de descubrir, conocer y aprender (Tipos-de-aprendizaje, 2008).

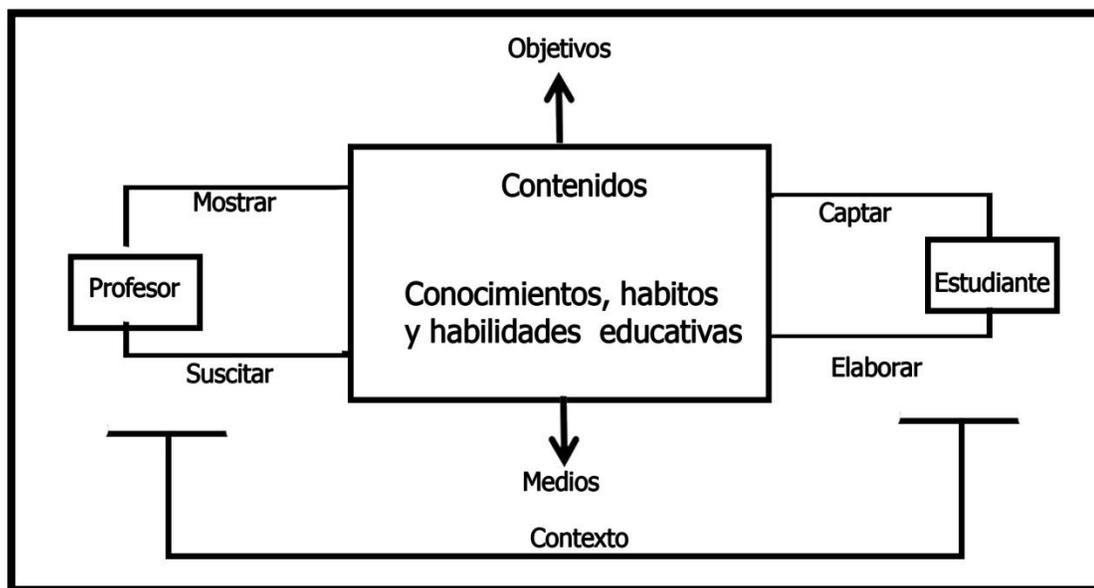
### **2.8.1 Proceso de enseñanza**

El proceso de enseñar es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto. (Hernández, 1989).

La esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo. Tiene como objetivo lograr que en los individuos quedé, como huella de tales acciones combinadas, un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento del mismo, habilidades y capacidades, lo faculten y, por lo tanto, le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de la situación particular aparecida en su entorno.

El proceso de enseñanza consiste, fundamentalmente, en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los fenómenos en general, sometidos éstos a una serie de cambios graduales cuyas etapas se producen y suceden en orden ascendente, de aquí que se la deba considerar como un proceso progresivo y en constante movimiento, con un desarrollo dinámico en su transformación continua. Como consecuencia del proceso de enseñanza tiene lugar cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (estudiante) con la participación de la ayuda del maestro o profesor en su labor conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, de las habilidades, los hábitos y conductas acordes con su concepción científica del mundo, que lo llevaran en su práctica existencia a un enfoque consecuente de la realidad material y social, todo lo cual implica necesariamente la

transformación escalonada, paso a paso, de los procesos y características psicológicas que identifican al individuo como personalidad. Ver figura 2.3.



**Figura 2.3:** Representación gráfica del proceso de enseñanza

En la enseñanza se sintetizan conocimientos. Se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e insuficiente hasta el saber perfeccionado, suficiente y que sin llegar a ser del todo perfecto se acerca bastante a la realidad objetiva de la representación que con la misma se persigue.

El proceso de enseñanza, de todos sus componentes asociados se debe considerar como un sistema estrechamente vinculado con la actividad práctica del hombre la cual, en definitiva, condiciona sus posibilidades de conocer, de comprender y transformar la realidad objetiva que lo circunda. Este proceso se perfecciona constantemente como una consecuencia obligada del quehacer cognoscitivo del hombre, respecto al cual el mismo debe ser organizado y dirigido. En su esencia, tal quehacer consiste en la actividad dirigida al proceso de obtención de los conocimientos y a su aplicación creadora en la práctica social. La enseñanza tiene un punto de partida y una gran premisa pedagógica general en los objetivos de la misma. Estos desempeñan la importante función de determinar los contenidos, los métodos y las formas

organizativas de su desarrollo, en consecuencia con las transformaciones planificadas que se desean alcanzar en el individuo al cual se enseña. Tales objetivos sirven además para orientar el trabajo tanto de los profesores como de los educandos en el proceso de enseñanza, constituyendo, al mismo tiempo, un indicador valorativo de primera clase de la eficacia de la enseñanza, medida esta eficacia, a punto de partida de la evaluación de los resultados alcanzados con su desarrollo (butletins\_iniciáis, 2000).

## **2.8.2 Modelos de enseñanza**

### **a) Modelo tradicional**

En el modelo tradicional se logra el aprendizaje mediante la transmisión de informaciones, donde el educador es quien elige los contenidos a tratar y la forma en que se dictan las clases; teniendo en cuenta las disciplinas de los estudiantes quienes juegan un papel pasivo dentro del proceso de formación, pues simplemente acatan las normas implantadas por el maestro. Según Alian (Pedagogo tradicionalista) argumenta que: "En la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los alumnos colocarles retos difíciles y exigirles al máximo" (Alian, 2012). la meta de este modelo es formar el carácter de la persona, dando como resultado una relación vertical entre maestro y alumno.

### **b) Modelo conductista**

En el modelo conductista hay una fijación y control de logro de los objetivos, transmisión parcelada de saberes técnicos, mediante un adiestramiento experimental; cuyo fin es modelar la conducta.

### **c) Modelo constructivista**

Es un marco explicativo que partiendo de la consideración social y socializadora de la educación, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye en hecho que el conocimiento se construye. La escuela promueve el desarrollo en la medida en que promueve la actividad mental constructiva del estudiante, entendiendo que es una persona

única, irrepetible, pero perteneciente a un contexto y un grupo social determinado que influyen en él.

La educación es motor para el desarrollo globalmente entendido, lo que hace incluir necesariamente las capacidades de equilibrio personal, de pertenencia a una sociedad, las relaciones interpersonales y el desarrollo motriz. Por lo tanto se puede aseverar que es fruto de una construcción personal en la que interviene la familia, la comunidad, el contexto y no solamente el sujeto que aprende, o lo que enseña la escuela.

En este modelo los docentes deben tener presente estas preguntas:

**1- ¿qué tipo de sujeto quiero formar?**

**2- ¿qué tipo de escuela se requiere?**

**3- ¿para qué sociedad?**

Al reflexionar por el tipo de sujeto que vamos a formar nos topamos con el ser humano:

El ser humano tiene tres elementos que se interconectan, que se influyen recíprocamente son; una esencia, una tendencia y una estructura de funcionamiento. Al reconocer estos tres elementos se desarrolla la clase como un evento social que debe permitir el dialogo entre Estudiante - Maestro y entre Estudiante - Estudiante (Torres, 2008).

### **2.8.3 Procesos de aprendizaje**

El proceso de aprender es el proceso complementario de enseñar. Aprender es el acto por el cual un estudiante intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Él lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva a cabo dentro de un determinado contexto (Hernández, 1989).

Al aprendizaje se le puede considerar como un proceso de naturaleza extremadamente compleja caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o

capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

El aprendizaje emerge o resulta una consecuencia de la interacción, en un tiempo y en un espacio concreto, de todos los factores que muy bien pudiéramos llamar causales o determinantes del mismo, de manera dialéctica y necesaria. La cognición es una condición y consecuencia del aprendizaje: no se conoce la realidad objetiva ni se puede influir sobre ella sin antes haberla aprendido, sobre todo, las leyes y principios que mueven su transformación evolutiva espacio-temporal, así el proceso de aprendizaje es considerado como un producto y resultado de la educación que se va construyendo a lo largo de la vida. El aprendizaje se puede considerar igualmente como el producto de una interacción social y desde este punto de vista es, intrínsecamente, un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera (Butlletins\_inicials,2000).

#### **2.8.4 Tipos de aprendizaje**

##### **a) Aprendizaje memorístico o repetitivo**

Se conoce como aprendizaje memorístico aquel que se efectúa sin comprender lo que se fijó en la memoria, el que se realiza sin haber efectuado un proceso de significación, y se introduce en la mente sin anclar en la estructura cognitiva. Es lo que en el lenguaje coloquial llamamos “repetir como loro”.

En realidad se trata de eso: un aprendizaje formado por repetición mecánica, ya que todos los aprendizajes requieren de la participación de la memoria que almacena datos e información que luego van a ser evocados. Estos aprendizajes por repetición como no le significan nada a quien los incorporó se incorporan en la memoria a corto plazo, y se quedan allí por algún corto lapso temporal, luego del cual ya no podrán ser evocados, pues no tienen

relación con ningún otro contenido que pueda ayudar a ser recordado (aprendizaje-memorístico,2011).

### **b) Aprendizaje receptivo**

En este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada. El contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior, el estudiante recibe el contenido que ha de internalizar, sobre todo por la explicación del profesor, el material impreso, la información audiovisual, los ordenadores. (Paes, 2008).

### **a) Aprendizaje por descubrimiento**

El estudiante debe descubrir el material por sí mismo, antes de incorporarlo a su estructura cognitiva. Este aprendizaje por descubrimiento puede ser guiado o tutorado por el profesor. Lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva, el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo (Paes, 2008).

### **b) Aprendizaje significativo**

El aprendizaje significativo es, según el teórico norteamericano David Ausubel, el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

Es decir, en conclusión el aprendizaje significativo se basa en los conocimientos previos que tiene el individuo más los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una confección y es así como se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo.

Además el aprendizaje significativo de acuerdo con la práctica docente se manifiesta de diferentes maneras y conforme al contexto del alumno y a los tipos de experiencias que tenga cada niño y la forma en que las relacione (Ausubel, 1960).

### **c) Aprendizajes memorístico y significativo (datos o hechos y conceptos)**

Conviene distinguir entre ambas clase de contenidos. Los hechos o datos deben aprenderse literalmente, no es necesario comprenderlos. Ejemplos de hechos o datos pueden ser un número de teléfono, la lista de los elementos químicos, el valor del número  $\pi$  o los ríos de la Península Ibérica. El alumno debe hacer una copia literal, de nada sirve aprender casi todas las cifras de un número de teléfono, debe ser capaz de repetirlo todos. Se trata de un aprendizaje memorístico.

En cambio, este proceso de repetición no basta para que un alumno adquiera conceptos. Comprender un concepto significa dotar de significado a la información que se presenta. La repetición literal de una definición no implica que el alumno haya captado el sentido, es preciso que lo traduzca a su propio lenguaje, que la nueva información se conecte con sus conocimientos previos, que se produzca un aprendizaje significativo. Con alguna frecuencia, cuando un estudiante no comprende los conceptos de fuerza, masa y

aceleración, decide aprender mecánicamente la fórmula  $F=m.a$ , pero no será capaz de resolver un problema si en el mismo no aparecen literalmente los términos masa y aceleración.

Aunque el aprendizaje memorístico es algo mecánico, existen ciertas condiciones que afectan a su eficacia.

Se sabe que cuanto mayor sea el volumen de datos, más difícil será su memorización. Si la lista de datos está organizada con algún criterio por bloques, cronología o espacio, se facilita enormemente su memorización y posterior recuperación. La lista de accidentes geográficos de la Península Ibérica es bastante extensa; pero, si se organiza por grupos de ríos, cordilleras, golfos y cabos y, si el alumno los sabe situar en el espacio del mapa que previamente aprendió, su memorización y recuperación serán más rápidas y fáciles. Es más fácil aprender un número de teléfono organizado por bloques (91-30-47-32) que si no se organiza (91304732). Otro tanto puede decirse de los trucos mnemotécnicos que posibilitan la fácil rememoración.

Cuando un sistema de enseñanza fomenta en exceso, sobre todo en los primeros años de escolarización, el aprendizaje memorístico de datos predispone a los alumnos a una orientación pasiva en su estudio. Al contrario, en los estudios posteriores es probable que los estudiantes, habituados a comprender significativamente los contenidos, se muestren reacios a la memorización de datos si no están inscritos en estructuras conceptuales con significado. En definitiva, el aprendizaje de datos y hechos debe restringirse a una proporción adecuada.

## **2.9 CONTENIDO PARA EL APRENDIZAJE BASICO DE LA LENGUA QUECHUA**

- **UNIDAD I**

Saludos

Números

- **UNIDAD II**

Conjugación de los verbos beber y vivir

- **UNIDAD III**

Abecedario

Vocabulario

- **UNIDAD IV**

Formulación de oraciones

Números del 1 al 100

El tiempo pasado

Formulación de oraciones

- **UNIDAD V**

El Posesivo

- **UNIDAD VI**

Partes de la oración en quechua

Diálogos

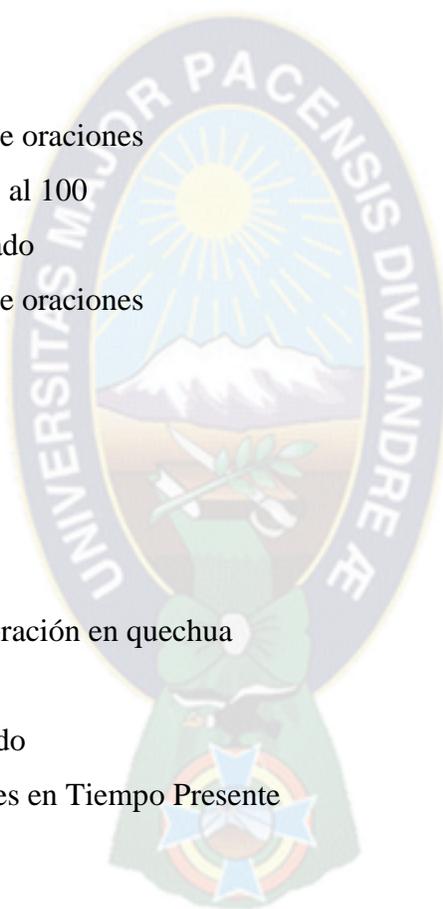
Tiempo pasado

Conjugaciones en Tiempo Presente

- **UNIDAD VII**

Sufijos

Verbos Básicos



## **CAPITULO III**

### **DESARROLLO DEL TUTOR INTELIGENTE (PROTOTIPO)**

Después de una serie de procesos en los cuales se definió el desarrollo y diseño de los componentes del prototipo, tomando en cuenta la arquitectura del tutor inteligente, compuesta por los módulos del dominio, tutor, estudiante e interfaz, incluyendo dentro del módulo del tutor el agente pedagógico, haciendo uso de la metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE) propuesta por María Antonieta Abud Figueroa en el 2009, que nos permite ver un nuevo enfoque que incluye aspectos computacionales, pedagógicos y de comunicación detallada en el capítulo II.

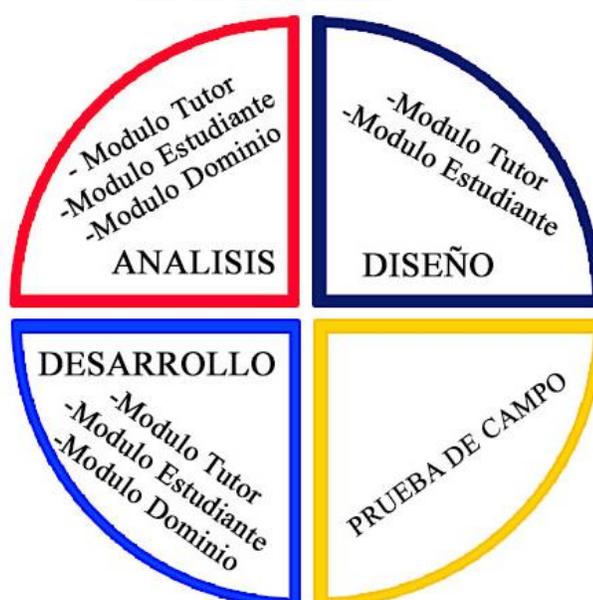
Asimismo la etapa de desarrollo permitió la implementación de la arquitectura del tutor inteligente descrita anteriormente.

#### **3.1 PROCESO DEL DESARROLLO DEL TUTOR INTELIGENTE**

El contenido que se desarrollara en este capítulo consta de son 4 etapas: Etapa 1. Análisis, Etapa 2. Diseño, Etapa 3. Desarrollo y Etapa 4. Prueba de campo cabe aclarar que la prueba piloto propuesta por MeISE no se podrá desarrollar ya que el tiempo es limitado, y solo se llegara a la fase de prueba de campo.

## Análisis

Se determinara el ambiente donde se implementa el sistema, es necesario comprender y contemplar todos los requisitos respetando los puntos que establece MeISE, además de contar con la información que se necesita y definir los requerimientos funcionales y no funcionales. En la etapa de diseño se empieza el avance del sistema con la información obtenida y los parámetros que se deben cumplir, a continuación se mostrara el esquema de las etapas.



**Figura 3.1:** Representación gráfica de la metodología y técnica

## 3.2 REQUISITOS DEL SOFTWARE

### 3.2.1 Reconocimiento del problema

Al iniciar la recolección de información de la población a la cual va dirigida el prototipo de tutor se debe identificar cada parte del problema.

- La enseñanza poco didáctica y no muy aplicativa.
- Debido al corto tiempo que abarca un curso se salta partes obvias que algunos casos son primordiales para aprender el idioma.

- En algunos casos se carece de la importancia al nivel de conocimiento del estudiante en la enseñanza del quechua.
- La escasa utilización de materiales didácticos.
- La ausencia de la utilización de las nuevas tecnologías para la enseñanza de la lengua quechua.

### 3.2.2 Evaluación y síntesis

Con la información obtenida en la fase anterior se tomaran los puntos más relevantes para el desarrollo del sistema.

- La necesidad de una herramienta tecnológica que aplique técnicas didácticas y pedagógicas para la enseñanza.
- Contenido básico y esencial para el aprendizaje de la lengua quechua.
- Como una alternativa a estos puntos del problema se desarrolla el sistema tutor inteligente.

### 3.2.3 Especificaciones

De acuerdo a las necesidades planteadas es apropiado desarrollar el tutor bajo las herramientas dirigidas a la web Php, MySQL y con la ayuda de Wampserver, Edilim y Adobe Photoshop para la edición de imágenes y la simulación de un servidor, ya que a la hora de desarrollar una herramienta didáctica es aplicable y de esa manera llegar al usuario final, además de poder modificar y mejorar en un futuro el sistema de acuerdo a nuevos requerimientos.

## 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN OBJETO

Para poder identificar las características de la población a quien va dirigida el sistema tutor inteligente **QUECHUA FACIL** es necesario su delimitación.

¿Quiénes podrán utilizar el sistema?

- Es recomendable que lo usen niños de la edad de 7-12 años.
- Personas interesadas en aprender algunas palabras en quechua.

### 3.3.1 Conducta de entrada

¿Cómo obtener datos de entrada y donde conseguirlos?

- La información del contenido del tutor para aprender la lengua quechua se obtuvo del contenido de un libro “METODO PACHAUTEC”, Autor Lic. Franklin Gutiérrez Castro.
- Datos extraídos de diccionarios y algunos folletos.

### 3.3.2 Necesidades a atender

Se definen las siguientes necesidades que deben ser considerados a la hora de realizar el desarrollo del prototipo de sistema “tutor inteligente para la enseñanza de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad”.

### 3.3.3 Principios pedagógicos y didácticos aplicables

¿Qué principios pedagógicos son necesarios implementar?

QUECHUA FACIL es un sistema tutor inteligente orientado a la enseñanza de la lengua quechua en niños, la información que se brinda a este es el contenido concreto, representado de forma didáctica y educativa para su correcta asimilación, con el uso frecuente de este sistema se pretende que el niño o niña hable y entienda una lengua nativa para así no perder una lengua originaria más.

**Tabla 3.1:** Identificación de la problemática y sus soluciones

PROBLEMÁTICA	SOLUCIÓN
En algunos casos los estudiantes no asimilan de la misma forma la información que se les da.	Con el uso del sistema QUECHUA FACIL el estudiante cuenta con esa información a su disposición en cualquier instante.
Poca importancia a aprender una nueva lengua por falta de comprensión o miedo a críticas.	QUECHUA FACIL es un sistema didáctico, es así que atraerá el interés del estudiante.
Contenidos educativos mínimos brindados por diccionarios, folletos, etc.	QUECHUA FACIL reforzara la información de los contenidos.

Herramientas didácticas y tecnológicas escasas que cubran esta área.	QUECHUA FACIL será una herramienta tecnológica aplicando principios didácticos.
La información brindada no es aplicada en la sociedad por parte del estudiante.	QUECHUA FACIL apoyara las buenas prácticas en la sociedad a partir de información explicita que se brindara.

### 3.3.4 Requerimientos funcionales y no funcionales

#### a) Requerimientos funcionales

El prototipo del sistema tutor inteligente para los requerimientos funcionales está basado en la arquitectura de los sistemas tutores inteligentes STI es así, que esta arquitectura cuenta con los siguientes módulos.

##### i. Módulo tutor

En este módulo se especificará el contenido que se abarcara en el sistema tutor inteligente acerca del lenguaje y comunicación, presentando como el producto de esto las interfaces didácticas, contenidos multimedia, sencillos y de agrado al estudiante.

##### ii. Módulo estudiante

En este módulo se realizaran las actividades de los contenidos abordados en cada lección de acuerdo al contenido planteado por el proyecto “METODO PACHACUTEC”.

##### iii. Módulo dominio

Se realizara el almacenamiento de la información usada en la elaboración del software educativo denominado QUECHUA FACIL, tanto del registro del usuario, archivos multimedia y logros que hará el niño o niña.

##### iv. Requerimientos no funcionales

El sistema debe poder ejecutarse en cualquier computadora personal (PC) o laptop que cuente con el sistema operativo Windows.

### 3.3.5 Planificación

Es necesario establecer las diferentes planificaciones que serán realizadas para el desarrollo del prototipo sistema tutor inteligente QUECHUA FACIL.

#### a) Planificación de actividades

En la tabla 3.2 se observa la planificación de las actividades a realizarse para cada una de las fases.

**Tabla 3.2:** Plan de actividades para las diferentes fases

<b>ACTIVIDAD</b>
<b>FASE DE ANÁLISIS</b>
Análisis
Planificación de desarrollo
<b>FASE DE DISEÑO</b>
Datos de entorno del diseño
Estructura de entorno de diseño
Diseño educativo
Diseño comunicacional
Diseño computacional
<b>FASE DE DESARROLLO</b>
Modelo de negocio
Iteraciones
<b>PLAN DE ITERACIONES PARA LA FASE DE PRUEBA</b>
Prueba de campo

## b) Planificación de iteraciones

Una vez definidas las actividades que deben llevarse a cabo es necesario elaborar la planificación de iteraciones para el prototipo sistema tutor inteligente QUECHUA FACIL.

### i. Iteración 1: Administración

- Registro del usuario
  - Tarea 1: Diseñar la interfaz para el registro.

### ii. Iteración 2: Módulo del tutor

- Lecciones
  - Tarea 1: Diseñar la interfaz para la presentación del contenido.

### iii. Iteración 3: Módulo del estudiante

- Presentación
  - Tarea 1: Diseñar la estructura de despliegue los recursos y las lecciones.
- Multimedia
  - Tarea 1: Diseñar la estructura de datos para realizar los recursos y las lecciones multimedia.

### iv. Iteración 4: Módulo de dominio

- Conceptualizar el modelo
  - Tarea 1: Valores de entrada y salida.
- Obtención de datos
  - Tarea 1: Recopilación de datos de entrada.
- Procesamiento y formato de datos
  - Tarea 1: Normalización de datos de entrada.

### **3.4 FASE DE DISEÑO**

En esta fase se empieza el desarrollo del prototipo del sistema QUECHUA FACIL de acuerdo a la información ya recolectada en la fase de análisis, esta debe centrarse en un grupo de usuarios a los cuales está destinado el entorno, definir las áreas de contenido, cubrir la necesidad educativa, tener claros los límites del entorno a ser presentado y establecer que recursos serán utilizados para para su desarrollo en la tabla 3.4.

#### **3.4.1 Datos del entorno de diseño**

En función a lo obtenido en la fase de análisis se considera la siguiente información que caracterizara el entorno del diseño. Ver tabla 3.4

#### **3.4.2 Tipos de diseño**

##### **a) Diseño educativo**

Para el diseño educativo es necesario contemplar los siguientes puntos:

##### **i. Alcance**

Con la utilización continua del sistema QUECHUA FACIL se mejora la enseñanza de la lengua quechua.

##### **ii. Contenido**

- Se observaran imágenes de apoyo para la correcta identificación de las lecciones.
- Existirá un test de evaluación a las lecciones ya establecidas.

**Tabla 3.3:** Datos de entorno para el diseño

<b>DATOS DE ENTORNO DE DISEÑO</b>
<b>Destinatarios</b> (a quien va dirigido el desarrollo del sistema)
Niños y niñas entre la edad de 7 a 12 años.
<b>Área de contenido</b> (con que información cuenta el prototipo del sistema)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludos</li> <li>• Números</li> <li>• Conjugación de los verbos beber y vivir</li> <li>• Vocabulario</li> <li>• Formulación de oraciones</li> <li>• Números del 1 al 100</li> <li>• El tiempo pasado</li> <li>• El Posesivo</li> <li>• Construcción de oraciones por los participantes</li> </ul>
<b>Necesidad educativa</b> (que aspectos debe abarcar el sistema)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La complejidad de los temas.</li> <li>• La cantidad de información en cada lección.</li> </ul>
<b>Limitaciones</b> (el contenido debe ser abarcado)
Contenido hasta el capítulo V del proyecto “Método Pachacutec”.
<b>Recursos para los usuarios, hardware y software</b>
<p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una computadora de escritorio o laptop.</li> </ul> <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SO Windows instalado en el equipo.</li> <li>• Contar con acceso a internet.</li> <li>• Tener instalado el navegador Google Chrome.</li> </ul>

### a) **Diseño comunicacional**

Este tipo de diseño está orientado a la comunicación entre el usuario y el sistema que debe ser de forma sencilla, atrayente y didáctica para niños y niñas.

### b) **Diseño computacional**

Con la información obtenida en las anteriores fases se establece que funcionalidades deseables deben ser atendidas por el sistema.

#### i. **Apoyo al docente**

- QUECHUA FACIL facilita el aprendizaje del niño, debido a que en el módulo del tutor se encuentra almacenando las lecciones a las que el estudiante podrá acceder desde la PC.

#### ii. **Apoyo al estudiante**

- QUECHUA FACIL le ofrece al niño la oportunidad de repasar los contenidos de las lecciones las veces que crea sea necesario.
- Es atrayente para el estudiante por lo didáctico y educativo que es el sistema.
- Las lecciones al ser repasadas generan que la información sea retenida.

## 3.5 **DESARROLLO**

### 3.5.1 **Actores y escenarios**

Se identifican a los actores y sus roles, que interactúan con el prototipo de sistema tutor inteligente para la enseñanza de la lengua quechua a niños y niñas entre la edad de 7 a 12 años. Ver tabla 3.4

Si se diera el caso de que personas anexas a niños de 7 a 12 años quisieran hacer prueba del prototipo “QUECHUA FACIL” es necesario aclarar que el contenido es dirigido a la población de niños y para personas mayores puede que le sea muy infantil ya que cuenta con juegos y actividades para niños.

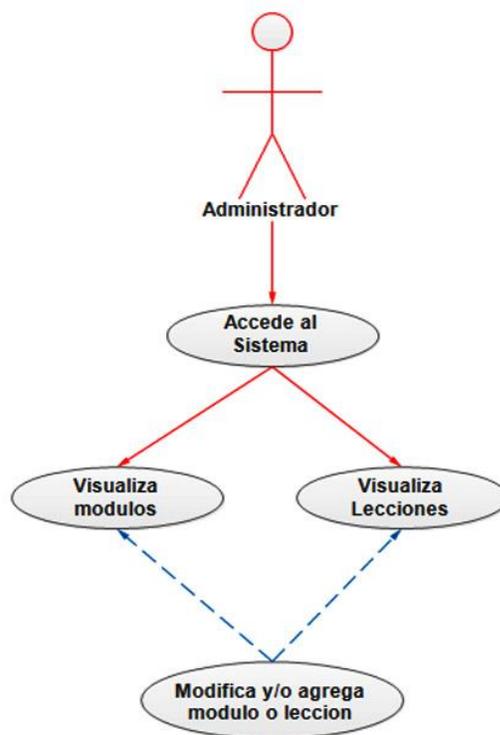
**Tabla 3.4:** Actores y roles

<b>ACTORES</b>	<b>ROLES</b>
<b>Administrador</b>	Accede a todos los módulos y base de datos del tutor para la modificación y/o agregación de más contenido de los módulos del tutor y del estudiante (lecciones).
<b>Estudiante</b>	Accede a los módulos del tutor y del estudiante.

### 3.5.2 Diagrama de caso de usos

#### a) Caso de uso administrador

En este punto se define rol y función del Administrador. Ver figura 3.2



**Figura 3.2:** Caso de uso Administrador

b) CASO DE USO DEL ESTUDIANTE

c) En este punto se define rol y función del Estudiante. Ver figura 3.3

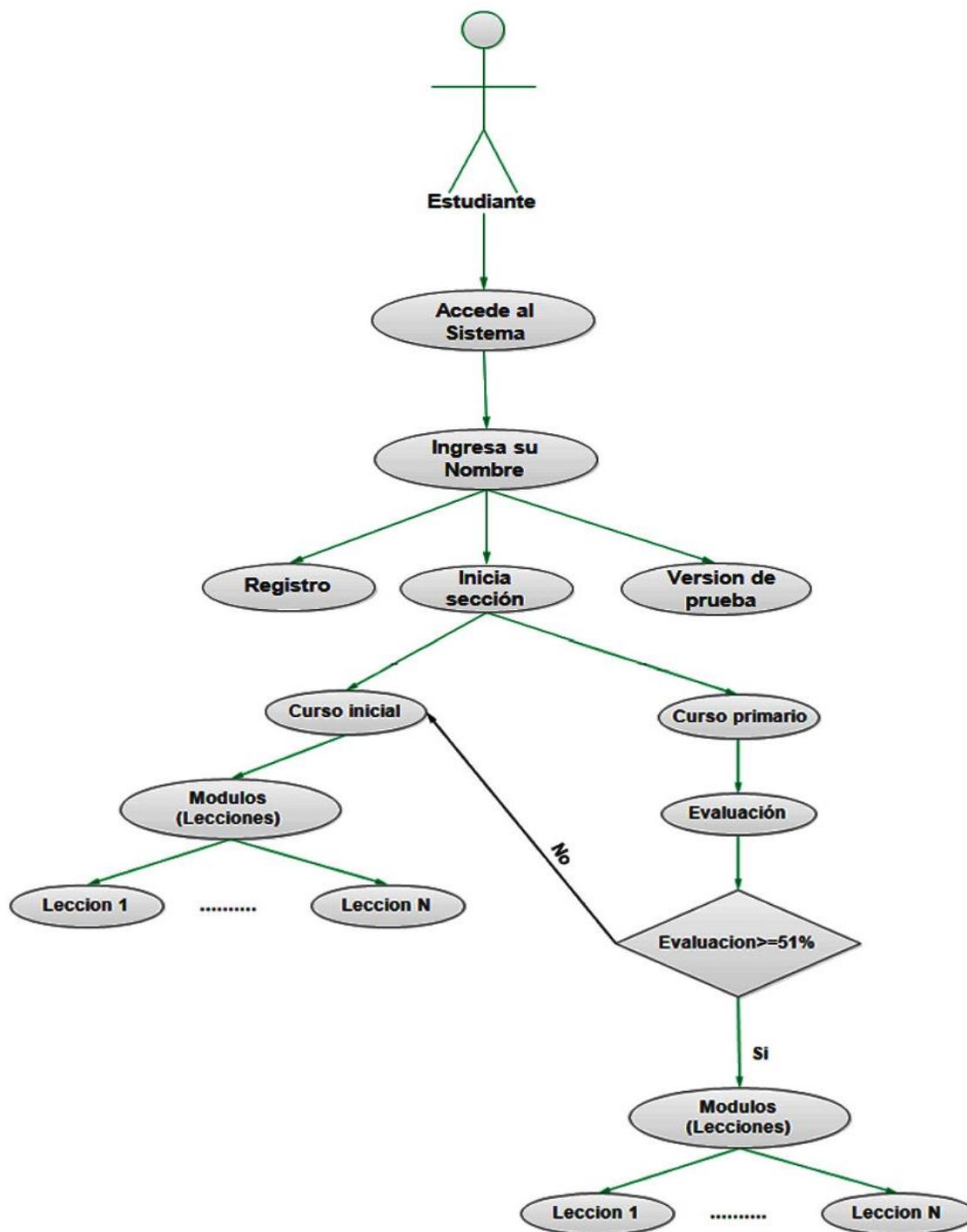


Figura 3.2: Caso de uso Estudiante

## i. Especificaciones de caso de usos

A continuación se detalla las especificaciones para:

- Los casos de uso del Administrador. **Ver tabla 3.5**
  - Acceder al sistema.
  - Visualiza módulos.
  - Visualiza lecciones
  - Modifica y/o agrega modulo o lección
- Los casos de uso del Estudiante. **Ver tabla 3.6**
  - Acceder al sistema.
  - Ingresa su nombre.
    - Registro
    - Inicia sección
      - Curso inicial
        - Módulos
        - lecciones
      - Curso primario
        - Módulos
        - lecciones
    - Versión de prueba

**Tabla 3.5:** Especificaciones de casos de uso para el caso acceder al sistema como administrador

<b>CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR</b>
<b>Accede al Sistema</b>
Objetivo: Acceder al sistema
Descripción: Se visualiza el ingreso al prototipo del tutor inteligente
Precondiciones: Ninguna
Actores: Administrador
<b>Visualiza módulos del tutor</b>
Objetivo: Visualiza el contenido del módulo (Lecciones)

Descripción: Lista todas las lecciones dependiendo de qué tema se trate
Actores: Administrador
Episodios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al servidor</li> <li>• Ingresar al sistema</li> <li>• Elige modulo (edita, modifica y/o agrega)</li> </ul>
<b>Visualiza Lecciones</b>
Objetivo: Muestra todas las lecciones a avanzar dependiendo el modulo.
Descripción: En esta parte muestra un texto de avance para explicar el contenido de la lección y para ayudar a dichas lecciones se ayuda con actividades hechas en Edilim.
Actores: Administrador
Episodios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al prototipo del tutor inteligente</li> <li>• Elige modulo</li> <li>• Elige lección (edita, modifica y/o agrega)</li> </ul>

**Tabla 3.6:** Especificaciones de casos de uso para el caso acceder al sistema como usuario

<b>CASO DE USO DEL ESTUDIANTE</b>
<b>Accede al Sistema</b>
Objetivo: Acceder al sistema
Descripción: Se visualiza el ingreso al prototipo del tutor inteligente
Precondiciones: Ninguna
Actores: Estudiante
<b>Ingresar su nombre</b>
Objetivo: Esta parte es para que el niño o niña se sienta cómodo y así el tutor conozca el nombre del niño o niña
Descripción: En esta ventana se le pide al niño o niña que escriba su nombre

Precondiciones: Ingresar al tutor
Actores: Estudiante
<b>Registro</b>
Objetivo: Esta etapa es para registrar al niño o niña.
Descripción: Sirve para registrar al niño o niña para así guardar su desempeño con el uso de tutor.
Precondiciones: Ingresar su nombre
Actores: Estudiante
Episodios: Pide ingresar datos personales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Apellido paterno</li> <li>• Apellido materno</li> <li>• Edad</li> <li>• Sobrenombre</li> <li>• Contraseña</li> </ul>
<b>Inicia sesión</b>
Objetivo: Ingresar al contenido dependiendo del nivel que tiene el niño o niña
Descripción: Esta venta sirve para que el niño pueda tener un desempeño continuo sin la necesidad de volver a empezar.
Precondiciones: Registro
Actores: Estudiante
Episodios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel inicial</li> <li>• Nivel primario</li> </ul>
<b>Nivel inicial</b>
Objetivo: En esta sección se le manda a módulos relativamente fáciles
Descripción: Trata de enseñar al niño o niña de una manera fácil ya que hasta el momento no tiene nociones de Quechua.
Precondiciones: Inicia sesión
Actores: Estudiante
Episodios: Son los siguientes módulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende los números del 1 al 10</li> <li>• Objetos</li> <li>• Integrantes de la familia</li> </ul>

<b>Nivel primario</b>
Objetivo: En esta sección se le manda a módulos relativamente difíciles
Descripción: Trata de enseñar al niño o niña de una manera un poco más compleja que el modulo inicial ya que hasta el momento ya tiene nociones de Quechua por haber pasado el curso inicial de Quechua Facil (Nombre del tutor Inteligente).
Precondiciones: Inicia sesión
Actores: Estudiante
Episodios: Son los siguientes módulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludos</li> <li>• Formación de oraciones</li> <li>• Tiempo pasado</li> <li>• Dialogos</li> </ul>
<b>Versión de prueba</b>
Objetivo: Mostrar un poco de lo que se trata el tutor “Quechua Fácil”
Descripción: Muestra una lección de cada módulo tanto de inicial como primaria.
Precondiciones: Ninguna
Actores: Estudiante
Episodios: se muestran las siguientes lecciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar números del 1 al 5</li> <li>• Saludos en quechua (solo 4 saludos)</li> </ul>

### 3.5.3 Construcción del árbol de decisión

Los árboles TDIDT, se construyen basados en el método de Hunt, Se parte de un conjunto de elementos T de entrenamiento:

$$T_M \{ [a_1^{(1)}, a_2^{(1)}, a_3^{(1)}, \dots, a_n^{(1)}, C_{1-k}^{(1)}], [a_1^{(2)}, a_2^{(2)}, a_3^{(2)}, \dots, a_n^{(2)}, C_{1-k}^{(2)}], \dots, [a_1^{(M)}, a_2^{(M)}, a_3^{(M)}, \dots, a_n^{(M)}, C_{1-k}^{(M)}] \}$$

Dadas las clases  $\{C_1, C_2, \dots, C_K\}$  existen tres posibilidades:

**$T_M$  Contiene uno o más casos todos pertenecientes a una única clase  $C_j$ :** El árbol de decisión resultante para T está compuesto sólo por una hoja identificando la clase  $C_j$ .

**$T_M$  Contiene casos pertenecientes a varias clases:** El árbol de decisión es una hoja, pero la clase asociada debe ser determinada por información que no pertenece a T. Por ejemplo, una hoja puede escogerse de acuerdo a conocimientos de base del dominio, como ser la clase mayoritaria.

**$T_M$  Contiene casos pertenecientes a varias clases:** Este es el caso interesante. Se refina T en subconjuntos de casos que tiendan hacia una colección de casos de una única clase.

Se elige una prueba basada en un único atributo, que tiene uno o más resultados, mutuamente excluyentes y T se particiona en los subconjuntos donde  $T_i$  contiene todos los casos de T que tienen el resultado  $O_i$  para la prueba elegida.

$$O = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$$

$$T = T_1, T_2, \dots, T_n$$

El árbol de decisión para T consiste en un nodo de decisión identificando la prueba, con una rama para cada resultado posible. El mecanismo de construcción del árbol se aplica recursivamente a cada subconjunto de datos de entrenamientos, para que la i-ésima rama lleve al árbol de decisión construido por el subconjunto  $T_i$  de datos de entrenamiento.

Lo importante es seleccionar el "mejor" atributo con respecto al cual realizar la partición. Para ello, se requiere utilizar la teoría de la información, que declara que la información se maximiza cuando la entropía se minimiza.

Si se tienen ejemplos positivos y negativos, se puede calcular la entropía  $H(S_i)$  de un subconjunto  $S_i$  como:

$$H(s_i) = -p_i^+ \cdot \log(p_i^+) - p_i^- \cdot \log(p_i^-) \quad (2.1)$$

$$p_i^+ = \frac{n_i^+}{n_i^+ + n_i^-} \quad \wedge \quad p_i^- = \frac{n_i^-}{n_i^+ + n_i^-} \quad (2.2)$$

Entonces, el atributo  $at$  divide el conjunto  $T$  en los subconjuntos  $S_i$  ( $0 \leq i \leq n$ ). Así la entropía total del sistema es  $H(T)$ ,  $H(S_i)$  es la entropía del subconjunto  $S_i$  y  $p(S_i)$  es la probabilidad de que un ejemplo pertenezca al subconjunto  $S_i$ .

$$H(s_i) = -p_i^+ \cdot \log(p_i^+) - p_i^- \cdot \log(p_i^-) \quad (2.3)$$

$$p_i^+ = \frac{n_i^+}{n_i^+ + n_i^-} \quad \vee \quad p_i^- = \frac{n_i^-}{n_i^+ + n_i^-} \quad (2.4)$$

La ganancia en información puede calcularse como la discriminación en entropía, es decir:

$$H(S, at) = \sum_{i=1} p(s_i) \cdot H(s_i) \quad (2.5)$$

$$p(s_i) = \frac{|S_i|}{|S|} \quad (2.6)$$

$$I(S, at) = H(S) - H(S, at) \quad (2.7)$$

Donde  $H(S)$  es el valor de la entropía a priori, antes de realizar la subdivisión, y  $H(S,at)$  es el valor de la entropía del sistema de subconjuntos generados por la partición según el atributo  $at$ . Por lo tanto, queda definida la ganancia de información como  $I(S,at)$ , para seleccionar luego el atributo  $at$  cuya ganancia sea máxima.

### 3.5.4 Secuencia del tutor inteligente “Quechua Fácil”

#### a) Secuencia 1: Bienvenida

La primera pantalla que visualiza el usuario y administrador es la pantalla de bienvenida del sistema tutor inteligente “QUECHUA FACIL”. Ver figura 3.3



Figura 3.3: Interfaz de inicio

**b) Secuencia 2:** Ingresa tu nombre

Es la segunda pantalla que visualiza el usuario en esta parte el usuario ingresa su nombre o sobrenombre con el que quiere que el sistema “QUECHUA FACIL”, lo salude. Ver figura 3.4



**Figura 3.4:** Ingreso del nombre del Estudiante

### c) Secuencia 3: Menú de opciones

En esta ventana aparece un menú de opciones para que el estudiante elija en el caso en que se encuentre. Ver figura 3.5



**Figura 3.5:** Ventana menú de opciones

**d) Secuencia 4: Ventana de Registro**

En esta sección se abrirá al lado derecho otra ventana para el registro del estudiante y así poder hacer el respectivo seguimiento. Ver figura 3.6



The image shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost/tutor/es33.php'. The page content is as follows:

- Header:** A banner with the text 'Quechua-Fácil' in a large, stylized font, flanked by illustrations of children holding colored pencils.
- Left Sidebar:**
  - Greeting: '¡¡¡Hola Juan Luis!!!' in blue text.
  - Buttons: Three stacked buttons labeled 'Regístrate', 'Inicia Sección', and 'Version de prueba'.
  - Image: An illustration of a brown alpaca and two orange carrots.
- Main Content Area:**
  - Section Header: 'Regístrate' in a large, bold, black font with a red shadow effect.
  - Form Fields:
    - Nombre: Input field containing 'Juan Luis'.
    - Apellido Paterno: Input field containing 'Perez'.
    - Apellido Materno: Input field containing 'Guerra'.
    - Edad: Input field containing '8'.
    - Sobrenombre: Input field containing 'JuandeDios'.
    - Contraseña: Input field containing '.....'.
  - Submit Button: A button labeled 'Enviar' at the bottom left of the form.
  - Illustration: A cartoon girl with orange hair in a ponytail, wearing a pink shirt and blue overalls, standing to the right of the form.

**Figura 3.6:** Ventana de registro

e) **Secuencia 5:** Inicia sección

En esta sección está destinada para los estudiantes que ya pasaron por el registro así podrán iniciar sesión para después hacer un seguimiento de las lecciones que ya hayan realizado. Ver figura 3.7.



**Figura 3.7:** Ventana de inicio de sesión

Si por algún motivo el usuario no haya llenado algún espacio o ya haya un usuario registrado con su sobrenombre el sistema le mandara un mensaje de error. Ver figura 3.8



**Figura 3.8:** Ventana error de sesión

En el caso de que el usuario haya hecho de manera adecuada el procedimiento de inicio de sesión entrara de manera normal al sistema. Ver figura 3.9



**Figura 3.9:** Ventana de ingreso de sesión

f) **Secuencia 6:** Versión de prueba

En este sector se muestra una prueba de lo que es el tutor para ello se toma dos temas que son los numero del 1 al 5. Ver figura 3.10

localhost/tutor/es33.php

¡¡¡Hola Juan!!!

Regístrate

Inicia Sesión

Version de prueba

localhost/tutor/numeros.html

# Quechua-Fácil

## LECCIONES DE PRUEBA

Aprende:

[Numeros del 1 - 5](#)

[Saludos](#)

**Figura 3.10: Versión de prueba**

En fin hay muchos procesos por las cuales pasa el usuario así que los mostraremos en los anexos.

### **3.6 ETAPA DE PRUEBA DE CAMPO**

Durante esta etapa se harán las pruebas del prototipo del sistema tutor inteligente “Quechua Fácil” con la población.

El prototipo de Tutor Inteligente Web Para La Enseñanza De La Lengua Quechua En Niños De 7 A 12 Años De Edad (Nivel Básico) contó desde un principio con apoyo externo proveniente de una comunaria a la vez autoridad del sector de Charasani ubicado en el departamento de La Paz.

Durante el ciclo de vida del desarrollo de este prototipo, se llevaron a cabo reuniones frecuentes con dicha persona con el fin de ir mostrando versiones sobre los cuales se determinaban posibles mejoras a elementos ya programados. Esta retroalimentación fue constante, y de esta manera se tuvo la certeza de que el objetivo general y los objetivos específicos se fueran cumpliendo paulatinamente.

### **3.7 POBLACIÓN**

En el capítulo 1, se identifican los usuarios que interactuarán con la herramienta de software propuesta. Se hace notar que los usuarios de esta herramienta serán niños y niñas de la edad de 7 a 12 años de edad.

Las pruebas de campo se llevaron a cabo con dos muestras poblacionales, la población 1 estuvo constituida por cuatro niños entre 9 a 11 años de edad y la población 2 se conformó por seis niñas de 7 a 8 años de edad.

A pesar de que la muestra poblacional muy pequeña, fue suficiente, en general todos se sintieron muy contentos con la herramienta de software, hicieron comentarios favorables con respecto a la interfaz con el usuario. El 85% de la población con los que se formó la muestra han sido capaz de resolver las pruebas sin problemas. Teniendo que corregir algunas de las características requeridas por los usuarios.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS**

El prototipo de “tutor inteligente web para la enseñanza de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad (nivel básico)”, al mismo que se realizó una prueba preliminar con un grupo de niños para saber el impacto y reacción que causara el mismo.

Para realizar estas actividades y prueba del prototipo de tutor inteligente, se tomó una muestra de la población de niños de la ciudad de El Alto y La Paz algunos familiares y otros compañeros de curso y amiguitos de esos niños.

#### **4.1 EXPERIMENTACIÓN**

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

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

- Definición de la población
- Recolección de datos
- Descripción de resultados
- Análisis de los resultados

#### 4.1.1 Definición de la población

Con el objetivo de comprobar la hipótesis establecida en la presente tesis se pidió participar a 10 niños entre ellos cuatro niños y niñas entre la edad 9 a 11 años y seis niños y niñas de 7 a 8 años de edad algunos hijos de familiares y otros compañeros de curso de dichos niños.

#### 4.1.2 Recolección de datos

Los datos recogidos fueron:

Calcular el nivel de aprendizaje de los niños que participaron en la prueba del prototipo de tutor inteligente.

**Tabla 4.1:** Datos recolectados

Niño	Edad	Nº. preguntas bien respondidas de 10	Nota Test (%)
1	7	10	100
2	7	9	90
3	9	8	80
4	10	8	80
5	8	9	90
6	7	8	80
7	9	10	100
8	11	9	90
9	8	8	80
10	12	10	100

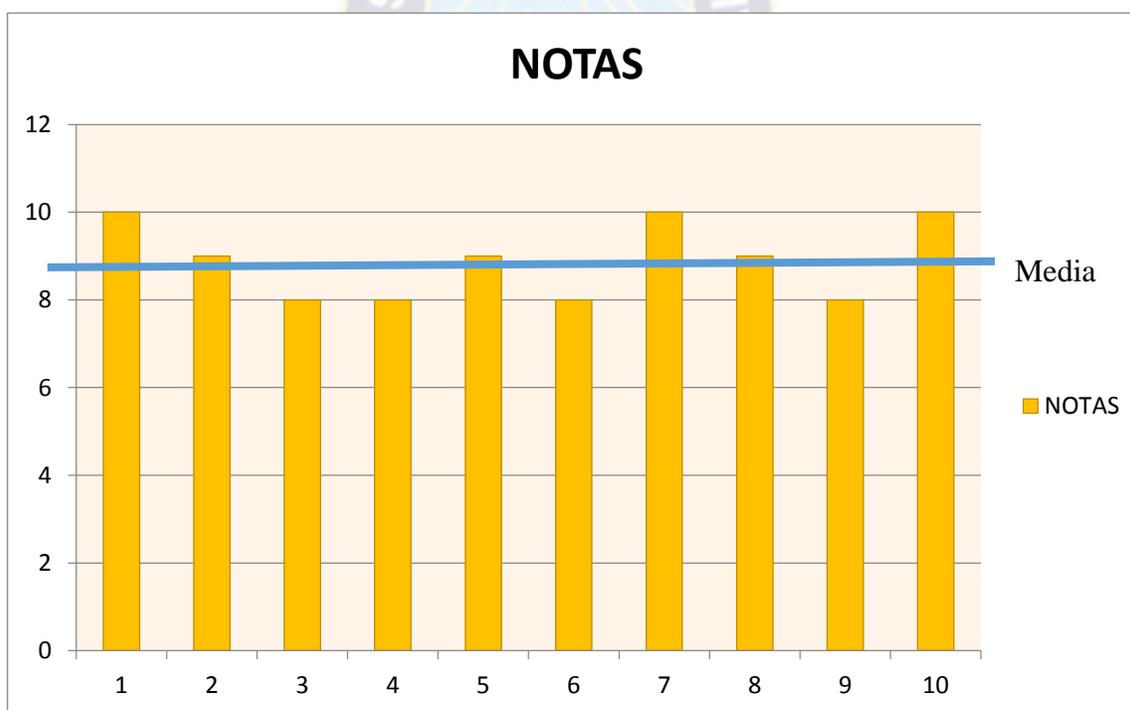
Los resultados que se obtuvieron en el test que está incorporado para hacer un seguimiento del avance y aprendizaje del niño en el prototipo de tutor inteligente, mismo que cuenta con 10 preguntas por modulo se calculara la media utilizando los resultados descritos en la tabla. Ver tabla 4.1.

Calculamos la media:

Los resultados obtenidos por cada niño son: 10, 9, 8, 8, 9, 8, 10, 9, 8 y 10.

$$Media = \frac{10 + 9 + 8 + 8 + 9 + 8 + 10 + 9 + 8 + 10}{10} = \frac{89}{10} = 8.9$$

Así que el prototipo de tutor inteligente “Quechua Fácil” muestra una nota media de 8.9 aciertos.



**Figura 4.1:** Representación gráfica de la media

Ahora se calculara la diferencia de cada nota con la media:

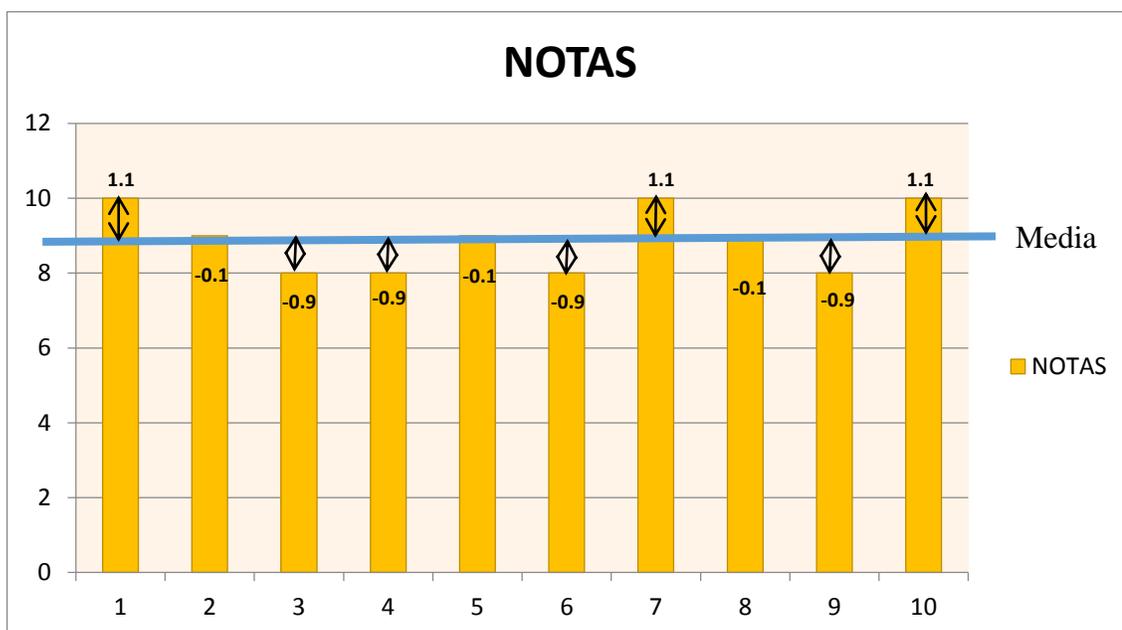


Figura 4.2: Diferencia con la media

Para calcular la varianza, se toma cada diferencia, y se eleva al cuadrado, y se aplica la fórmula de la media:

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{1.1^2 + (-0.1)^2 + (-0.9)^2 + (-0.9)^2 + (-0.1)^2 + (-0.9)^2 + 1.1^2 + (-0.1)^2 + (-0.9)^2 + 1.1^2}{10} = \frac{6.9}{10} = 0.69$$

Ahora sacamos la desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{0.69} = 0.83$$

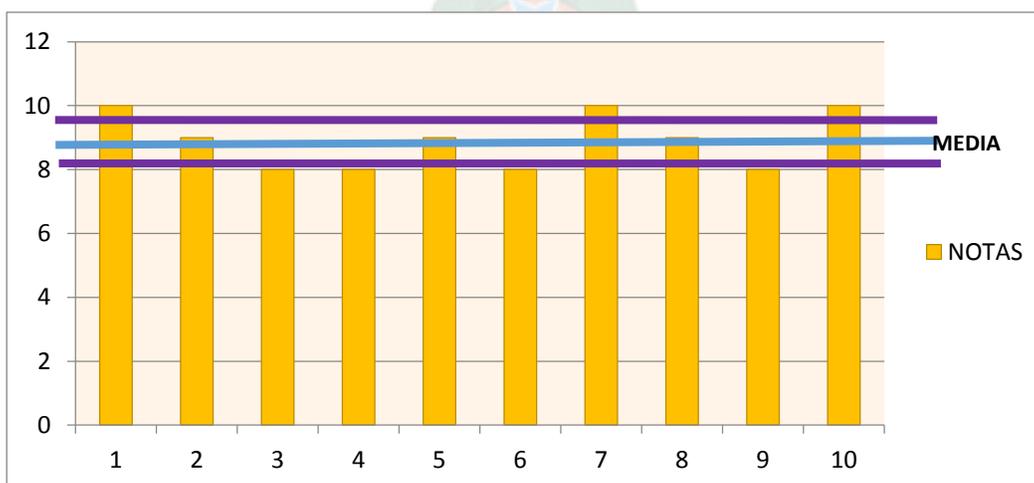


Figura 4.3: Representación de la desviación estándar

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

Realizando la investigación se pudo observar que muy pocos niños hablan o entienden quechua, debido a que antiguamente no se lo veía útil teniendo como efecto la pérdida y el olvido de una lengua materna en niños que por distintas razones no entienden ni mucho menos hablan la lengua quechua, debido a esta y otras situaciones se vio la importancia de desarrollar un software que permita a niños entender, hablar y comunicarse en el idioma de estudio para así no perder ni olvidar uno de las lenguas maternas que tiene nuestro país.

- Después de diseñar y probar el prototipo en forma preliminar el sistema de tutor inteligente web para la enseñanza de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad (nivel básico), vemos los resultados obtenidos durante la investigación.
- Las pruebas esenciales llegaron a demostrar que el tutor inteligente web para la enseñanza de la lengua quechua en niños de 7 a 12 años de edad (nivel básico), es aceptado y práctico para niños.

- El prototipo de tutor inteligente brinda a los niños y niñas de 7 a 12 años una herramienta para el autoaprendizaje, para que el mismo pueda aprender a su propio ritmo la lengua quechua.
- El Prototipo de tutor inteligente comienza usando actividades didácticas de manera introductoria por modulo, después se enfrenta a un test para ver cuánto aprendió de dicho modulo y si no aprueba el test con más del 51% el tutor obliga al niño a volver a tomar el modulo.
- Se diseñó y desarrolló un prototipo funcional del tutor inteligente, utilizando un agente inteligente que guía al estudiante con mensajes y emociones animadas que permiten elevar la motivación por el aprendizaje de la lengua quechua.

## 5.2 RECOMENDACIONES

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

- Las actividades que presenta el prototipo de tutor inteligente se pueden agregar con otras estrategias educativas que no fueron tomadas en consideración por el factor tiempo en el desarrollo de esta tesis.
- Las actividades desarrolladas en el prototipo de tutor inteligente se pueden agregar más niveles de trabajo para aumentar su grado de complejidad.
- Par el desarrollo de aplicaciones educativas se tiene que trabajar de manera conjunta con profesores, psicólogos y expertos en este campo que compartan sus conocimientos, para que los sistemas alcancen un grado de aprendizaje superior.
- Por ultimo queda abierta la posibilidad de tener como base esta investigación para futuros trabajos destinados a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de niños,

incorporando el tratamiento de otro tipo de agentes, o el uso de otra herramienta que facilite encarar esta problemática y así hacer un aporte a nuestra diversidad cultural.



## BIBLIOGRAFÍA

- (31 DE JULIO DE 2013). Censo 2012: El 69% de los bolivianos dice no pertenecer a ninguno de los 36 pueblos indígenas reconocidos por la Constitución. La Razón Digital. Recuperado de Recuperado de [http://la-razon.com/index.php?\\_url=/sociedad/Censo-bolivianos-pertenecer-pueblo-indigena\\_0\\_1879612128.html](http://la-razon.com/index.php?_url=/sociedad/Censo-bolivianos-pertenecer-pueblo-indigena_0_1879612128.html).
- WIKIPEDIA, (2016). Lenguas de Bolivia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas\\_de\\_Bolivia](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas_de_Bolivia).
- AGUDELO G., BEDOYA V., RESTREPO A., (2008). Método Heurístico en la resolución de problemas Matematicos. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias de la Educación.
- ALFARO, L. (2002). Sistemas tutoriales inteligentes en ambientes de realidad virtual. En: Memorias Congreso Latinoamericano de Sistemas, Informática, Telemática, Electrónica y Computación, CLASITEC-2002 [en línea] <[www.academia.edu/download/31097147/articles-108458\\_archivo.pdf](http://www.academia.edu/download/31097147/articles-108458_archivo.pdf)> [consulta: 1 de septiembre 2015]
- CATALDI Z., LAGE F., (2009). Sistemas tutores Inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. Facultad Regional Buenos Aires Universidad Tecnológica Nacional, Facultad de Ingeniería.
- CATALDI, Z. Y SALGUEIRO A. (2007). [En línea] <[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22618/Documento\\_completo.PDF?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22618/Documento_completo.PDF?sequence=1)> [consulta: 5 de agosto 2015]
- ESPINOZA, JOSÉ. (03 de noviembre de 2016).La computadora y la sociedad. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos12/comso/comso.shtml>.
- FELDMAN, R.S. (2005) Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana. (Sexta edición) México, McGrawHill.

GIRAFFA, L.M.M.; NUNES, M. A.; VICCARI, R.M. (1997) Multi-Ecological: an Learning Environment using Multi-Agent architecture. Proc. MASTA'97: Coimbra: DE-Universidad de Coimbra

GIRAFFA, L. Y VICARI, R. (1998) The use of agents techniques on intelligent tutoring systems. En: International Conference of the Chilean Society of Computer Science, Proceedings IEEE Computer Society [en línea] <[http://www.researchgate.net/publication/3779392\\_The\\_use\\_of\\_agents\\_techniques\\_on\\_intel\\_ligent\\_tutoring\\_systems](http://www.researchgate.net/publication/3779392_The_use_of_agents_techniques_on_intel_ligent_tutoring_systems)> [consulta: 1 de septiembre 2015]

HINOSTROZA, E., (1996) Hepp, P., y Straub, P., Un método de desarrollo de software educativo. Revista de Informática Educativa, Vol 9, No. 1, pp. 9 –32.

JIMÉNEZ, JOVANI A. Y OVALLE DEMETRIO A. (2008) Uso de la técnica de inteligencia artificial en ambientes distribuidos de enseñanza/aprendizaje. Educación en ingeniería 1 (5), 98-106.

LOAIZA, ROGER (2016). ¿Qué es la inteligencia artificial?. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2\\_2\\_98/san15298.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2_2_98/san15298.htm).

MARÍA EUGENIA. (2007). Las TICS en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Recuperado de <http://educatics.blogspot.com/>

Metodológico para el Diseño de los Sistemas Tutores Inteligentes a partir de un Acercamiento Distribuido. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales 2(5):25-32

PELÁEZ G. Y LÓPEZ, B., (2006). “Metodología para el desarrollo de software educativo, DESED”, Revista UPIICSA, Vol XIV y XV, México.

SALGUEIRO, F., COSTA, G., CATALDI, Z., LAGE, F. GARCÍA–MARTÍNEZ, R. (2005). Nuevo Enfoque.

SÁNCHEZ, RICARDO. (2016). Quechua, lengua oficial de los Andes. Ecolatino. Recuperado de

[http://www.ecolatino.ch/index.php?option=com\\_content&view=article&id=45&Itemid=60](http://www.ecolatino.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=60)

TRAN PAUSA. (24 de agosto de 2015). Enseñar a niños Vs. Enseñar a adultos. Recuperado de <http://granpauza.com/2015/08/24/ensenar-a-ninos-vs-ensenar-a-adultos>.

WOLF, B. (1984). Context Dependent Planning in a Machine tutor. Ph.D. Dissertation, University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts



# ANEXOS







# DOCUMENTOS

