

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



TESIS DE GRADO

**“TUTOR INTELIGENTE MÓVIL PARA EL APRENDIZAJE
DEL IDIOMA AYMARA MEDIANTE TECNOLOGÍA
MULTIMEDIA”**

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

POSTULANTE: JOSÉ SUXO VARGAS

TUTOR METODOLÓGICO: M.Sc. ALDO VALDEZ ALVARADO

ASESOR: M.Sc. LUISA VELÁSQUEZ LÓPEZ

**ASESOR ADJUNTO: LIC. DANIEL ALEJANDRO ÁLVAREZ
AQUINO**

**LA PAZ – BOLIVIA
2016**



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



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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

Dedicatoria

A mi madre Fortunata Vargas por darme la vida, enseñarme a superar dificultades, por su apoyo en cada momento, enseñarme a valorar las cosas y enseñarme ser amable con todos.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de conservar a mi familia en toda esta trayectoria.

A mis papás Juan Suxo y Fortunata Vargas por todo su esfuerzo, su sacrificio y apoyo en todo momento.

Al M.Sc. Aldo Valdez Alvarado por ser mi tutor metodológico quien me guio siempre en todo momento, por sus consejos, su experiencia y confianza hacia mi persona.

Al M.Sc. Luisa Velázquez López quien fue mi asesora que me motivo siempre a seguir adelante, por guiarme en todas las etapas de esta tesis por sus concejos muy valiosos pero sobre todo por la paciencia, dedicación y tiempo que me dio.

Al Lic. Daniel Alejandro Álvarez Aquino quien me brindó su apoyo y concejos en la implementación de esta tesis.

A mis hermanos Raul y Jaime por su aliento a concluir la carrera universitaria.

A Fiorela Mayta por su apoyo incondicional y estar siempre cuando más la necesitaba.

Y por último a mi amigo M.Sc. Reynaldo Javier Zeballos Daza por haberme dedicado su tiempo y sus concejos en todo momento.

Resumen

La presente tesis titulada “Tutor Inteligente Móvil Para el Aprendizaje del Idioma Aymara Mediante Tecnología Multimedia” propone una nueva manera del aprendizaje del idioma aymara dirigido para toda la población en general mediante aplicación móvil para dispositivos con plataforma Android.

El Tutor Inteligente móvil tiene como objetivo cumplir el apoyo en el aprendizaje del idioma aymara con fundamentación lingüística, programática y cultural que resuelve los problemas de pronunciación y rendimiento contando con capítulos, lecciones que contendrán textos, videos y sonidos (los cuales el participante podrá repetir una y otra vez para poder captar su pronunciación adecuada) para luego poder realizar los test de preguntas, así el participante obtendrá una nota de su calificación para evaluar en su avance general indicando si su avance es bueno malo o regular.

Todo esto se desarrolló con herramientas de programación adecuadas como Android Studio 2.3 con su código nativo, para el logueo se usó el SDK de Facebook obteniendo sus datos personales y evitando líneas de código de autenticación, para el almacenamiento de sus datos del participante se optó la base de datos No-Relacional de Firebase la cual es en tiempo real permitiendo así al participante poder continuar su aprendizaje en cualquier dispositivo móvil continuando si avanzo alguna lección.

Summary

This thesis entitled "Intelligent Mobile Tutor for the Learning of the Aymara Language through Multimedia Technology" proposes a new way of learning the Aymara language directed to the whole population through a mobile application for devices with Android platform.

The Mobile Intelligent Tutor aims to support Aymara language learning with a linguistic, programmatic and cultural foundation that solves problems of pronunciation and performance with chapters, lessons that will contain texts, videos and sounds (which the participant can repeat Again and again to be able to pick up their correct pronunciation), so that they can take the test of questions, so that the participant will get a grade of assessment to evaluate in their general progress indicating if their progress is good bad or medium.

All this was developed with appropriate programming tools like Android Studio 2.3 with its native code, for the logueo was used the Facebook SDK obtaining your personal data and avoiding lines of code authentication, for the storage of your data the participant opted the Non-Relational database of Firebase which is in real time thus allowing the participant to be able to continue their learning in any mobile device continuing if I advance some lesson.

Índice Contenido

CAPÍTULO I.....	1
MARCO REFERENCIAL	2
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. ANTECEDENTES	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3.1. PROBLEMA CENTRAL	8
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	10
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	11
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.5. HIPÓTESIS.....	11
1.5.1. OPERACIÓN DE VARIABLES.....	12
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.6.1. ECONÓMICA.....	12
1.6.2. SOCIAL	13
1.6.3 .CIENTÍFICA.....	13
1.7. ALCANCES Y LÍMITES	14
1.7.1. ALCANCES.....	14
1.7.1.1. TEMPORAL	14
1.7.1.2. ESPACIAL.....	15
1.7.2. LIMITES.....	15
1.8. APORTES.....	15
1.8.1. PRACTICO	15
1.8.2. TEÓRICO	15

1.9. METODOLOGÍA	16
CAPÍTULO II	17
MARCO TEÓRICO	18
2.1. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE).....	18
2.1.1. FASES DE LA MeISE.....	18
2.1.1.1. ANÁLISIS	19
2.1.1.2. DISEÑO.....	20
2.1.1.3. DESARROLLO.....	20
2.1.1.4 PRUEBA PILOTO	20
2.1.1.5. PRUEBA DE CAMPO.....	21
2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)	21
2.2.1. AGENTE INTELIGENTE.....	22
2.2.2. AGENTE PEDAGÓGICO (AP).....	23
2.3 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (STI).....	24
2.3.1 TUTOR	24
2.3.2 CARACTERÍSTICAS Y DEFINICIÓN DE UN STI.....	25
2.3.3 ARQUITECTURA	26
2.3.3.1 MODULO TUTOR.....	27
2.3.3.2 MÓDULO DEL ESTUDIANTE	27
2.3.3.3 MODULO DEL DOMINIO	28
2.4 METODOLOGÍA MOBILE-D.....	29
2.4.1. EXPLORACIÓN.....	29
2.4.2. INICIACIÓN.....	29
2.4.3. PRODUCTO	30
2.4.4. ESTABILIZACIÓN	31
2.4.5. PRUEBAS.....	32
2.5. SISTEMA OPERATIVO ANDROID	33
2.5.1. HISTORIA	33

2.5.2 ACTUALIZACIONES ANDROID	34
2.5.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA OPERATIVO ANDROID	34
2.6. TECNOLOGÍA MULTIMEDIA	36
2.7. HISTORIA DEL IDIOMA AYMARA.....	37
2.7.1. ESTUDIO GRAMATICAL	37
2.7.2 CARACTERÍSTICAS DEL IDIOMA AYMARA.....	38
2.7.3. NOCIONES BÁSICAS.	39
2.7.4. SUFIJANTE.....	40
2.7.5. AGLUTINANTE.....	40
2.7.6. LETRAS	40
2.8. TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE VYGOTSKI.....	41
2.8.1 CARACTERIZACIÓN.....	41
EN QUÉ CONSISTE:	41
RASGOS CARACTERÍSTICOS:	41
PAPEL DEL SUJETO:	42
OBJETO DE APRENDIZAJE:	42
2.8.2. PROCESO.....	42
PROCESO COGNITIVO:	43
ORIGEN Y ELEMENTOS:	43
VERIFICACIÓN:	43
2.8.3 PROPÓSITO.....	43
CAPÍTULO III.....	44
MARCO APLICATIVO	45
3.1. INTRODUCCIÓN.....	45
3.2. FASE DE ANÁLISIS	47
A. ANÁLISIS DE PROBLEMAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	47
B. PLANEACIÓN DE DESARROLLO	49
3.3. FASE DE DISEÑO.....	50

3.3.1 DISEÑO MÓDULO DOMINIO (STI)	50
3.3.2 DISEÑO DEL MÓDULO TUTOR CON EL AGENTE PEDAGÓGICO	51
3.3.3. DISEÑO DEL AGENTE PEDAGÓGICO.....	51
3.3.3.1 CONSTRUCCIÓN DEL AGENTE PEDAGÓGICO	51
3.3.4 MODULO DE INTERFACE	53
A. DISEÑO COMPUTACIONAL (DISEÑO DEL TUTOR MÓVIL)	56
B. DISEÑO COMUNICACIONAL	72
3.2.3 FASE DE DESARROLLO	76
A. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO TUTOR INTELIGENTE MÓVIL.....	76
B. DESARROLLO DE COMPONENTES.....	77
3.2.3.1 MÓDULO DEL ESTUDIANTE	86
3.2.3.2 PROCESO DE VIGOTSKY	87
3.2.4. PRUEBA PILOTO	87
3.2.4.1. PRODUCTO DEL MOBILE D.....	87
3.2.5 PRUEBA DE CAMPO	88
A. CUESTIONARIO DE USABILIDAD	88
3.2.5.1 PRUEBA DEL MOBILE D.....	90
3.2.6 PRUEBA COMPLETA	90
CAPÍTULO IV.....	91
PRUEBA DE HIPÓTESIS	92
4.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	92
4.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA	92
4.3. PROCEDIMIENTO	93
4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	93
4.5 CALCULANDO PROMEDIOS	95
4.5 CALCULANDO VARIANZAS	95
4.6. VARIANZA COMÚN ESTIMADA	95
4.7. CALCULO DEL ESTADÍSTICO.....	95

CAPITULO V	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
5.1. CONCLUSIONES.....	98
5.2. RECOMENDACIONES.....	99
6. BIBLIOGRAFÍA.....	100
ANEXOS	102
ANEXO A. CRONOGRAMA DE AVANCE TESIS DE GRADO.....	103
ANEXO B. ÁRBOL DE PROBLEMAS	104
ANEXO C. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	105
ANEXO D. MARCO LÓGICO	106
ANEXO E. PRUEBAS DE INSTALACIÓN DEL TUTOR INTELIGENTE MÓVIL EN LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO CARRERA INGENIERA DE SISTEMAS 5TO. CURSO	107
ANEXO F. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL TUTOR INTELIGENTE MÓVIL	108

Índice Tablas

Tabla 2. 1 Resumen de versiones sistema operativo Android.....	36
Tabla 3. 1 Análisis de problemas /Alternativas de solución	49
Tabla 3. 2 Plan de actividades para la fase de análisis.....	49
Tabla 3. 3 Plan de actividades para la fase de diseño	49
Tabla 3. 4 Plan de actividades para la fase de desarrollo	50
Tabla 3. 5 Plan de actividades para la fase de prueba piloto	50
Tabla 3. 6 Análisis PAMA del Agente Pedagógico.....	52
Tabla 3. 7 Entorno del diseño	55
Tabla 3. 8 Estructura de diseño muestra los aspectos y características para el Tutor Inteligente Móvil.....	56
Tabla 3. 9 Descripción de actores de negocio indicando el usuario y su descripción	57
Tabla 3. 10 Descripción de casos de uso del negocio	58
Tabla 3. 11 Especificaciones de Caso de Uso: Registro de participante.	60
Tabla 3. 12 Especificaciones de caso de uso: Visualizar Lecciones.....	61
Tabla 3. 13 Especificaciones de caso de uso: Visualizar Test.....	61
Tabla 3. 14 Especificaciones de caso de uso: Realizar Test de Evaluación.....	62
Tabla 3. 15 Especificaciones de caso de uso: Visualiza Calificación obtenida Por Lección	63
Tabla 3. 16 Especificaciones de caso de uso: Visualiza Avance por lecciones y porcentaje de calificación obtenida.....	64
Tabla 3. 17 Especificaciones de caso de uso: Realza el seguimiento de avance del participante	65
Tabla 3. 18 Especificaciones de caso de uso: Actualización de Lecciones	66
Tabla 3. 19 Especificaciones de caso de uso: Actualización de Ejercicios.....	66
Tabla 4. 1 Procedimiento cálculo de promedio	93
Tabla 4. 2 Análisis de resultados y porcentaje de aceptación	94
Tabla 4. 3 Tabla T-student.....	96

Índice Figuras

Figura 2. 1	Fases de la Metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE)	19
Figura 2. 2	Representación del concepto de Agente.....	22
Figura 2. 3	Arquitectura tradicional de un STI.....	27
Figura 3. 1	MeISE, Tutor Inteligente, Agentes Inteligentes, Vigotski y Mobile-D	45
Figura 3. 2	Diagrama de casos de uso del negocio.....	58
Figura 3. 3	Diagrama de casos de uso del Tutor Inteligente Móvil.....	59
Figura 3. 4	Diagrama de secuencia registro de Participante	67
Figura 3. 5	Diagrama de secuencia visualización de lección	67
Figura 3. 6	Diagrama de secuencia Realiza test de evaluación.....	68
Figura 3. 7	Diagrama de secuencia Realiza el seguimiento y avance del participante.....	69
Figura 3. 8	Diagrama de secuencia actualiza lección	69
Figura 3. 9	Diagrama de secuencia actualiza Test de Evaluación.....	70
Figura 3. 10	Diagrama físico de Firebase con un modelo No-Relacional	70
Figura 3. 11	Patrón de Diseño	71
Figura 3. 12	Entidad No Relacional de Firebase	71
Figura 3. 13	Estructura del contenido	72
Figura 3. 14	Esquema Navegacional Los componentes de la interfaz y su detalle	74
Figura 3. 15	Interface principal del participante.....	75
Figura 3. 16	Pantalla de ingreso/inicio de sesión	77
Figura 3. 17	Interface Modulo Pantalla Principal.....	78
Figura 3. 18	Interface Modulo Pantalla de lecciones.....	79
Figura 3. 19	Interface Modulo Pantalla texto de ayuda	80
Figura 3. 20	Interface Modulo Pantalla Video	81
Figura 3. 21	Interface Modulo Pantalla Audios	82
Figura 3. 22	Interface Modulo Pantalla test de preguntas selectivas.....	83
Figura 3. 23	Interface Modulo calificación obtenida.....	84
Figura 3. 24	Interface Modulo calificación de tu avance.....	85
Figura 3. 25	Modulo del estudiante en la base de datos de Firebase	86
Figura 3. 26	Procesos de Vigotsky implementados.....	87
Figura 3. 27	Producto Mobil D, iteraciones	87



CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, vivimos en un mundo totalmente globalizado y donde todos nos conectamos con todos. Es por esto que aprender idiomas constituye una gran herramienta a la hora de progresar como estudiante y profesional. Y por más que es recomendable aprender una segunda lengua desde la infancia, nunca es tarde para desarrollar esta habilidad.

Es entonces donde nace el principal motivo de que uno esté interesado por aprender un idioma distinto al idioma de su origen, las posibles causas podría ser por negocios, estudios, diversión o asuntos familiares. En este sentido los idiomas a aprender son la de los grandes países que cuenten con fuertes características tanto en negocios, producción tecnológica y educación superior. (RADIO SAN GABRIEL, 2014)

En la actualidad es evidente el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Las más demandadas en este ámbito son las basadas en Tecnología multimedia como los Sistemas Tutores Inteligentes (STI), los cuales buscan emular el comportamiento de un tutor humano, es decir, poder impartir el conocimiento usando alguna forma de inteligencia para poder asistir y guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje. Estos sistemas han demostrado sus beneficios dentro las instituciones educativas como son flexibilidad, enseñanza asíncrona y a distancia.

Los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) son de gran importancia en el apoyo hacia un proceso de aprendizaje óptimo y en labores de toma de decisiones. Conocer, identificar y enmarcar

sus características en un contexto educativo, colaborativo y de aprendizaje resulta fundamental para establecer un punto de partida hacia la investigación en este campo, donde se tiene como propósito encontrar o ir en la búsqueda de focos de aplicación en la enseñanza de diferentes disciplinas. (MOLINA Y. PASCUAS Y. Y MILLÁN E., 2015).

La tecnología multimedia ofrece combinaciones de texto, audio y vídeo en un mismo documento que son coordinadas (producidas, controladas y mostradas) por un ordenador. Suponen una combinación de estas tecnologías optimizadas a fin de dar un producto atractivo y eficiente para los usuarios. Esta integración de sonido, texto e imágenes de alta calidad (gráfico, animaciones y vídeo) en el ordenador es capaz de producir una sinergia gracias a la cual, el impacto del gráfico se realiza con la integración del audio y el texto, con lo cual sus posibilidades parecen ilimitadas. La principal ventaja de esta tecnología es que permite al usuario desplazarse, adelantarse, consultar y repetir los conceptos que le son presentados y que más le han interesado.

El modelo de Aprendizaje conductista consiste en el desarrollo de un conjunto de objetivos terminales expresados en forma observable y medible, a los que el estudiante tendrá que llegar desde cierto punto de partida o conducta derivada, mediante el impulso de ciertas actividades, medios, estímulos, y refuerzos secuenciados y meticulosamente programados.

En la perspectiva conductista, la función del maestro se reduce a verificar el programa, a constituirse en un controlador que refuerza la conducta esperada, autoriza el paso siguiente a la nueva conducta o aprendizaje previsto, y así sucesivamente. Los objetivos instruccionales son los que guían la enseñanza, ellos son los que indican lo que debe hacer el aprendiz, por esto a los profesores les corresponde solo el papel de evaluadores, de esfuerzo es precisamente el paso que afianza, asegura y garantiza el aprendizaje, es el auto-regulador, el retro-alimentador del aprendizaje que permite saber si los estudiantes acertaron o no, si lograron la competencia y el dominio del objetivo con la calidad que se esperaba. Mientras el

refuerzo no se cumpla los estudiantes tendrán que ocuparse de observar, informarse y reparar los elementos que contiene el objetivo instruccional y posteriormente realizar las prácticas y ajustar hasta lograr conducir el objetivo a la perfección prevista; y es el profesor quien la acepta y la refuerza. (SKINNER, s.a.).

Las aplicaciones móviles con uso de tecnología multimedia actualmente disponibles en las diferentes plataformas (iOS, Android, BlackBerry, Nokia, entre otros.) y responden a diferentes necesidades prácticas relacionadas a los usos nómadas, especialmente en la vida profesional:

- Utilización en configuración "manos libres" para los mandos de voz estándares (búsqueda en la agenda, realizar llamadas).
- Traducción.
- Búsqueda web.
- Búsqueda de direcciones y de itinerarios (por ejemplo: con Google Maps).
- Actualizar sus estados en las redes sociales (Facebook, Twitter).

(COMMENTCAMARCHE, 2014)

En la presente investigación se considera a la población en general interesados en el aprendizaje del idioma Aymara nativo, donde se pretende desarrollar el tutor inteligente móvil en el aprendizaje del idioma Aymara mediante tecnología multimedia.

1.2. ANTECEDENTES

Los mercados de aplicaciones para móviles que incorporan el uso de tecnología multimedia han deparado un mecanismo de distribución de contenidos totalmente nuevo y han atraído

grandes inversiones hacia el desarrollo de programas para estos dispositivos. Las aplicaciones didácticas, que experimentan ya un crecimiento notable en los países desarrollados, suministran nuevos instrumentos para actividades educativas como la anotación, el cálculo, la composición y la creación de contenidos. Un estudio reciente reveló que en 2011 se habían instalado 270 millones de aplicaciones relacionadas con la educación, más de 10 veces más que en 2009 (McKinsey & Company y GSMA, 2012).

Uno de los éxitos clave del aprendizaje móvil ha sido su promoción de competencias prácticas para la vida, como la lectura, la escritura y la aritmética. BBC Janala, por ejemplo, es un programa desarrollado para los ciudadanos de Bangladesh deseosos de mejorar sus competencias en lengua inglesa para optar a mejores puestos de trabajo y participar en la economía global. Lanzada en 2009 por el Servicio Mundial de la BBC, esta iniciativa pone la tecnología multimedia al servicio de una educación potencialmente asequible para millones de personas de la comunidad de habla bangladesí. El proyecto BBC Janala incluye suscripciones de bajo costo a tecnología móvil, programas de teatro y juegos en televisión y lecciones en el principal periódico nacional. Es un programa destinado a educandos de grupos socioeconómicos de bajos ingresos y ha cosechado una enorme popularidad, alcanzando 3,5 millones de usuarios sólo en su primer año. (ISAACS, 2012).

Como los STI buscan emular un tutor humano, por consiguiente se ofrece la definición de este concepto. Un tutor es una entidad capaz de guiar o modificar el comportamiento, actividad y desempeño de un estudiante o aprendiz (RAMOS-CABRAL, GONZÁLEZ-CASTOLO, & HERNÁNDEZ-GALLARDO, 2010)

Los sistemas tutores inteligentes, comenzaron a desarrollarse en los años ochenta y fueron diseñados con la idea de impartir conocimiento guiando al estudiante en el proceso de aprendizaje a través de alguna forma de inteligencia. Se pensó en un sistema que exhibiera un comportamiento similar al de un tutor humano, que asistiera al estudiante con ayudas

cognitivas, es decir que se pueda adaptar al comportamiento del estudiante, identificando la forma en que el mismo resuelve un problema a fin de ofrecerle ayuda cuando lo requiera (CATALDI & LAGE, 2010).

Uno de los sistemas interesantes desarrollados en esta última década es el STI denominado Banzai para la enseñanza del japonés (Nagata, 2002). Este sistema emplea la tecnología de PLN (Procesamiento de Lenguaje Natural) con el objetivo de capacitar a los estudiantes para producir libremente frases en japonés y proporcionar un feedback (respuesta) detallado en lo que concierne a la naturaleza específica de los errores del estudiante. (FERREIRA, 2011).

Estas tecnologías trajeron la creación de aplicaciones que hace uso de los teléfonos celulares inteligentes, Actualmente existe aplicaciones de Educativos, Juegos, Redes Sociales, Telefónicas, Restaurantes, Gubernamentales, Personales y entre otros. (GCF APRENDE LIBRE, 2014)

Con el paso del tiempo y la gran evolución de la tecnología móvil sobre todo en campos como realidad virtual, multimedia, los sistemas tutores inteligentes se tornan hoy por hoy como herramientas de gran utilidad e importancia en la educación en este caso un aporte muy importante para el aprendizaje del Idioma mediante aplicación móvil.

En la biblioteca de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés, existen bastantes trabajos de investigación sobre Sistemas Tutores Inteligentes como ser:

- “TUTOR INTELIGENTE PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN PRIMERO DE SECUNDARIA”; Autor: Elizabeth Mamani Lecoña; Año: 2013; Plantea un modelo de Tutor Inteligente para el aprendizaje de la matemática de apoyo para el profesor. Para la construcción del prototipo se usa la metodología MEISE

(Metodología de Ingeniería de Software Educativo) apoyado con agentes pedagógicos.

- “TUTOR INTELIGENTE PARA EL FORTALECIMIENTO AL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CONTABILIDAD BÁSICA EN LOS CENTROS DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA”; Autor: Hilda Callizaya Apaza; Año 2014; Plantea 2 módulos de enseñanza y aprendizaje de la contabilidad Básica, el tipo de enseñanza es con uso de textos, informaciones y ejercicios. Aprendizaje Se le proporciona un ejemplo que debe ser resuelto por el Usuario.

En cuanto al área de tuto inteligente e Idioma también existen trabajos realizados basados en tutores inteligente.

- “MODELADO DEL ESTUDIANTE PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLES CON UN TUTOR INTELIGENTE”; Autor: Ximena Wanda León Herrera; Año: 2012; Tutor enfocado al aprendizaje de piano, incluye partituras musicales, posiciones de manos, acordes.
- “SISTEMA INTELIGENTE DE APRENDIZAJE AYMARA (SIAA)”
Autor Magali Mamani Cori; Año: 2011; Esta tesis tiene el propósito de contribuir a mejorar la enseñanza-aprendizaje del lenguaje nativo Aymara a niños de octavo curso de primaria. Se basa en contenidos básicos de la enseñanza Aymara como el saludo, objetos, conceptos, ejemplos, ejercicios y evaluación.
- Título:” “SISTEMA TUTOR MULTIMEDIAL DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL IDIOMA AYMARA (CASO: 4TO DE PRIMARIA)””; Autor: Jhovana Alejandra Fuentes Yampa; Año: 2015; Este proyecto muestra la enseñanza-aprendizaje del idioma Aymara en estudiantes de 4to de Primaria. Está diseñada con imágenes y audio en Aymara interactivo y atractivo para niños además de tener un editor de contenidos para el educando adaptable a su diseño curricular. Y diseñado específicamente con la metodología ISE; análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Para

llevar a cabo el Sistema Tutor se utilizó PHP como lenguaje de programación y Mysql, Html5, Java Script y Css.

En la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba se desarrolló también investigaciones sobre Tutores Inteligentes:

- Título: “TUTORIAL INTERACTIVO MULTIMEDIA DE ENSEÑANZA PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLES”; Autor: Lady Joana Montes Terán; Año: 2010; Presenta el desarrollo de un Tutor Inteligente interactivo multimedia para el aprendizaje del idioma inglés para estudiantes de último curso del nivel secundario con el objetivo de apoyarlos tanto en escritura como en pronunciación.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA CENTRAL

Bolivia reconoce treinta y siete idiomas oficiales, incluyendo además del castellano los idiomas de las naciones y pueblos indígenas originario campesinos de Bolivia, señalados en el Art. 5 de la Nueva Constitución Política el Estado

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística, se puede extraer que en Bolivia, existen 1.191.352 hablantes del idioma Aymara. Se toman en cuenta a la población mayor a los 15 años, encuestados en el área urbana y rural concluyeron que el Aymara es el tercer idioma oficial más utilizado en el país (INE, 2012)

Podemos indicar que el aprendizaje del idioma Aymara es una especialidad y a su vez debe ser integral. Porque al ser la lengua un “sistema de hábitos” (GLEASON, s.a.), se aprende hablando, es pura práctica. Entonces aquí importa el medio, la naturaleza de la lengua y su entorno cultural e histórico. Lengua y cultura no se deben separar.

Así como el entorno social y político. Si hacer aprender una lengua con mucho prestigio como el inglés es difícil, lo es más arduo es lograr hacer aprender una lengua discriminada. El Aymara está logrando algo de importancia, debido a su clase social conservadora y porque hoy estamos en la era del paradigma de la diversidad. Hoy, quien sepa más lenguas tiene mayores opciones. Pese a eso, las lenguas indígenas tienen su talón de Aquiles.

Por todos esos antecedentes se puede contestar cada una de las opciones de aprendizaje de una nueva lengua, de acuerdo con el enredo sociolingüístico del país. “Con los que ya saben hablar una lengua originaria” se puede incursionar directamente a la enseñanza de la escritura, hay que saber que: “Para aprender a leer y escribir precisa saber antes hablar y comprender la lengua” (TAMAYO, 2012).

Ahora bien, “con los que hablan muy poco”, las cosas cambian en alguna medida, en este caso puede ser mixto, es decir oral y un poco de escritura ayudará. Mucho dependerá esto si la persona sabe escribir en una de las lenguas. Por otro lado, la labor “con los que entienden” también es mixta en alguna medida, la gente que tiene conocimiento de la escritura de una lengua siempre pretenderá escribir, anotar la lengua que está aprendiendo, a eso no hay quién lo pare.

El mayor problema es “con los que no hablan ni entienden”. Aquí deberá ser más oral, pero si sabe escribir, esto ayudará mucho, sin embargo, será siempre la prioridad la práctica oral de la lengua que se aprende, la mejor maestra del aprendizaje de la nueva lengua es la conversación permanente.

La prioridad es crear una aplicación móvil que enseñe la lengua Aymara. Y logren que las personas hablen una segunda lengua.

Por tanto hay varios factores para el aprendizaje de una segunda lengua. Primero, un tutor que enseñe a hablar y pronunciar el idioma. Segundo, un buen método convertido en imágenes videos y audio. Y por último, personas muy motivados y decididos a aprender.

Surge entonces la pregunta de investigación:

¿Cómo resolver los problemas de pronunciación y rendimiento en el momento de aprendizaje del idioma Aymara?

1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Existen personas con dificultad de expresión oral del idioma Aymara, lo que ocasiona dificultad de comprender lo que dice al momento de pronunciar
- Las personas del área urbana toman poco interés en el aprendizaje del idioma Aymara, ocasionando desmotivación y rechazo en la misma
- Las personas tienen pocas alternativas a la hora de querer ejercitar y practicar el idioma Aymara, lo cual le impedirá un rendimiento satisfactorio en el aprendizaje.
- El exceso de teoría en el aprendizaje del idioma Aymara, hace que la persona se hastía y rechace al momento de aprender.
- El material bibliográfico del aprendizaje del idioma Aymara es muy escaso además de existir libros muy antiguos y deteriorados ocasionando la ilegibilidad de los textos dejando incertidumbres y confusiones en su aprendizaje.
- Dentro de las leyes del estado plurinacional de Bolivia toda persona para trabajar en una institución pública debe saber un idioma originario. (En el caso del departamento de La Paz, Aymara.

1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un tutor inteligente para el aprendizaje del idioma Aymara con fundamentación lingüística, programática y cultural, que resuelvan los problemas de pronunciación y rendimiento.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar a las personas un banco de palabras, imágenes y sonidos asociadas a su entorno social con material didáctico audiovisual para que no dificulte la expresión oral del idioma Aymara, de esta manera se lograra comprender lo que dice al momento de pronunciar.
- Incentivar a la población en el aprendizaje del idioma Aymara mediante una aplicación móvil implementada en sus Smartphone la cual motivara su aceptación en el aprendizaje.
- Realizar un diseño de aprendizaje mediante interface dinámica para poder ejercitar y practicar el idioma Aymara incorporando niveles de aprendizaje con test de evaluación para una obtención de rendimiento satisfactorio.
- Minimizar el contenido teórico del tutor inteligente aumentando el dinamismo, sin que ésta pierda su esencia dando más énfasis en la práctica logrando la aceptación del aprendizaje.
- Adaptar un diseño interactivo de aprendizaje rápido para personas postulantes a un trabajo, permitiendo el dominio del idioma originario.

1.5. HIPÓTESIS

El uso de la tecnología multimedia permite que el tutor inteligente móvil para plataformas Android mejorar el aprendizaje del idioma Aymara a personas de habla castellano coadyuvando en la pronunciación y mejorar su rendimiento en los participantes en un 10%

1.5.1. OPERACIÓN DE VARIABLES

- Variable Dependiente: facilitar la accesibilidad del aprendizaje del idioma Aymara mostrando una mejora en su rendimiento incrementando la curva de aprendizaje en un 10%.
- Variable Independiente: El Tutor Inteligente Móvil.
- Variable Interviniente: Tecnologías multimedia.

1.6. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo está destinado a realizar un aporte a la sociedad para el aprendizaje del idioma Aymara.

1.6.1. ECONÓMICA

La necesidad de contribuir al fortalecimiento de los procesos aprendizaje mediante tutor inteligente al ser incorporado en una aplicación móvil y accediendo de forma gratuita ahorra tiempo y espacio, porque esta aplicación permite a la sociedad usarla a cualquier hora y lugar acortando gastos en la compra de material de aprendizaje ya sean libros, textos, revistas

Al ser una aplicación que cuenta con tecnología multimedia evitara la compra de material adicional ya sea cds, dvds, blue-ray u otros. Tan solo se necesitará acceso a un dispositivo móvil Android y una salida/entrada de audio en su equipo (parlantes, audífonos).

Cabe señalar que la implementación de la aplicación se lo realizara con herramientas de desarrollo de software libre y gratuito como son Eclipse, Android Studio, Software gratuito de edición de imagen y software de edición de audio. Por lo que no se realizarán gastos económicos considerables.

1.6.2. SOCIAL

Generar una imagen ante la sociedad y otras unidades educativas que utilicen o incorporen herramientas tecnológicas.

El tutor inteligente móvil será una aplicación móvil dirigida a personas de cualquier institución de aprendizaje del idioma Aymara, también a los docentes que imparten la materia del idioma Aymara innovando la enseñanza y por último para todas aquellas personas que deseen aprender el idioma Aymara o reforzar sus conocimientos si tiene o no tiene alguna base.

En pocas palabras facilitara el aprendizaje del idioma Aymara y la comunicación entre personas del área rural y el área urbana que hablen el idioma sin dejar a un lado la identidad cultural.

1.6.3 .CIENTÍFICA

Motivar al estudiante en el proceso de aprendizaje del idioma Aymara utilizando tecnología móvil multimedia, como una forma de asegurar su incorporación y participar en la sociedad de futuro tecnológico.

Se incentiva y apoya al desarrollo de aplicaciones móviles basados en tutores inteligentes para más áreas del conocimiento, también la creación de herramientas de desarrollo especialmente para el área de enseñanza-aprendizaje de idiomas. De tal manera aumentará el interés sobre la utilización de tecnología móvil multimedia en el desarrollo de sistemas tutores inteligentes móviles innovando al mismo

1.7. ALCANCES Y LÍMITES

1.7.1. ALCANCES

La presente investigación se basa en el aprendizaje del idioma Aymara con un nivel básico adecuado a las personas con o sin conocimiento del mismo aprendiendo lo fundamental y necesario para poder interactuar con personas que predominan el idioma Aymara basado en contenido de la Escuela de Gestión Pública Plurinacional, reforzando las prácticas mediante tecnología multimedia para tener una pronunciación y habla correcta del idioma Aymara abarcando en siguiente los siguientes módulos:

- Los números.
- Los colores
- Los meses del año
- Los días de la semana.
- La familia
- Los alimentos
- División del tiempo según el día.
- Saludos y presentaciones
- Frases de uso cotidiano

1.7.1.1. TEMPORAL

Esta investigación está destinada a personas de toda edad que deseen aprender o reforzar sus conocimientos en el idioma Aymara, más aun a estudiantes de instituciones de aprendizaje del idioma Aymara, Aclaremos que para el aprendizaje del idioma Aymara se debe de tener conocimientos de lectura y escritura además de la manipulación correcta de un dispositivo móvil (Smartphone) el tiempo de aprendizaje por persona varía según la interacción del tutor inteligente.

1.7.1.2. ESPACIAL

Esta investigación está destinada a todo público en general particularmente el caso de estudio será en el espacio de aprendizaje en “UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO, CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS” Quinto curso.

1.7.2. LIMITES

- El idioma del Tutor Inteligente Móvil tendrá palabras en 2 idiomas Español y Aymara
- Existen limitaciones naturales como son la ceguera y la sordera los cuales impedirán a estas personas la usabilidad del tutor inteligente móvil.
- El usuario deberá tener conocimiento de lectura, escritura y el dominio de un teléfono inteligente (Smartphone).
- La aplicación será desarrollada únicamente para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

1.8. APORTES

1.8.1. PRACTICO

El aporte de la investigación es un prototipo de Tutor Inteligente Móvil de acceso vía teléfono inteligente (Smartphone) utilizando tecnologías multimedia para el aprendizaje del idioma Aymara donde se involucra a toda la población en general.

1.8.2. TEÓRICO

En el desarrollo del tutor inteligente móvil se utilizará la metodología MeISE (Metodología de Ingeniería de Software Educativo), Mobile-D, es una de las herramientas más potentes para crear prototipos interactivos, estará basado en agentes pedagógicos.

1.9. METODOLOGÍA

La metodología de investigación utilizada será el Método Científico el cual es capaz de proporcionarnos una respuesta a nuestra interrogante que es nuestra hipótesis planteada, su proceso, según Francis Bacon, consta de 6 pasos:

- Observación: Se realiza a través de la percepción de nuestros sentidos (vista, oído, tacto, olfato, gusto).
- Inducción: Se plantea un problema de investigación de acuerdo a la observación realizada.
- Hipótesis: Se plantea una suposición de acuerdo a los hechos observados.
- Probar la hipótesis: Procesos mediante la experimentación para tratar de comprobar la hipótesis.
- Demostración o refutación de la hipótesis: Se muestra si la hipótesis es posible o no.
- Conclusiones: De acuerdo a los pasos anteriores se escribe una conclusión.

Para la construcción del prototipo se utilizará la metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE) con Mobile-D, herramientas para el modelado del Tutor Inteligente Móvil, Agente pedagógico y el apoyo de aprendizaje Vogotsky.

El tipo de investigación será descriptiva por que intentamos verificar con datos estadísticos nuestra hipótesis planteada.

Se tomara en cuenta el uso de agentes pedagógicos e inteligencia artificial los cuales potenciarán el aprendizaje de modo que el tutor se adapte a las necesidades de las personas, actualizando el estado actual del entorno.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (MeISE)

La Metodología de Ingeniería de Software Educativo MeISE propone un ciclo de vida dividido en dos etapas. En la primera etapa se contempla la definición de requisitos 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.

2.1.1. FASES DE LA MeISE

La metodología de MeISE, ofrece mecanismos de análisis, diseño educativo y comunicacional, prueba piloto y de campo bastante sólidos, toda vez que se fundamentan en principios educativos, comunicacionales y de tecnología educativa de validez comprobada. Sin embargo, desde la perspectiva computacional no ha evolucionado, con lo que cabe enriquecerla tomando en cuenta los avances tecnológicos en el diseño y desarrollo computacional que se han logrado en los últimos años. Estos avances permiten incluir dentro de los productos de software nuevos recursos que enriquecen el potencial de acción de los

mismos y que cabe usar desde el momento de formular su diseño, (Ver Figura 2.1) ilustra las fases.

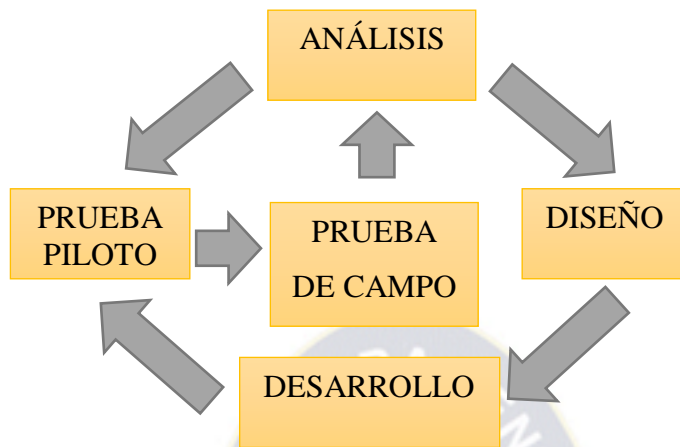


Figura 2. 1 Fases de la Metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE)

Fuente: (Desarrollo Propio)

2.1.1.1. ANÁLISIS

Tiene como propósito determinar el contexto y los requerimientos que deberá atender la solución interactiva, y se establece como mínimo la siguiente información: características de la población objetivo, conducta de entrada y campo vital, el problema o necesidad a atender, principios pedagógicos y didácticos aplicables, justificación de uso de los medios interactivos. Obteniéndose la documentación contentiva de los requerimientos detectados, la misma debe incluir: la descripción de la aplicación, las restricciones, así como los diagramas de interacción; es decir, proveerá información precisa acerca de lo que hará la aplicación; las restricciones que tendrá y una descripción de los posibles escenarios de interacción que tendrá el usuario. Estas restricciones están relacionadas con aspectos tales como: población objetivo y sus características (información recopilada en la fase de análisis), las áreas de contenido y sus características, los principios pedagógicos aplicables, modos de uso de la aplicación: individual, grupal, con apoyo de instructor, la conducta de entrada. Todo aquello con lo que el usuario cuenta antes de usar la aplicación, ejemplo: experiencia, conocimiento y habilidades.

2.1.1.2. DISEÑO

Se construye en función directa de los resultados de la etapa de análisis, es importante hacer explícitos los datos que caracterizan el entorno del software: destinatarios, área del contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios, equipo y soporte lógico. Atiende tres tipos de diseño: Educativo (este debe resolver las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el software educativo), comunicacional (es donde se maneja la interacción entre usuario y maquina se denomina interfaz), y computacional (con base en las necesidades se establece qué funciones son deseables que cumpla el software educativo en apoyo de sus usuarios, el docente y los estudiantes). Este enfoque hacia el diseño computacional en complemento del diseño educativo, permitirá que los resultados y formulaciones realizadas sean fácilmente identificados en la implementación de la aplicación, garantizando por consiguiente, un diseño computacional y posterior implementación con una alta calidad.

2.1.1.3. DESARROLLO

Se implementa toda la aplicación usando la información recabada hasta el momento. Se codifica con el lenguaje escogido tomando en consideración los diagramas de interacción mencionados anteriormente. Es preciso establecer la herramienta de desarrollo sobre el cual se va a efectuar el programa, atendiendo a recursos humanos necesarios, disponibilidad en el mercado, portabilidad, facilidades al desarrollar, cumpliendo las metas en términos de tiempo y calidad de software educativo.

2.1.1.4 PRUEBA PILOTO

En esta se pretende ayudar a la depuración del MeiSE a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente

evaluación formativa. Es imprescindible realizar ciertas validaciones (efectuadas por expertos) de los prototipos durante las etapas de diseño y prueba en uno a uno de los módulos desarrollados, a medida que estos están funcionales.

2.1.1.5. PRUEBA DE CAMPO

La prueba de campo de un SE es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Si se exige, pero no se limita a esto. Es importante que dentro del ciclo de desarrollo hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo, es decir, si efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad requerida.

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

A McCarthy se le debe el concepto de inteligencia artificial (IA), que él acuñó en 1956 durante la conferencia de Dartmouth, el cual decía que la Inteligencia Artificial es: “Es la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes” (MCCARTHY, 1956)

Ponce (2010) para definir lo que es la Inteligencia Artificial, primeramente se plantea la pregunta: “¿Qué es la Inteligencia?”. Destaca algunas propiedades generales que presenta la inteligencia humana, como ser la habilidad de enfrentar nuevas situaciones, la habilidad de resolver problemas, de responder preguntas, elaborar planes, entre muchos. Por otro lado considera a la IA como un dialecto simbólico constituido por cadenas de caracteres que representan conceptos del mundo real, basándose en que el hombre desde sus inicios representaba el mundo real mediante símbolos, los cuales constituyen la base del lenguaje humano.

Considerando lo anterior, Ponce nos brinda la siguiente definición: “La IA es una rama de las ciencias computacionales que se ocupa de los símbolos y métodos no algorítmicos para la resolución de problemas.” (PONCE, 2010)

2.2.1. AGENTE INTELIGENTE

Un agente inteligente, es una entidad capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional, es decir, de manera correcta y tendiendo a maximizar un resultado esperado. Es capaz de percibir su medioambiente con la ayuda de sensores y actuar en ese medio utilizando actuadores (elementos que reaccionan a un estímulo realizando una acción). (RUSSELL Y NORVIG, 2004)

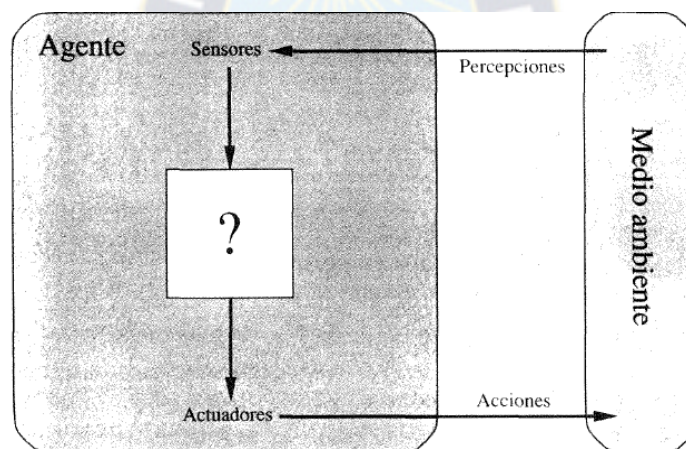


Figura 2. 2 Representación del concepto de Agente

Fuente: (RUSSELL Y NORVIG, 2004)

En este contexto la racionalidad es la característica que posee una elección de ser correcta, más específicamente, de tender a maximizar un resultado esperado. Este concepto de racionalidad es más general y por ello más adecuado que inteligencia (la cual sugiere entendimiento) para describir el comportamiento de los agentes inteligentes. Por este motivo es mayor el consenso en llamarlos agentes racionales (RUSSELL Y NORVIG, 2004).

Podemos considerar, entonces, a humanos como agentes inteligentes ya que se amolda al concepto. Sin embargo, a lo largo del desarrollo de la presente tesis se hablará específicamente de agentes software que básicamente son programas con capacidad de actuar de manera independiente de acuerdo a su entorno, con el fin de lograr los objetivos para los cuales fueron diseñados.

2.2.2. AGENTE PEDAGÓGICO (AP)

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 AP heredan todas las dificultades de implementación tanto de los agentes como del software educativo. Si además se utiliza una representación animada para mostrarlo, aparecen problemas nuevos. En primer lugar, los agentes deben mostrar un comportamiento coherente, coordinando su comportamiento con el de otros agentes, y respondiendo de forma lógica a los estímulos de su entorno, incluyendo dentro de éstos a las acciones del usuario. Además, necesitan poseer el conocimiento sobre el dominio que el estudiante está aprendiendo. En general los agentes comunes tienen cierto grado de inteligencia que les permite desenvolverse

en su entorno para conseguir sus objetivos. En el caso de los agentes pedagógicos esa inteligencia no consiste en poder resolver los ejercicios que deben solucionar los estudiantes, sino ser capaz de explicar cómo se resuelven, dando consejos y ayuda contextualizada. Esto requiere una profunda comprensión de las relaciones entre cada una de las acciones necesarias para solucionar el problema. (JOHNSON, 1998)

2.3 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (STI)

2.3.1 TUTOR

Es una figura académica fundamental en el proceso formativo, gracias al conocimiento individual que tiene del educando. Desarrolla tres cometidos básicos:

- a) Orienta y asesora al alumno en la elaboración de su plan de trabajo personal y la selección de sus actividades académicas; planifica, coordina, motiva y potencia el trabajo del educando, evitándole obstáculos y desarrollando sus capacidades intelectuales y de investigación a lo largo de todo el proceso formativo.
- b) Ejerce una acción docente, a fin de desarrollar la pericia y sirve como modelo para la adquisición del conocimiento experto por el educando. Transmite conocimientos, estrategias para abordar problemas, enseña procedimientos, criterios y métodos, favorece el desarrollo del proyecto de investigación del alumno, así como las actitudes y valores necesarios para el trabajo académico.
- c) Socializa al alumno y/o lo integra al grupo de investigación y a los medios académicos, conduce al educando a trabajar con otros tutores organizados en una red tutorial, lo prepara para el trabajo en equipo y la vida académica.

(SANDOVAL, 2014)

2.3.2 CARACTERÍSTICAS Y DEFINICIÓN DE UN STI

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

- Deben ser “inteligentes” en comparación con los sistemas tradicionales de instrucción por computadora (CAI), siendo el diferencial de inteligencia los métodos de la rama de la Inteligencia Artificial.
- Deben poseer la capacidad tanto para resolver el problema que se le presenta a un estudiante como también la capacidad de explicar cómo lo resolvió.
- Como en los CAI tradicionales, permiten una mayor individualización en la instrucción, llegando más lejos, a través del entendimiento de las metas y creencias del estudiante.
- Se usan técnicas de Inteligencia Artificial para planeación, optimización y búsquedas, dejando que el sistema decida el orden de presentación del contenido al alumno.
- La interacción puede ser muy variada en un STI: desde sistemas pasivos (que esperan para que el alumno realice una acción), hasta los que constantemente presentan nueva información (tutor oportunista), con casos intermedios en los que se enseña un concepto en un momento determinado o solo cuando el alumno lo pide.
- Utilizan nuevas tecnologías, con los ejemplos de interfaces orientadas a la utilización de multimedia y del WWW.
- No basta con indicarle un error al estudiante, el sistema debe hacer hipótesis basadas
- en el historial de errores del alumno y detectar la fuente del problema.

Con estas consideraciones, Robles, presenta una definición para los tutores inteligentes: “Un Sistema Tutor Inteligente es un sistema de enseñanza asistida por computadora, que utiliza técnicas de Inteligencia Artificial, principalmente para representar el conocimiento y dirigir una estrategia de enseñanza; y es capaz de comportarse como un experto, tanto en el dominio

del conocimiento que enseña (mostrando al alumno cómo aplicar dicho conocimiento), como en el dominio pedagógico, donde es capaz de diagnosticar la situación en la que se encuentra el estudiante y de acuerdo a ello ofrecer una acción o solución que le permita progresar en el aprendizaje.” (ROBLES, 1993)

2.3.3 ARQUITECTURA

Acorde con la arquitectura clásica delimitada por Carbonell (1970), el STI se estructura a partir de tres componentes básicos, como se muestra en la (Figura 2.3).

- El módulo del dominio, que considera los principios y parámetros relativos al enfoque metodológico de enseñanza Focalizado en la Forma en que se sustenta el desarrollo de contenidos, actividades, ejercicios y estrategias de feedback correctivo que el sistema proveerá al estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua.
- El módulo del estudiante, que contiene información acerca del estudiante (su conocimiento del dominio, su nivel de proficiencia en el español como Lengua Extranjera, sus errores gramaticales más frecuentes, su estilo de aprendizaje, etc.).
- 3. El módulo del tutor que considera las capacidades y estrategias de enseñanza que el sistema tutorial evidenciará (como inteligentes) en su interacción con el alumno, esto es, la capacidad de reconocer e identificar los errores de lengua que el estudiante cometa (analizador automático) como de aplicar estrategias de feedback correctivo efectivas (generador automático de feedback) y adecuadas al tipo de error, nivel de proficiencia y estilo de aprendizaje que el estudiante ha reflejado durante la ejecución de las actividades comunicativas.

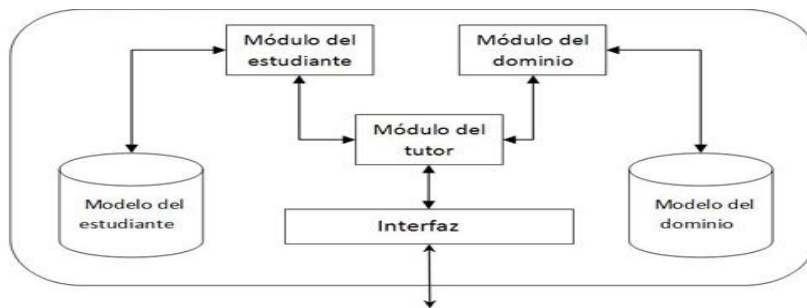


Figura 2. 3 Arquitectura tradicional de un STI.

Fuente: (Ferreira, 2007)

2.3.3.1 MODULO TUTOR

En los STI, el modelo del tutor es el encargado de definir y de aplicar la estrategia pedagógica de enseñanza (socrática, orientadora, dirigida etc.), de contener los objetivos a ser alcanzados y los planes utilizados para alcanzarlos. Es el responsable de seleccionar los problemas y el material de aprendizaje, de monitorear, y proveer asistencia al estudiante. También de integrar el conocimiento acerca del método de enseñanza, las técnicas didácticas y del dominio a ser enseñado (con integración de planificación y curricular). Es decir, un sistema de este tipo debe tratar además, los aspectos esenciales del curricular y de la planificación, ya que los aspectos de curriculum involucran la representación, la selección y la secuenciación del material a ser utilizado y la planificación se refiere a cómo ese material va a ser presentado.

2.3.3.2 MÓDULO DEL ESTUDIANTE

El modelo del estudiante o aprendiz, es el responsable de establecer un perfil del cada estudiante, diagnosticando sus deficiencias, según el nivel de conocimiento objetivo, formando una imagen instantánea de su comprensión de los contenidos. El modelado del

alumno una característica muy importante que distingue de los CAI (Computer Aided Instrucción) (Ayala Rivera et al., 2003) tradicionales de los STI por su capacidad de adaptación a las necesidades del alumno. Es decir, el sistema debe determinar el “estado cognitivo” del mismo, o sea, cuales son los conocimientos previos de acuerdo a los que el estudiante ya sabe respecto del dominio). De este modo, el sistema podrá recomendar la estrategia de estudio más conveniente y el tipo de acción a seguir a través de la resolución de problemas, por ejemplo, y, dentro de ellos, el nivel de adecuación de los ejercicios a dicho dominio.(CATALDI, 2009).

2.3.3.3 MODULO DEL DOMINIO

El dominio proporciona los conocimientos presentados en forma adecuada para que el alumno pueda adquirir las habilidades y conceptos requeridas, es decir, la capacidad de generar preguntas, explicaciones, respuestas y tareas, y además debe ser capaz de dar respuesta a los problemas y corregir las soluciones presentadas, analizando las diferentes aproximaciones válidas a la solución a través de la intervención del tutor. Se debe considerar qué tipo de conocimiento se está modelando según sea: declarativo, de procedimientos y cualitativo (Millán, 2001).

2.3.3.4 MODULO INTERFACE

La interface se encarga de presentar el contenido de la sesión de tutoría en forma homogénea a lo largo de toda la curricula, presentando en tiempo y forma los elementos pedagógicos que utiliza cada sesión, como pueden ser ejercitación, material multimedia, texto, etc. Si bien la interface existe en todos los Sistemas Tutor Inteligente, no se la considera un módulo fundamental, ya que se centra más en el aspecto gráfico y no en los contenidos.

Se puede generar una interface que responda a la adecuación del usuario, donde éste establezca parámetros, como la letra, el tamaño de la letra, el color de fondo, etc., para crear un ambiente de trabajo donde se sienta más cómodo y mejorando la sesión educativa. El diseño es muy importante para la interface, ya que depende en gran parte de los usuarios.

2.4 METODOLOGÍA MOBILE-D.

2.4.1. EXPLORACIÓN.

Siendo ligeramente diferente del resto del proceso de producción, se dedica al establecimiento de un plan de proyecto y los conceptos básicos. Por lo tanto, se puede separar del ciclo principal de desarrollo (aunque no debería obviarse). Los autores de la metodología ponen además especial atención a la participación de los clientes en esta fase. [ALIPKNOT, 2015]

Los objetivos de establecimiento del cliente son:

- Identificar al cliente participativa para el producto.
- Lograr el compromiso de los clientes identificados para la participación del proyecto.
- Definir el modo, tareas, y responsabilidades del grupo de cliente.

2.4.2. INICIACIÓN

Los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico (incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo). Los autores de Mobile-D afirman que su contribución al desarrollo ágil se centra fundamentalmente, en la investigación de la línea arquitectónica. Esta acción

lleva a cabo durante el día de planificación, se agregan las observaciones, se identifican similitudes y se extraen soluciones viables para su aplicación en el proyecto. Finalmente, la metodología también contempla algunas funcionalidades nucleares que se desarrollan en esta fase, durante el día de trabajo. [ALIPKNOT, 2015]

Los objetivos de la fase de iniciación patrón son los siguientes:

- Adquirir un buen conocimiento general del producto para el equipo del proyecto en los requisitos iniciales y descripciones de línea de arquitectura.
- Preparar los recursos físicos, técnicos y humanos, así como de los clientes comunicación, los planes del proyecto y todas las cuestiones fundamentales de desarrollo para que todos ellos estén en plena preparación para la implementación de los requisitos seleccionados por el cliente durante las próximas fases del proyecto.

Los criterios de ingreso:

- La fase de exploración anterior se ha completado.

El patrón de fase de inicialización puede llevarse a cabo a través de las siguientes etapas: Proyecto de configuración, Planificación Inicial, Día de ensayos. [ALIPKNOT, 2015]

2.4.3. PRODUCTO

Se repite iterativamente hasta implementar todas las funcionalidades. Primero se planifica la iteración de trabajo en términos de requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano (de ahí el nombre de esta técnica de Test DrivenDevelopment, TDD). Las tareas se llevaran a cabo durante el día de trabajo, desarrollando e integrando el

código con los repositorios existentes. Durante el último día se lleva a cabo la integración del sistema (en caso de que estuvieran trabajando varios equipos de forma independiente) seguida de las pruebas de aceptación. [ALIPKNOT, 2015]

Los objetivos son:

- Implementar la funcionalidad priorizada cliente para el producto.
- Se centran en la funcionalidad del núcleo fundamental de su ejecución a principios de incrementar para permitir múltiples ciclos de mejora.

Después 0 iteración, los criterios de ingreso:

- La fase de iteración precedente ha sido completado.
- Se han identificado los requisitos funcionales más importantes.
- El equipo se ha reunido y ha sido entrenado para el método de desarrollo.
- El entorno de desarrollo ha sido establecido.

Después de iteraciones posteriores, los criterios de ingreso:

- Precediendo productización iteración completa.

2.4.4. ESTABILIZACIÓN

Se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funcione correctamente. Esta será la fase más importante en los proyectos multi-equipo con diferentes subsistemas desarrollados por equipos distintos.

En esta fase, los desarrolladores realizarán tareas similares a las que debían desarrollar en la fase de productización, aunque en este caso todo el esfuerzo se dirige a la integración del sistema. Adicionalmente se puede considerar en esta fase la producción de documentación. [ALIPKNOT, 2015]

Los objetivos del modelo de fase estabilizar son:

- Finalizar la aplicación del producto.
- Mejorar y garantizar la calidad del producto.
- Finalizar la documentación del producto.

Los criterios de ingreso:

- La fase precedente se ha completado. Esto significa que la funcionalidad esencial y valor de negocio del proyecto ha sido completado y se muestra al cliente. [ALIPKNOT, 2015]

2.4.5. PRUEBAS

Tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema. El producto terminado e integrado se prueba con los requisitos de cliente y se eliminan todos los defectos encontrados. [ALIPKNOT, 2015]

- Los objetivos del sistema de prueba y corrección con:
- Pruebe el sistema en base a la documentación presentada en el proyecto.
- Proporcionar información de los defectos encontrados.
- Deje que el equipo de proyecto planifique solución para los defectos encontrados.

- Corregirlos defectos.
- Producir como error de sistema libre como sea posible.

Los criterios de ingreso:

- Las fases anteriores necesitan ser terminados, por lo que la prueba puede llevarse a cabo con un sistema en funcionamiento.

Roles definidos por el equipo de pruebas. [ALIPKNOT, 2015]

2.5. SISTEMA OPERATIVO ANDROID

2.5.1. HISTORIA

En octubre de 2003, en la localidad de Palo Alto, Andy Rubin, Rich Miner, Chris White y Nick Sears fundan Android Inc. con el objetivo de desarrollar un S.O. para móviles basado en Linux. En julio de 2005, la multinacional Google compra Android Inc. El 5 de noviembre de 2007 se crea la Open Handset Alliance, un conglomerado de fabricantes y desarrolladores de hardware, software y operadores de servicio. El mismo día se anuncia la primera versión del sistema operativo: Android 1.0 Apple Pie. Los terminales con Android no estarán disponibles hasta el año 2008. (ANDROIDOS, 2015).

Las unidades vendidas de teléfonos inteligentes Android se ubican en primer puesto en los Estados Unidos, en el segundo y tercer trimestres de 2010, con una cuota de mercado de 43,6% en el tercer trimestre. A escala mundial alcanzó una cuota de mercado del 50,9% durante el cuarto trimestre de 2011, más del doble que el segundo S.O. iOS de Apple, Inc. (ANDROIDOS, 2015).

2.5.2 ACTUALIZACIONES ANDROID

Android ha visto numerosas actualizaciones desde su liberación inicial. Estas actualizaciones al sistema operativo base típicamente arreglan bugs y agregan nuevas funciones. Generalmente cada actualización del sistema operativo Android es desarrollada bajo un nombre en código de un elemento relacionado con dulces en orden alfabético.

La reiterada aparición de nuevas versiones que, en muchos casos, no llegan a funcionar correctamente en el hardware diseñado para versiones previas, hacen que Android sea considerado uno de los elementos promotores de la obsolescencia programada. [ANDROIDOS, 2015]

2.5.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA OPERATIVO ANDROID

Los componentes principales del sistema operativo de Android (cada sección se describe en detalle): extraída de la siguiente bibliografía [ANDROIDOS, 2015]

- **Aplicaciones:** las aplicaciones base incluyen un cliente de correo electrónico, programa de SMS, calendario, mapas, navegador, contactos y otros. Todas las aplicaciones están escritas en lenguaje de programación Java.

Marco de trabajo de aplicaciones: los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos APIs 13 del framework 14 usados por las aplicaciones base. La arquitectura está diseñada para simplificar la reutilización de componentes; cualquier aplicación puede publicar sus capacidades y cualquier otra aplicación puede luego hacer uso de esas capacidades (sujeto a reglas de seguridad del framework). Este mismo mecanismo permite que los componentes sean reemplazados por el usuario.

- **Bibliotecas:** Android incluye un conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes del sistema. Estas características se exponen a los desarrolladores a través del marco de trabajo de aplicaciones de Android; algunas son: System C library (implementación biblioteca C estándar), bibliotecas de medios, bibliotecas de gráficos, 3D y SQLite, entre otras.
- **Runtime de Android:** Android incluye un set de bibliotecas base que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Cada aplicación Android corre su propio proceso, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik
Dalvik ha sido escrito de forma que un dispositivo puede correr múltiples máquinas virtuales de forma eficiente. Dalvik ejecuta archivos en el formato Dalvik Executable (.dex), el cual está optimizado para memoria mínima.
La Máquina Virtual está basada en registros y corre clases compiladas por el compilador de Java que han sido transformadas al formato.dex por la herramienta incluida "dx".
- **Núcleo Linux:** Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores.
El núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software.
Todo esto se puede apreciar de forma gráfica, como se constituye la arquitectura del sistema operativo Android.
- **Nombres de las versiones:** En esta tabla se lista todas las versiones del sistema operativo Android, de cada versión de sistema operativo se tiene el nombre y sus respectivas versiones y fecha de lanzamiento. las cuales se detallan a continuación (Ver Tabla 2.1).

Nombre código	Número de versión	Fecha de lanzamiento	Nivel de API
N/A	1	23 de septiembre de 2008	1
	1.1	9 de febrero de 2009	2
Cupcake	1.5	27 de abril de 2009	3
Donut	1.6	15 de septiembre de 2009	4
Eclair	2.0–2.1	26 de octubre de 2009	5–7
Froyo	2.2–2.2.3	20 de mayo de 2010	8
Gingerbread	2.3–2.3.7	6 de diciembre de 2010	9–10
Honeycomb	3.0–3.2.6	22 de febrero de 2011	11–13
Ice Cream Sándwich	4.0–4.0.4	18 de octubre de 2011	14–15
Jelly Bean	4.1–4.3.1	9 de julio de 2012	16–18
KitKat	4.4–4.4.4, 4.4W–4.4W.2	31 de octubre de 2013	19–20
Lollipop	5.0–5.1.1	12 de noviembre de 2014	21–22
Marshmallow	6.0–6.0.1	5 de octubre de 2015	23
Nougat	7.0 - 7.1	22 de agosto de 2016	24 - 25

Tabla 2. 1 Resumen de versiones sistema operativo Android.

Fuente: [ANDROIDOS, 2015]

2.6. TECNOLOGÍA MULTIMEDIA

La tecnología multimedia es aquella que combina el uso de archivos de diferentes tipos de origen, como imágenes, vídeos, animaciones, voces, música, y textos. Su utilización se ha convertido en un uso estandarizado en internet y en las nuevas tecnologías en general, ganando una importante aceptación entre los usuarios debido a la interactividad que produce mediante la utilización de recursos de calidad. Los tipos de un sistema multimedia son:

- Texto: sin formatear, formateado, lineal e hipertexto.
- Gráficos: utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales.
- Imágenes: son documentos formados por píxeles. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.

- Animación: presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento.
- Vídeo: Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Pueden ser sintetizadas o captadas.
- Sonido: puede ser habla, música u otros sonidos.

2.7. HISTORIA DEL IDIOMA AYMARA

La cultura Aymara ha existido en los Andes, en lo que hoy se conoce como el occidente de Bolivia, Sur del Perú y el norte de Chile por más de 2.000 años, según algunas estimaciones. La región donde floreció la cultura Tiwanaku (llamada también Cultura Tiahuanaco) y los aimaras, el Altiplano, fue conquistada durante el reinado del inca Huayna Capac (1483-1523), aunque la fecha exacta de esta conquista es desconocida. Lo más probable es que el Inca tuvo una fuerte influencia sobre la región Aymara durante algún tiempo. Durante la conquista de los incas, la arquitectura Inca cogería elementos y estilos de la arquitectura de los Tiwanaku. Aunque conquistados por los incas, los Aymaras conservarían cierto grado de autonomía bajo el imperio del Tahuantinsuyo.

Los Aymaras, a su vez, invadieron y desplazaron a los Uru, una antigua población del Lago Titicaca y de la región del lago Poopó.

Anteriormente llamados Aymaras por los españoles. Estos incluyeron a los Charqa, Qharaqhara, Quillaca, Asanaqui, Carangas, SivTaroyos, Haracapi, Pacajes, Lupacas, Soras, entre otros. A la llegada de los españoles, todos estos grupos estaban distribuidos en lo que hoy es Bolivia.

2.7.1. ESTUDIO GRAMATICAL

El primer estudio gramatical y lexical del lenguaje aymara fue hecho por el jesuita italiano Ludovico Bertonio, a finales del siglo XVI, mientras cumplía su misión en Juli (Chucuito,

Puno). Bertonio estudió al aymara usando como referencia a la gramática latina. Durante los cuatro siglos siguientes a Bertonio los otros estudios del aymara continuaron a tener como marco de referencia a los modelos gramaticales indoeuropeos. Se considera al trabajo de Ellen Ross, en 1963, como el primer estudio del aymara usando conceptos de la lingüística moderna, sacudida de los defectos de los anteriores estudios. Posterior a Ross aparece el equipo de lingüistas de la escuela de Florida bajo la dirección de M. J. Hardman. Todos los estudiosos de la lengua aymara reconocen que los resultados de esta escuela son de los más importantes hasta ahora conocidos. (ARPASI,1995)

2.7.2 CARACTERÍSTICAS DEL IDIOMA AYMARA

La palabra Aymara es una palabra compuesta de las siguientes:

Jaya = Lejos. Mara = año. Aru = voz, lengua, idioma.

Jayamararu = lengua de muchos años, antiguo, idioma milenario.

- El Aymara es un idioma y NO un dialecto, porque posee una gramática y sus correspondientes reglas.
- El idioma Aymara es ANTERIOR al idioma Quechua.
- La palabra es Aymara y no “Aymará”, porque la mayoría de sus palabras son graves. El conjunto de las letras con el cual se escribe el idioma Aymara en Chile se llama GRAFEMARIO = conjunto de grafías o letras.
- GRAFIA = signo gráfico para representar los sonidos de una lengua, sinónimo de letra.
- ALFABETO = conjunto de letras o grafías con el cual se escribe el idioma griego = porque el orden de las letras es: alfa, beta, gama, etc.
- ABECEDARIO = conjunto de letras del idioma latín (castellano, español) ya que el orden de las letras es: a, b, c, d, e, f, etc.

En Aymara, encontramos tres formas de pronunciación:

- **Simple** = que se pronuncia como se escribe, lo mismo que en castellano.

Ej.: aru (voz, palabra, idioma), para (frente), tama (rebaño), suti (nombre), tanta (reunión, junta).

- **Aspirada** = y está representada por un símbolo que es la letra hache (h), o en algunas escrituras antiguas por las comillas (').

Ej.: ph, phuku; (olla) th, thantha; (Objeto usado), chh, chhama; (Áspero al tacto); P''uku, T''ant'a, Ch''ama.

La forma correcta de pronunciación es aspirando el aire, luego expulsando suavemente hacia el exterior.

- **Glotalizada O Explosiva** = y su símbolo es un apóstrofe (')
- Ej.: p'uño (cántaro), t'ant'a (pan), ch'ama (fuerza, energía)

Y su forma de pronunciación es mantener el aire en la cavidad bucal, luego expulsar en forma explosiva o brusca, este sonido tiene que producirse en la glotis. [APAZA, 2014]

2.7.3. NOCIONES BÁSICAS.

El Alfabeto Unificado: El alfabeto unificado de la lengua Aymara, después de muchos años de estudio, se logra unificar en Perú y Bolivia. Con un acuerdo inicial en 1983, y en 1984 fue oficializado en ambos países, en Chile se trabajó utilizando el mismo alfabeto; posteriormente se oficializa con el nombre de “GRAFEMARIO DE LA

LENGUA AYMARA”, en una gran convención con la participación de autoridades, dirigentes de organizaciones aymaras de toda la Región, especialista de Perú y Bolivia, profesionales de educación, estudiantes, etc. [APAZA, 2014]

2.7.4. SUFIJANTE

El idioma aymara es Sufijante, porque en la estructura de las palabras intervienen gran cantidad de sufijos, encontramos aproximadamente 250 en total y de los cuales los más usados son 120 aproximadamente.

Ej.: wawa – naka – pa – pini – raki – wa (es sus hijos siempre)

2.7.5. AGLUTINANTE

El idioma aymara es aglutinante porque a partir de una raíz, se puede agruparse una gran cantidad de sufijos, que traducido al castellano puede resultar toda una oración.

2.7.6. LETRAS

El aymara tiene 25 fonemas consonantes, 2 fonemas semiconsonantes y 3 vocales. Además utiliza un alargamiento vocálico, indicado con la diéresis.

- El sonido x es como doble jota, más fuerte que en castellano.
Ej.: chuxña [ch`ojjña] = verde ;Laxra [lajjra] = Lengua
- El sonido i es más suave que en castellano, es decir, una intermedia entre la I - E
- Las Letras X, Q, QH, Q`, influyen en el sonido de las vocales cercanas abriéndolas; producen así los llamados alófonos, esto se produce solamente en las palabras con presencia de estas consonantes:

Ej.: En este caso la vocal U da casi O:

Urqu [orqo] = macho. Uqi [oqe] = color plomo En este caso la vocal i suena casi e.

- Ph es casi como F suave; pero debe sonar P no F:

Ej.: Phisi = gato Phusa = zampoña Phaxsi = luna, mes Phisna = liviano

2.8. TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE VYGOTSKI

2.8.1 CARACTERIZACIÓN

El proceso de aprendizaje se caracteriza con los aspectos de En qué consiste, rasgos característicos, plan del sujeto y objeto de aprendizaje.

En qué consiste:

La Significatividad del contexto y de las interacciones posibilitan la construcción del conocimiento, importa la utilización activa del aprendizaje, la diversidad de formas de presentar y resolver problemas, así como las situaciones novedosas que impliquen la integración de experiencias vividas a partir de sujetos mediadores entre adultos y niños, entre expertos y novatos, incluso entre iguales, pero donde uno domina la temática a aprender.

Rasgos característicos:

La presente teoría se asume como socio culturalista por fundarse esencialmente a partir de dos líneas temporales que permiten la conformación de las estructuras cognitivas del sujeto; una ontogénica y la otra filogénica, la primera que deviene de la formación biológica que integra las funciones psicológicas elementales y la segunda emanada de la parte sociológica, dicho de otra manera, socio-histórica o socio-cultural que condiciona la conformación de las funciones superiores caracterizadas por la evolución humana y el contexto social.

Papel del sujeto:

Papel del alumno: Los participante construyen interpretaciones basados en sus experiencias e interacciones individuales con el medio social y con otros sujetos mediadores que construyen el plano interpsicológico del conocimiento, para que de manera activa mediante dicha interacción se individualice, es decir, pase al plano intrapsicológico de manera dinámica y constructiva.

Papel del tutor: Prepondera el aprendizaje sobre la enseñanza. Crea los ambientes o climas escolares interactivos y mediadores. Promueve la creación del significado por parte del participante. Potencia el aprendizaje en colaboración, brinda al participante las herramientas para conducir, evaluar y actualizar sus saberes de manera activa, socio-constructiva y dinámica

Objeto de aprendizaje:

El objeto de aprendizaje refiere a la reconstrucción del conocimiento mediado a través de reestructuraciones y transformaciones de procesos y estructuras cognitivas.

2.8.2. PROCESO

El proceso de aprendizaje está compuesta por el proceso cognitivo, origen y elementos y verificación.

Proceso cognitivo:

Reestructuración de funciones cognitivas mediante la inducción y construcción de conocimiento que parte de un plano interpsicológico para internalizar el conocimiento hacia lo individual (intrapsicológico). Interiorización del conocimiento

Origen y elementos:

Mediante la problematización del conocimiento y los elementos mediadores que permiten la reconstrucción cognitiva.

Verificación:

Al mostrar la capacidad de hacer por sí mismo las cosas, además de las inferencias potenciales hacia nuevos conocimientos.

2.8.3 PROPÓSITO

Se responde a la pregunta: para que aprender? Aprender para reconstruir el conocimiento, para transformar y/o reestructurar la realidad a la que se enfrenta elaborando sus propias representaciones de la misma



CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1. INTRODUCCIÓN

A continuación detallaremos la estructura general del Tutor Inteligente Móvil propuesto, fusionando la arquitectura de los STI con el Agente Pedagógico la inclusión del Mobile-D y el proceso de enseñanza de VYGOTSKI estos se enlazarán con la metodología de desarrollo de software educativo MeISE (Ver Figura 3.1).

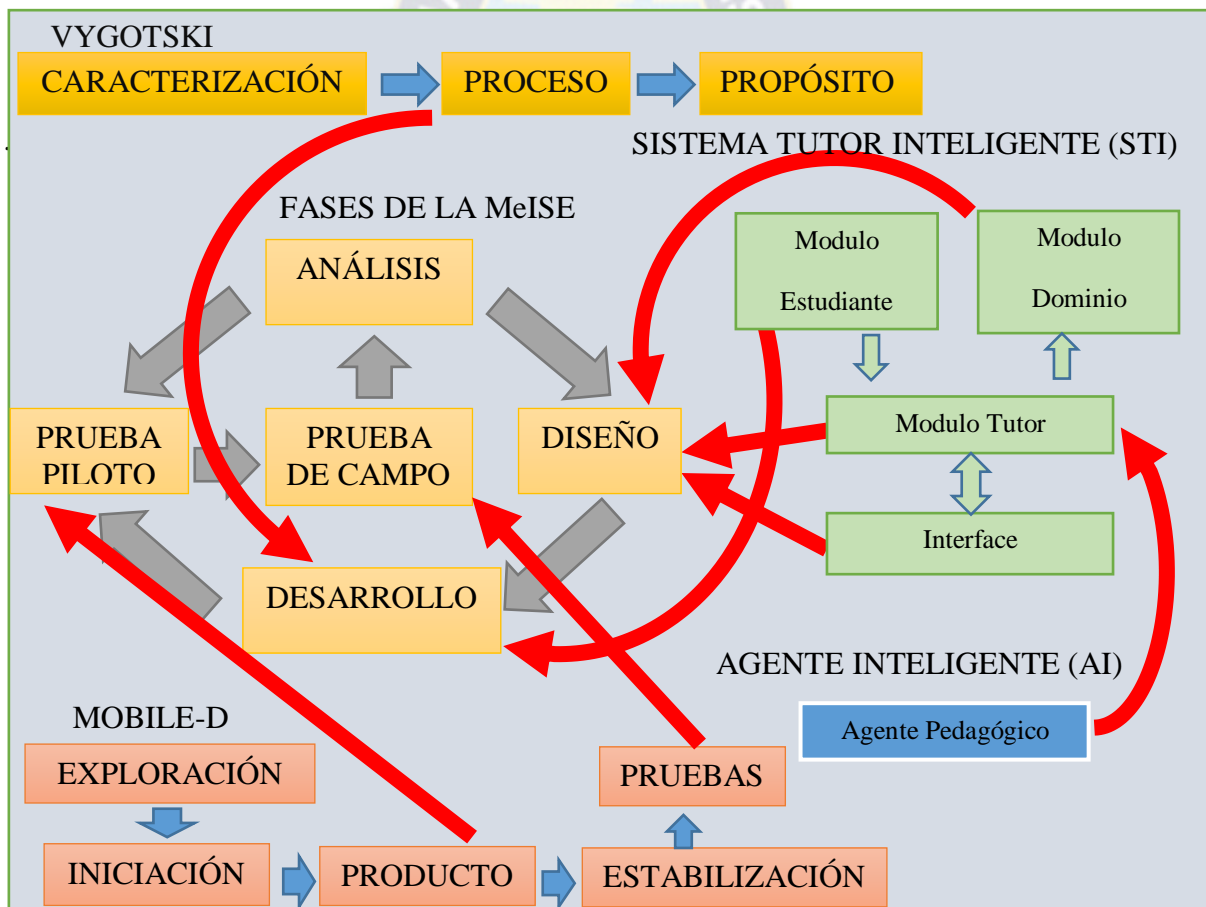


Figura 3. 1 MeISE, Tutor Inteligente, Agentes Inteligentes, Vigotski y Mobile-D

De la figura anterior podemos resumir lo siguiente:

- El **ANÁLISIS** del (MeISE) contendrá:
 - análisis de problemas alternativas de solución
 - planeación de desarrollo.

- EL **DISEÑO** del (MeISE) es apoyado por el MODULO DOMINIO, MODULO TUTOR y la INTERFACE del (STI), interactuaran con el AGENTE PEDAGÓGICO del (AI) para obtener un diseño de calidad, la cual contendrá:
 - Entorno del diseño
 - Estructura del entorno de diseño
 - Diseño Computacional (Diseño del Sistema)
 - Identificación actores del negocio
 - Identificación de casos de uso del negocio
 - Diagrama de casos de uso del negocio
 - Identificar casos de uso del sistema
 - Descripción de casos de uso del sistema
 - Diagrama Entidad - Relación
 - Diagrama Relacional
 - Contenido temático del Tutor Inteligente Móvil
 - Diseño Comunicacional
 - Patrón de Diseño(Facade)
 - Interfaz Participante

El **DESARROLLO** del (MeISE) incluirá el MODULO ESTUDIANTE del (STI) y la implementación del PROCESO de (VYGOTSKI) la cual contendrá:

- a. Implementación del prototipo Tutor Inteligente Móvil

- Requerimientos de implementación del Tutor Inteligente Móvil
 - b. Desarrollo de componentes
 - Modulo Administrador
 - Modulo Estudiante
- La **PRUEBA PILOTO** del (MeISE) se lo realizara una vez concluida el diseño y prototipo para que el PRODUCTO del (Mobile-D) muestre las iteraciones que se tuvo con los participantes.
 - La **PRUEBA DE CAMPO** del (MeISE) tendrá como disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional de la aplicación realizada esta estará disponible en la Play Store de Google, para finalizar con las PRUEBAS del (Mobile-D), la cual contendrá:
 - Cuestionario de usabilidad

3.2. FASE DE ANÁLISIS

En esta fase se realizó el análisis de posibles causas de los problemas detectados y de las soluciones alternativas, como también la planeación del desarrollo del presente trabajo.

a. Análisis de problemas alternativos de solución

En esta fase, se hace el análisis de problemas y sus respectivas alternativas de solución, las cuales se mostraran en la siguiente tabla (Ver Tabla 3.1).

ANÁLISIS DE PROBLEMAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Existen personas con dificultad de	Brindar a las personas un banco de palabras, imágenes y sonidos asociadas a su entorno

<p>expresión oral del idioma Aymara, lo que ocasiona dificultad de comprender lo que dice al momento de pronunciar</p>	<p>social con material didáctico audiovisual para que no dificulte la expresión oral del idioma Aymara, de esta manera se lograra comprender lo que dice al momento de pronunciar</p>
<p>Las personas del área urbana toman poco interés en el aprendizaje del idioma Aymara, ocasionando desmotivación y rechazo en la misma</p>	<p>Incentivar a la población en el aprendizaje del idioma Aymara mediante una aplicación móvil implementada en sus Smartphone la cual motivara su aceptación en el aprendizaje.</p>
<p>Las personas tienen pocas alternativas a la hora de querer ejercitar y practicar el idioma Aymara, lo cual le impedirá un rendimiento satisfactorio en el aprendizaje.</p>	<p>Realizar un diseño de aprendizaje mediante interface dinámica para poder ejercitar y practicar el idioma Aymara incorporando niveles de aprendizaje con test de evaluación para una obtención de rendimiento satisfactorio.</p>
<p>El exceso de teoría en el aprendizaje del idioma Aymara, hace que la persona se hastía y rechace al momento de aprender.</p>	<p>Minimizar el contenido teórico del tutor inteligente aumentando el dinamismo, sin que ésta pierda su esencia dando más énfasis en la práctica logrando la aceptación del aprendizaje.</p>
<p>El material bibliográfico del aprendizaje del idioma Aymara es muy escaso además de existir libros muy antiguos y deteriorados ocasionando la ilegibilidad de los textos dejando incertidumbres y confusiones en su aprendizaje.</p>	<p>Proporcionar material bibliográfico mediante enlaces a páginas web para un mayor refuerzo en el idioma Aymara, alentando y despejando incertidumbres en el aprendizaje del idioma.</p>

Dentro de las leyes del estado plurinacional de Bolivia toda persona para trabajar en una institución pública debe saber un idioma originario. (En el caso del departamento de La Paz, Aymara.	Adaptar un diseño interactivo de aprendizaje rápido para personas postulantes a un trabajo, permitiendo el dominio del idioma originario.
--	---

Tabla 3. 1 Análisis de problemas /Alternativas de solución

b. Planeación de desarrollo

Se definen planes de actividades para cada una de las fases que se tomaran en cuenta en el desarrollo de la presente tesis. Como se ve en las tablas (Ver Tablas 3.2, 3.3, 3.4, y 3,5).

ACTIVIDAD	SEMANAS	ITERACIÓN
Análisis de problemas y soluciones alternativas	1	1
Planeación de desarrollo	1	1

Tabla 3. 2 Plan de actividades para la fase de análisis.

Pla de actividad tiempo e iteración dos refleja los siguientes detalles

ACTIVIDAD	SEMANAS	ITERACIÓN
Entorno de diseño	1	1
Estructura del entorno de diseño	1	1
Diseño Computacional	2	2
Modelo de negocios	2	1
Diseño Educativo	1	1
Diseño comunicacional	1	1

Tabla 3. 3 Plan de actividades para la fase de diseño

Plano de actividad tiempo e iteración tres refleja los siguientes detalles

ACTIVIDAD	SEMANAS	ITERACIÓN
Desarrollo de Interfaces	2	2
Desarrollo de base de datos no relacional Firebase	3	2

Tabla 3. 4 Plan de actividades para la fase de desarrollo

Plano de actividad tiempo e iteración cuatro refleja los siguientes detalles

ACTIVIDAD	SEMANAS	ITERACIÓN
Realizar la Prueba piloto Android	1	2
Realizar ajustes necesarios	2	2

Tabla 3. 5 Plan de actividades para la fase de prueba piloto

3.3. FASE DE DISEÑO

3.3.1 DISEÑO MÓDULO DOMINIO (STI)

Para conseguir impartir conocimiento, se debe contar con conocimiento profundo de la materia. Como se mencionó en el marco teórico sobre los módulos de un STI, el modelo de dominio se encontrará conocimiento detallado y específico acerca de los temas que brindara el Tutor Inteligente Móvil, estos son estructurados pedagógicamente y se cuenta con el soporte de un experto con dominio de conocimiento en el campo del idioma Aymara que aporta con sus conocimiento para la elaboración del módulo de dominio.

En el módulo de dominio entonces se encontrara contenido que llevara cada tema en el aprendizaje del idioma Aymara

El presente tutor inteligente considerará los siguientes temas y subtemas:

- Los números.
- Los colores

- Los meses del año
- Los días de la semana.
- La familia
- Los alimentos
- División del tiempo según el día.
- Saludos y presentaciones
- Frases de uso cotidiano

3.3.2 DISEÑO DEL MÓDULO TUTOR CON EL AGENTE PEDAGÓGICO

El diseño de este módulo, es donde se implementa el agente pedagógico para una mejor Enseñanza al aprendiz

3.3.3. DISEÑO DEL AGENTE PEDAGÓGICO

En el módulo Tutor se plantean, los métodos y técnicas instruccionales y técnica de asesoría, estos estarán controlados por un agente pedagógico, este cumple la tarea del tutor o educador, es así que se introducirá su diseño como parte del módulo.

3.3.3.1 CONSTRUCCIÓN DEL AGENTE PEDAGÓGICO

Para la construcción del agente pedagógico, como ya anteriormente se dijo que este cumple con la labor de tutor o educador, se toma como base lo que plantea que este consta de dos procesos básicos:

- **Definición de objetivos del agente.-** El objetivo fundamental del agente es la de seleccionar los contenidos, actividades y estrategias que se usaran para enseñar al

estudiante, para eso contará con la ayuda del test de estilos de aprendizaje aplicado a cada uno de los alumnos al principio del Tutor.

- **Adquisición y representación del conocimiento.-** Antes de proceder al diseño del programa agente, es necesario contar con una idea bastante precisa de PAMA de todo agente inteligente, en este caso los elementos propios que debe contener el Tutor Inteligente Móvil para el aprendizaje del idioma Aymara (P= Percepciones, A= Acciones, M= Meta, A= Ambiente), (Ver Tabla 3.6).

TABLA DEL PAMA

TIPO DE AGENTE	Agente Pedagógico
PRECEPCIONES	Datos del Aprendiz Test de Aprendizaje Selección de Temas Resultados obtenidos
ACCIONES	Instrucciones
	Contenido
	Pruebas
	Ejemplos
	Sugerencias
	Resultados
METAS	Motivar el Aprendizaje del Idioma Aymara Registrar avance
AMBIENTE	Estudiantes de la Universidad Pública de EL Alto.

Tabla 3. 6 Análisis PAMA del Agente Pedagógico

ALGORITMO PARA LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

if Participante registrado then

Ingresar

Verificar Avance

Habilitar temas

Participante elige tema

Muestra Tema y actividades

if Participante ve tema then

Habilitar prueba

Participante Ingresar respuestas

if respuestas correctas then

Respuesta correcta

else

Respuesta incorrecta

end if

else

Participante no ingresa prueba

end if

else

Registrar Participante

end if

3.3.4 MODULO DE INTERFACE

Es la interface de interacción entre el STI y el participante real, que se encarga de presentar el material del dominio y cualquier otro elemento didáctico de la manera correcta.

- Entorno del diseño

El entorno de diseño se define respondiendo a las siguientes preguntas que se presenta a continuación (Ver Tabla 3.7).

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿A quiénes se dirige el Tutor Inteligente Móvil?	Al público en general
¿Qué características tiene el usuario?	Estudiantes en general a partir de los 9 años
¿Qué áreas de contenido y unidad de instrucción se beneficiara con el desarrollo del prototipo Tutor Inteligente Móvil?	Personas interesadas en el aprendizaje del idioma Aymara
¿Qué problemas pretende resolver con el Tutor Inteligente Móvil?	Se pretende resolver los siguientes problemas:
	<p>Existen personas con dificultad de expresión oral del idioma Aymara, lo que ocasiona dificultad de comprender lo que dice al momento de pronunciar</p> <p>Las personas del área urbana toman poco interés en el aprendizaje del idioma Aymara, ocasionando desmotivación y rechazo en la misma</p> <p>Las personas tienen pocas alternativas a la hora de querer ejercitar y practicar el idioma Aymara, lo cual le impedirá un rendimiento satisfactorio en el aprendizaje.</p>

	El exceso de teoría en el aprendizaje del idioma Aymara, hace que la persona se hastía y rechace al momento de aprender.
	El material bibliográfico del aprendizaje del idioma Aymara es muy escaso además de existir libros muy antiguos y deteriorados ocasionando la ilegibilidad de los textos dejando incertidumbres y confusiones en su aprendizaje.
	Dentro de las leyes del estado plurinacional de Bolivia toda persona para trabajar en una institución pública debe saber un idioma originario. (En el caso del departamento
¿Bajo que condiciones se espera que los usuarios usen el Tutor Inteligente Móvil?	Podrán utilizar bajo las siguientes condiciones:
	Tener un conocimiento de lectura y escritura.
	Personas Mayores de 9 años
¿De acuerdo con las características de los Dispositivos Móviles Android conviene desarrollar el Tutor Inteligente Móvil?	Para la mayoría de teléfonos móviles con el mínimo de SDK 19 tienen el requerimiento mínimo para el funcionamiento del prototipo Tutor Inteligente Móvil

Tabla 3. 7 Entorno del diseño

- Estructura del entorno de diseño

A partir del entorno de diseño, se definen los aspectos que se toman en cuenta para el desarrollo de la estructura del Tutor Inteligente Móvil, como se presenta en (Ver Tabla 3.8).

ASPECTOS	CARACTERÍSTICAS
Usuarios	Público en General
Área de contenido	Lectura y Escritura

Necesidad educativa	Mejoramiento del rendimiento en el aprendizaje del idioma aymara en el área de idiomas
Limitaciones	Ninguna
Herramientas (Programas) para el desarrollo del Tutor Inteligente Móvil	Android Studio 2.3
	NoSql
	Firebase
	Sdk de Facebook
	Jasón
	Photoshop
	Audio Record
Equipo y soporte lógico	Microprocesador de doble nucleo
	RAM DE 1GB
	Almacenamiento interno 4 GB

Tabla 3. 8 Estructura de diseño muestra los aspectos y características para el Tutor Inteligente Móvil.

a. Diseño Computacional (Diseño del Tutor Móvil)

- Modelo de Negocio

El modelo de negocio representa las funciones del Tutor Inteligente Móvil y como será usada por los usuarios.

El modelo de negocio describe en términos de casos de uso los procesos del negocio, los cuales corresponden a los procesos del Tutor Inteligente Móvil para la presente tesis se han identificado dos actores que son los usuarios (Público en general) a los cuales se describe en (Ver Tabla 3.9).

- Identificación actores del negocio

La identificación de los actores del negocio interactuando el actor con la descripción.

ACTORES	DESCRIPCIÓN
USUARIOS	El usuario representa al actor principal del Tutor Móvil: Público en general.
	La Persona representa a todo el público en general que accede al Tutor Inteligente Móvil para interactuar con las actividades planteadas.

Tabla 3. 9 Descripción de actores de negocio indicando el usuario y su descripción

- Identificación de casos de uso del negocio

La identificación de casos de uso del negocio está encargado de las fases que se desarrollaran como se ve en la (Ver Figura 3.10).

CASOS DE USO	DESCRIPCIÓN
Registro de Participantes	Este proceso es mediante el ingreso de Facebook para enviar un token a Firebase y registrar el correo y nombre del participante.
Visualizar lecciones	Este proceso le presenta al usuario el menú principal, donde se encuentra cada uno de las lecciones del Tutor Móvil.
Visualizar resultados	Este proceso le presenta al usuario los resultados de la evaluación realizada en cada lección.
Visualizar avance	Este Proceso le presenta al usuario los resultados de todas las lecciones culminadas y un resultado general de su aprendizaje.

Realizar evaluación (Test)	Este proceso le presenta al usuario una evaluación después de haber concluido un tema.
Actualizar ejercicios	Este proceso genera automáticamente el Tutor Móvil generando preguntas aleatoriamente

Tabla 3. 10 Descripción de casos de uso del negocio

- Diagrama de casos de uso del negocio

Los diagramas de casos de uso del negocio corresponden a los procesos del Tutor Móvil, para este caso se ha identificado un actor que es el Participante (usuario) que tendrá la capacidad de registrarse y ver las lecciones, independientemente el tutor inteligente móvil actualizará las preguntas de evaluaciones automáticamente.

En el siguiente diagrama (Ver Figura 3.2) se muestra los procesos de ingreso, del usuario a la aplicación del tutor móvil.

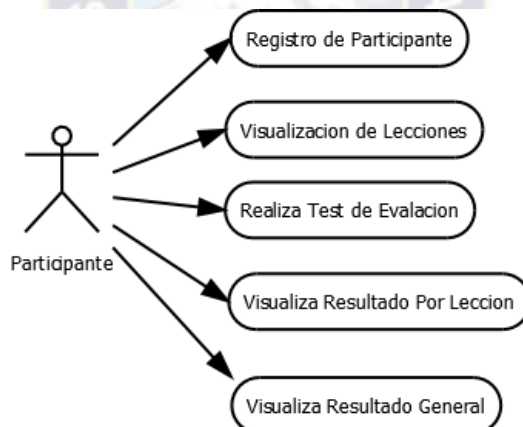


Figura 3. 2 Diagrama de casos de uso del negocio

- Identificar casos de uso del Tutor Móvil

Una vez culminado con el modelo de negocio se elabora los diagramas de casos del Tutor Móvil. Para efectuar el diseño del Tutor Móvil se presentan los procesos y los actores que intervienen en el Tutor Móvil. (Ver Figura 3.3)

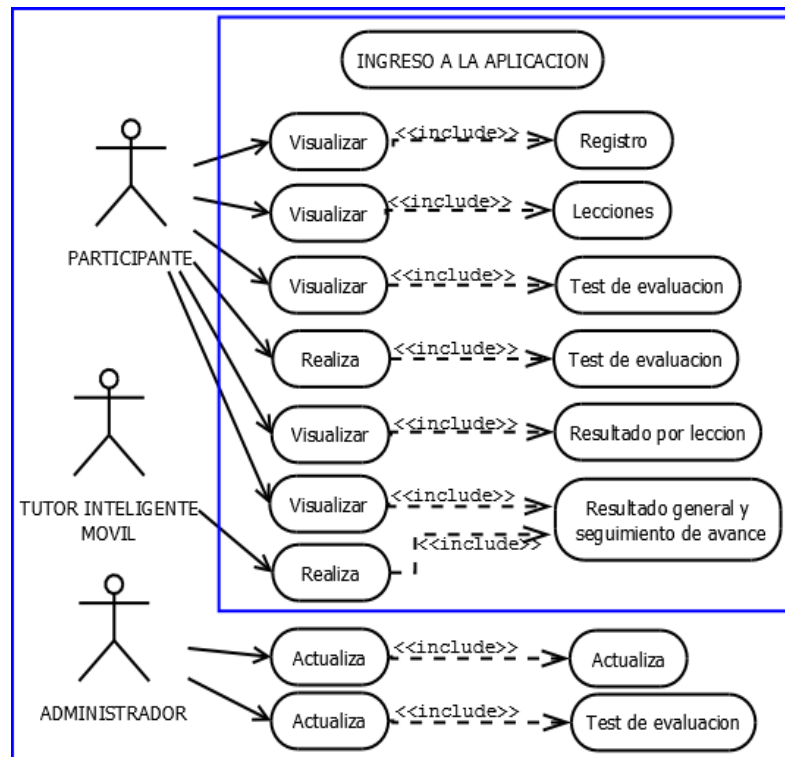


Figura 3. 3 Diagrama de casos de uso del Tutor Inteligente Móvil

- Descripción de casos de uso del Tutor Móvil

En este punto se hace una descripción profunda de los casos de uso identificados anteriormente.

Caso de Uso: Registro de Participantes

Especificaciones Caso de Uso: Registro de Participantes la cual será mediante la autenticación de Facebook para mayor seguridad. (Ver Tabla 3.11)

CASO DE USO:	Registro de participante
Actores:	Tutor Inteligente Móvil
Tipo:	Personas en general

Descripción:	El método de registro es vía Facebook la cual proporcionara el nombre del participante y su imagen el cual es almacenado en la base de datos de Firebase	
Propósito:	Realizar la autenticación de participantes	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El participante ingresa sus datos de inicio de sesión de Facebook	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El participante se autentica	4. El Tutor Inteligente Móvil almacena los datos del participante.

Tabla 3. 11 Especificaciones de Caso de Uso: Registro de participante.

Caso de Uso: Visualizar Lecciones

Especificaciones Caso de Uso: Visualizar Lecciones de los diferentes capítulos que contiene el tutor movil(Ver Tabla 3.12)

CASO DE USO:	Visualizar Lecciones	
Actores:	Participante	
Tipo:	Personas en general	
Descripción:	El participante una vez que se autentica mediante Facebook accede a visualizar el primer capítulo con la primera lección	
Propósito:	Visualizar los contenidos de las lecciones para la realimentación del conocimiento del participante.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación

	3. El participante elige la lección que debe concluir.	4. El Tutor Inteligente Móvil muestra la lección seleccionada.
--	--	--

Tabla 3. 12 Especificaciones de caso de uso: Visualizar Lecciones

Caso de Uso: Visualizar Test

Especificaciones Caso de Uso: Visualizar Test el participante podrá visualizar su test para poder realizar el mismo. (Ver Tabla 3.13)

CASO DE USO:	Visualizar Ejercicios	
Actores:	Participante	
Tipo:	Personas en general	
Descripción:	El participante una vez concluida la visualización de la lección tendrá acceso a los test de evaluación.	
Propósito:	Realizar el test y sacar una mínima nota mayor a 50 para poder habilitar la siguiente lección.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El participante elige la lección que debe concluir.	4. El Tutor Inteligente Móvil muestra la lección seleccionada.
	5. El participante ingresa al test de evaluación	6. El Tutor Inteligente Móvil muestra el test de evaluación además de su puntaje obtenido.

Tabla 3. 13 Especificaciones de caso de uso: Visualizar Test

Caso de Uso: Realizar Test de Evaluación

Especificaciones Caso de Uso: Realizar Test de evaluación el cual una vez concluida obtendrá una nota de calificación en porcentaje de aprendizaje. (Ver Tabla 3.14)

CASO DE USO:	Realizar Evaluación	
Actores:	Participante	
Tipo:	Personas en general	
Descripción:	El participante cuenta con el test de evaluación después de haber concluido una lección.	
Propósito:	Realizar un test de evaluación de la lección culminada, se pondrá a disposición del participante.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El Participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El Participante elige la lección que debe concluir.	4. El Tutor Inteligente Móvil muestra la lección seleccionada.
	5. El Participante ingresa al test de evaluación	6. El Tutor Inteligente Móvil muestra el test de evaluación además de su puntaje obtenido.
	7. La Participante selección la opción de dar el test de evaluación.	8. El sistema muestra la evaluación

Tabla 3. 14 Especificaciones de caso de uso: Realizar Test de Evaluación

Caso de Uso: Visualiza Calificación por lección

Especificaciones Caso de Uso: Visualiza calificación obtenida por cada lección después de culminar el test. (Ver Tabla 3.15)

CASO DE USO:	Realizar Evaluación
Actores:	Participante
Tipo:	Personas en general

Descripción:	El participante cuenta con el test de evaluación después de haber concluido una lección.	
Propósito:	Realizar un test de evaluación de la lección culminada, se pondrá a disposición del participante.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El participante elige la lección que debe concluir.	4. El Tutor Inteligente Móvil muestra la lección seleccionada.
	5. El participante ingresa al test de evaluación	6. El Tutor Inteligente Móvil muestra el test de evaluación además de su puntaje obtenido.
	7. La Participante selección la opción de dar el test de evaluación.	8. El sistema muestra la evaluación
	9. Visualiza la calificación obtenida en el test de evaluación de una lección	10. Muestra el porcentaje obtenido indicando si el resultado es bueno malo o regular con la opción de aumentar el porcentaje de calificación si este no alcanzo un porcentaje óptimo.

Tabla 3. 15 Especificaciones de caso de uso: Visualiza Calificación obtenida Por Lección

Caso de Uso: Visualiza Avance y Calificación General

Especificaciones Caso de Uso: Visualiza su avance con las lecciones vencidas además del record de calificaciones obtenidas de todos sus test realizados (Ver Tabla 3.16)

CASO DE USO:	Realizar Evaluación
Actores:	Participante
Tipo:	Personas en general

Descripción:	El participante cuenta con el test de evaluación después de haber concluido una lección.	
Propósito:	Realizar un test de evaluación de la lección culminada, se pondrá a disposición del participante.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil
	1. El participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El participante elige la opción Avance	4. El Tutor Inteligente Móvil muestra detalle de avance con su porcentaje de aprendizaje.

Tabla 3. 16 Especificaciones de caso de uso: Visualiza Avance por lecciones y porcentaje de calificación obtenida

Caso de Uso: Realizar verificación del avance

Especificaciones Caso de Uso: Realizar verificación del avance mediante la base de datos en Firebase para su actualización automática (Ver Tabla 3.17)

CASO DE USO:	Realizar Evaluación	
Actores:	Tutor Inteligente Móvil	
Tipo:	Tutor Inteligente Móvil	
Descripción:	El tutor inteligente en función de su conocimiento determina el nivel de avance del participante	
Propósito:	Resultado General y seguimiento de avance de las lecciones vencidas que se muestra por porcentaje y determina si el participante tiene un avance bueno malo o regular.	
Secuencia:	Participante	Tutor Inteligente Móvil

	1. El participante ingresa al tutor mediante la autenticación de Facebook.	2. El Tutor Inteligente Móvil valida la autenticación
	3. El participante una vez terminado el test envía datos de calificación a la base de conocimiento del tutor inteligente móvil	4. El Tutor Inteligente Móvil Realiza seguimiento y verifica el avance indicando si su avance mediante la base de datos de Firebase determinando si es bueno malo o regular.

Tabla 3. 17 Especificaciones de caso de uso: Realza el seguimiento de avance del participante

Caso de Uso: Actualización de Lecciones

Especificaciones Caso de Uso: Actualización de Lecciones esta se la realiza mediante la base de dato en tiempo real Firebase actualizando contenidos. (Ver Figura 3.18).

CASO DE USO:	Actualización de Lecciones	
Actores:	Participante	
Tipo:	Administrador	
Descripción:	El administrador de la aplicación una vez autenticado es capaz de actualizar contenidos de lecciones agregando nuevas lecciones	
Propósito:	Realizar la actualización de las lecciones	
Secuencia:	Administrador	Tutor Inteligente Móvil
	1. El Administrador se autentica iniciando sesión con Facebook	2. El tutor inteligente móvil valida su autenticación
	3. El profesor selecciona las lecciones	4. El tutor inteligente móvil muestra las lecciones

	4. El Administrador selecciona la lección a actualizar.	5. El tutor inteligente móvil habilita la actualización de la lección.
--	---	--

Tabla 3. 18 Especificaciones de caso de uso: Actualización de Lecciones

Caso de Uso: Actualización de Test de Evaluación

Especificaciones Caso de Uso: Actualización de Ejercicios se la realiza mediante la base de datos en tiempo real Firebase. (Ver Tabla 3.19)

CASO DE USO:	Actualización de Ejercicios	
Actores:	Participante	
Tipo:	Administrador	
Descripción:	El administrador de la aplicación una vez autenticado está listo para realizar modificaciones a los test de evaluaciones de las lecciones, que se le presentara al participantes	
Propósito:	Realizar la actualización de los test de evaluación, según los contenidos de las lecciones.	
Secuencia:	Administrador	Tutor Inteligente Móvil
	1. El Administrador se autentica iniciando sesión con Facebook	2. El tutor inteligente móvil valida su autenticación
	3. El profesor selecciona las lecciones	4. El tutor inteligente móvil muestra las lecciones
	4. El Administrador selecciona los test de evaluación a actualizar.	5. El tutor inteligente móvil habilita la actualización de los test de evaluación.

Tabla 3. 19 Especificaciones de caso de uso: Actualización de Ejercicios

DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Diagrama de secuencia: Registro de Participante la cual el participante ingresa mediante su cuenta de Facebook, como se observa en la siguiente figura:

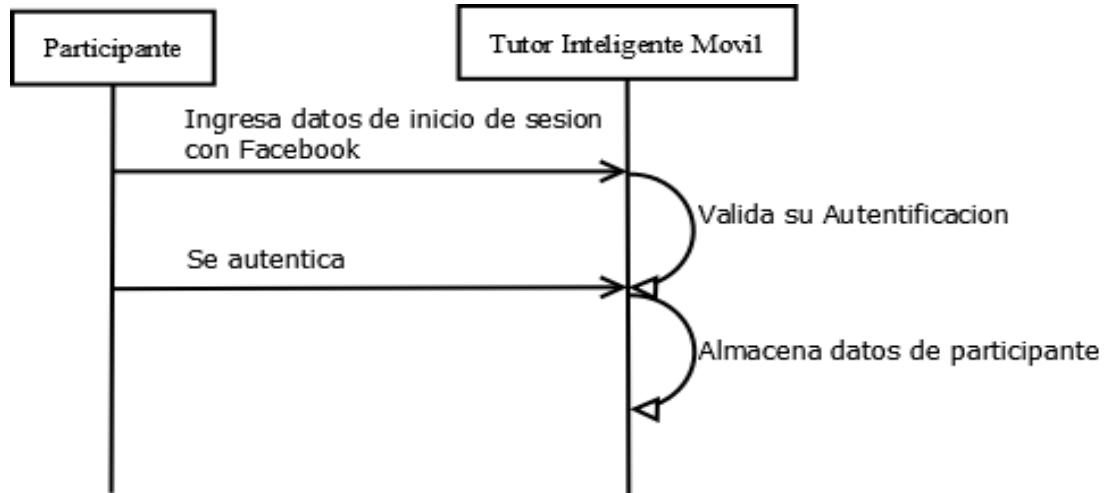


Figura 3. 4 Diagrama de secuencia registro de Participante

Diagrama de secuencia: Visualiza Lecciones dependiendo de qué lecciones tenga habilitadas están se habilitan cuando obtienen una nota mayor al 50% después de los test de evaluación como se observa en la siguiente figura:

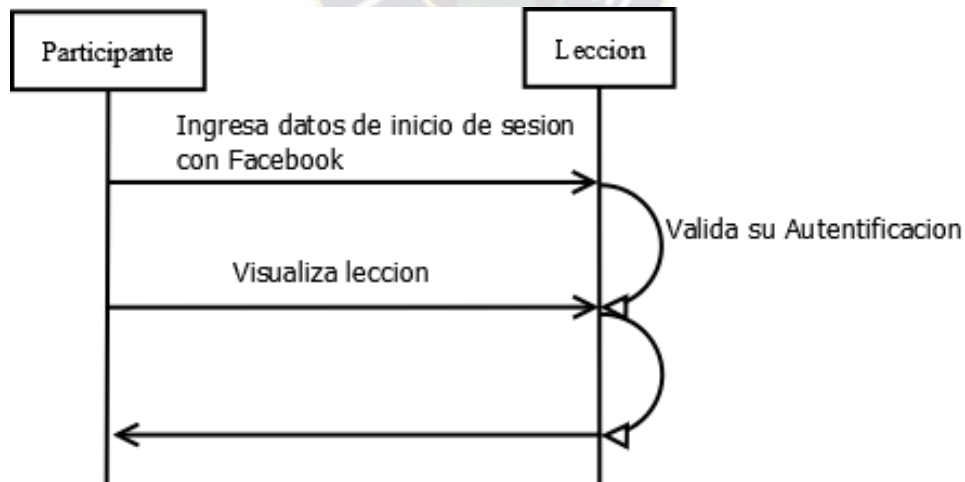


Figura 3. 5 Diagrama de secuencia visualización de lección

Diagrama de secuencia: Visualiza Test de Evaluación, para luego responder a las preguntas selectivas que brinda el tutor móvil como se observa en la siguiente figura:

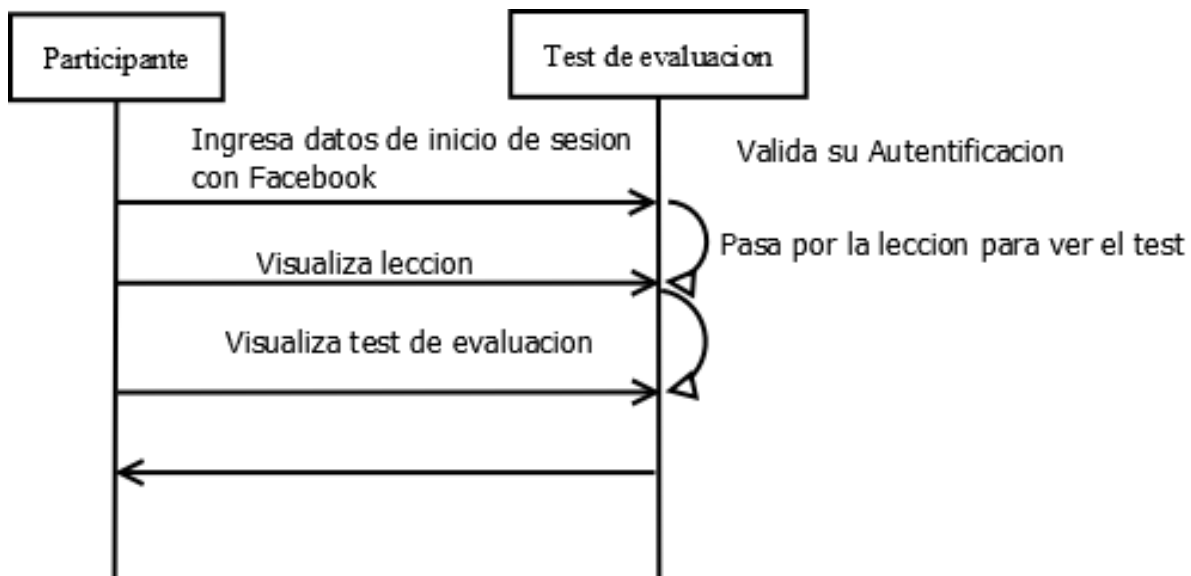


Figura 3.5: Diagrama de secuencia visualiza ejercicios

Diagrama de secuencia: Realiza Test de Evaluación contestando las preguntas dadas por el tutor inteligente móvil para obtener una nota en porcentaje, como se observa en la siguiente figura:

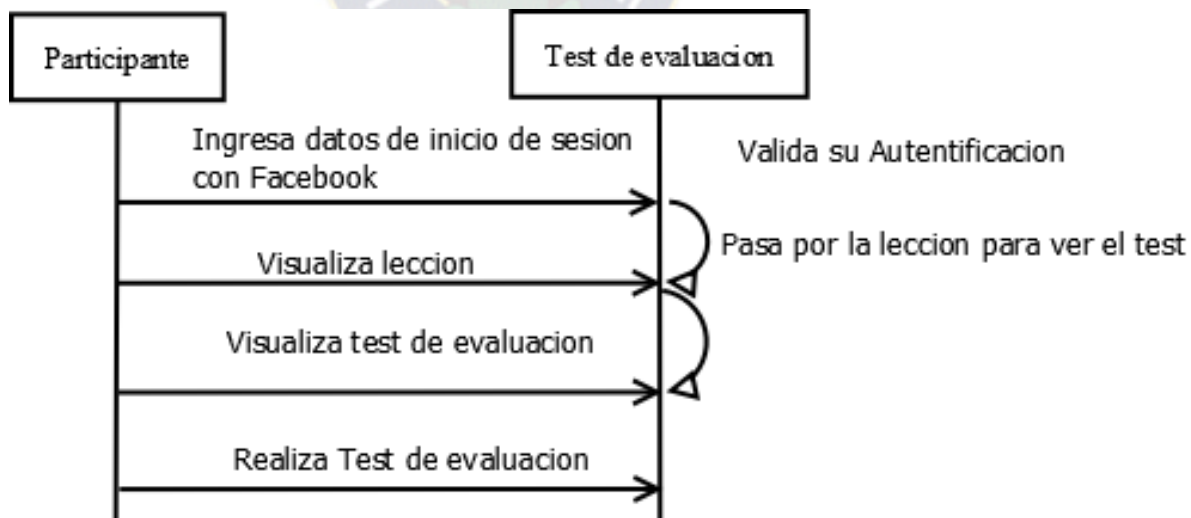


Figura 3. 6 Diagrama de secuencia Realiza test de evaluación

Diagrama de secuencia: Realiza el seguimiento y avance del participante mostrando las notas obtenidas por lección determinando si su avance es bueno malo o regular como se observa en la siguiente figura:

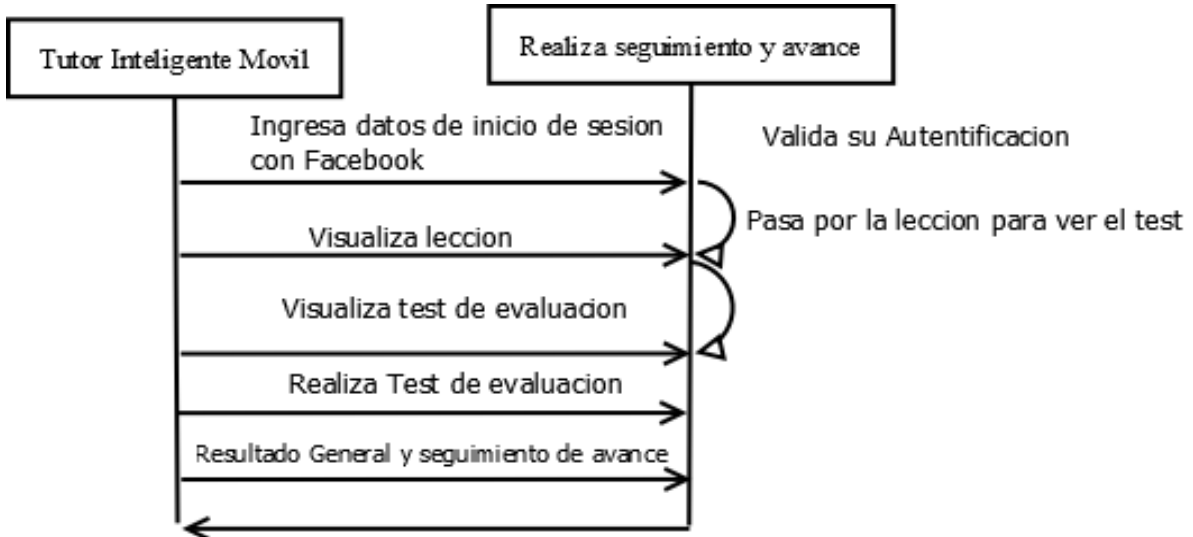


Figura 3. 7 Diagrama de secuencia Realiza el seguimiento y avance del participante

Diagrama de secuencia: Actualiza Lección cuando este se logue e ingresa a las lecciones, como se observa en la siguiente figura:

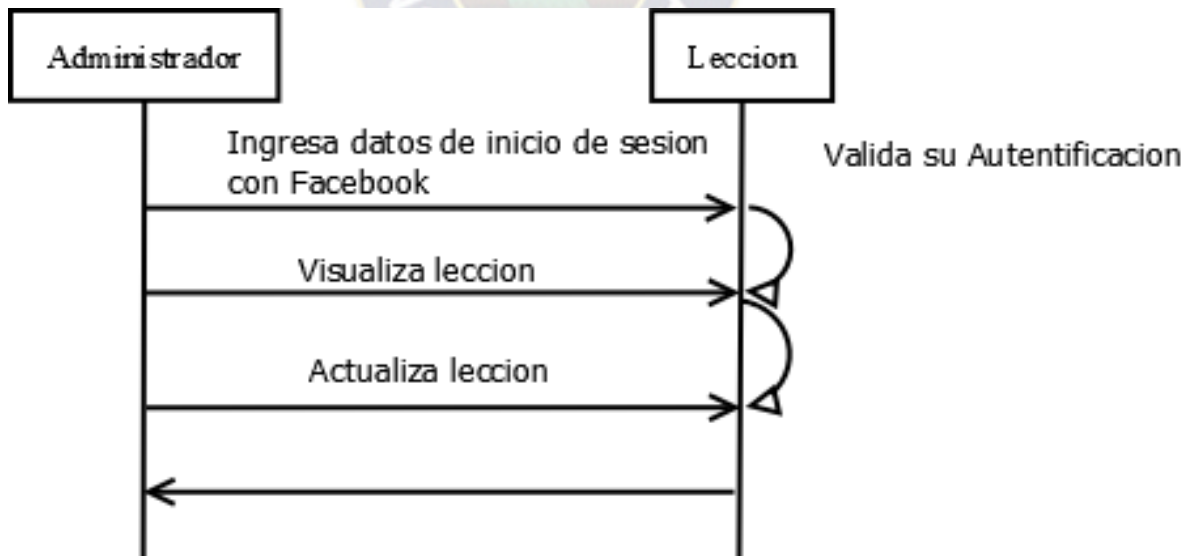


Figura 3. 8 Diagrama de secuencia actualiza lección

Diagrama de secuencia: Actualiza Test de Evaluación una vez ingresado la visualización de la lección observa la actualización de la evaluación o también denominado test, como se observa en la siguiente figura.

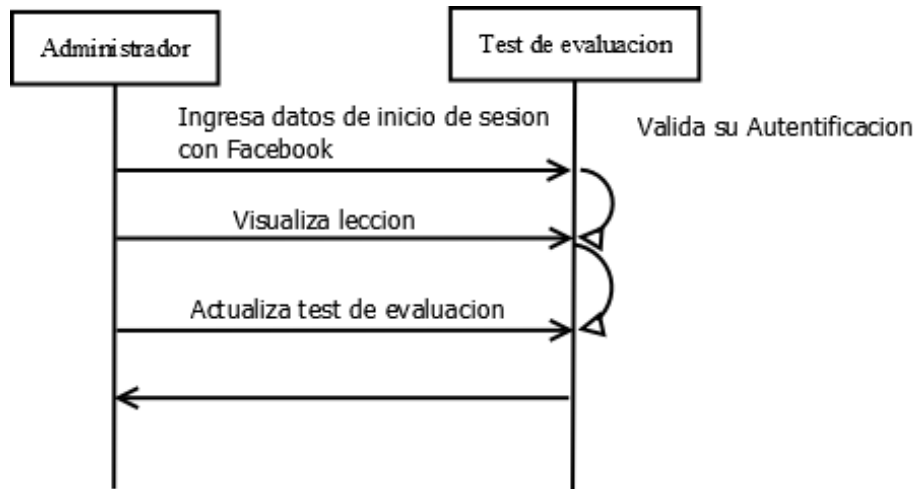


Figura 3. 9 Diagrama de secuencia actualiza Test de Evaluación

Diagrama físico o diagrama de clases en Firebase

Realizamos el diagrama físico o diagrama de clases del sistema No Relacional, detallando el conjunto de clases, colaboraciones, interfaces y las relaciones que se dan en el sistema, como se muestra en la siguiente figura.

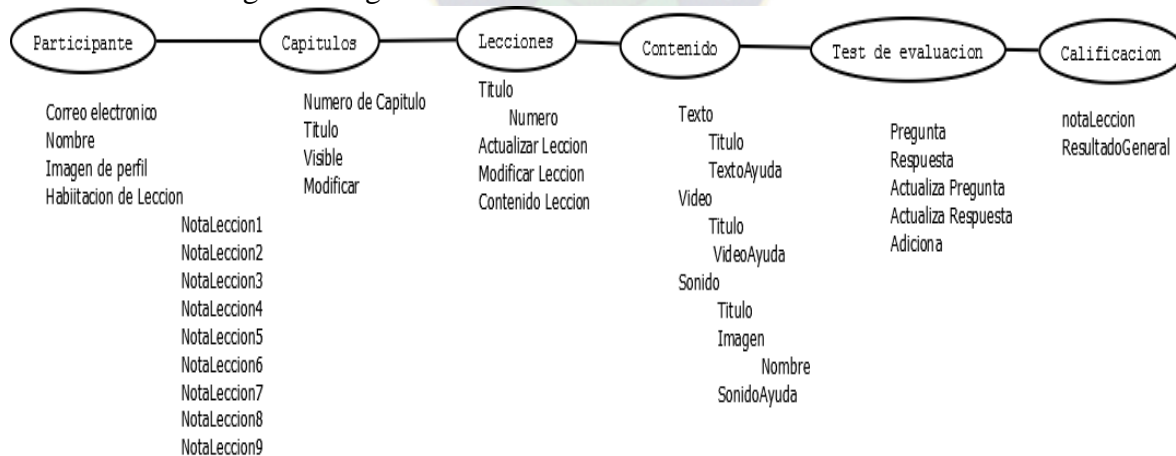


Figura 3. 10 Diagrama físico de Firebase con un modelo No-Relacional

Patrón de Diseño (Facade)

Fachada (facade), pueden representar una capa de control entre los clientes y el nivel de negocio, como se identifica a través de modelos de análisis. Busca simplificar el sistema, desde el punto de vista del cliente, proporcionando una interfaz unificada para un conjunto de subsistemas, definiendo una interfaz de nivel más alto. Esto hace que el sistema sea más fácil de usar. (Ver figura 3.11).

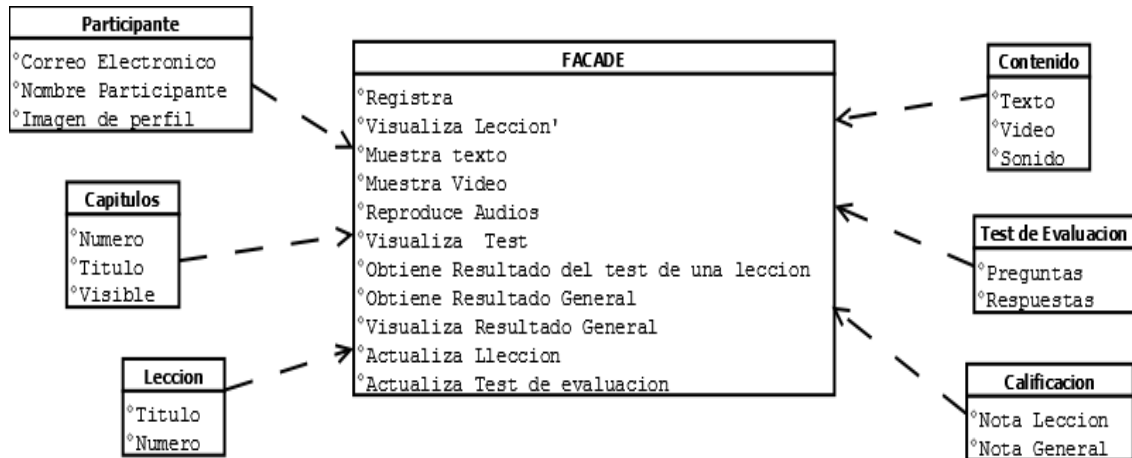


Figura 3. 11 Patrón de Diseño

Diagrama Entidad No Relacional

Ahora se realizara el diagrama entidad No Relacional del sistema, para identificar los nodos padre y los nodos hijo. (Ver Figura 3.12)

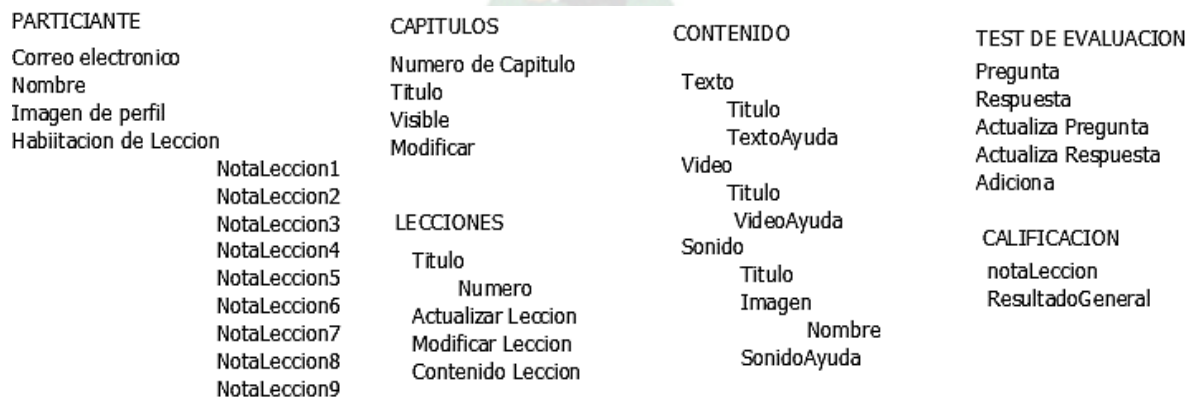


Figura 3. 12 Entidad No Relacional de Firebase

- Diseño Educativo

Contenido Temático Tutor Inteligente Móvil en el Aprendizaje del Idioma Aymara

Se presenta el material instruccional y el conocimiento donde el participante desea acceder estos son estructurados pedagógicamente Como se muestra en la Figura 3.13.



Figura 3. 13 Estructura del contenido

b. Diseño Comunicacional

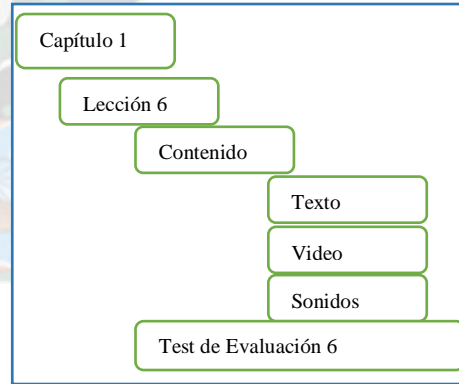
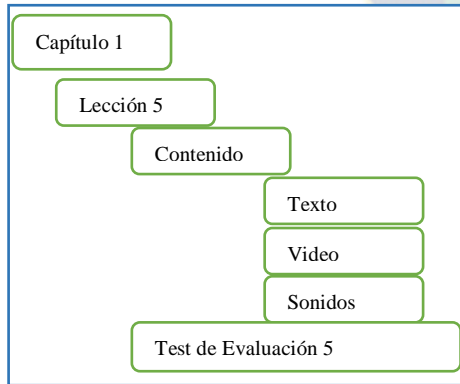
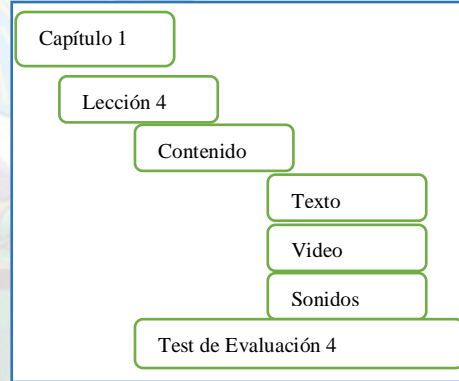
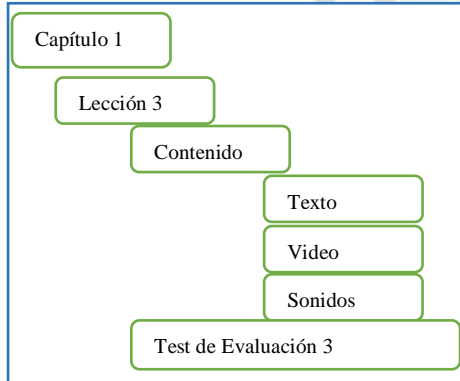
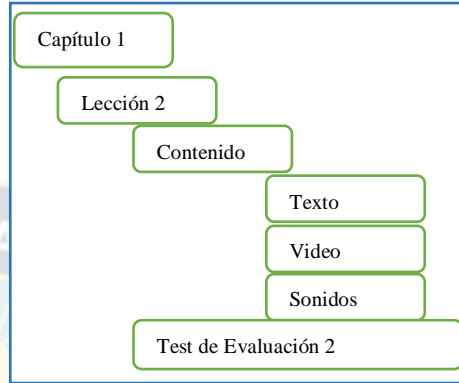
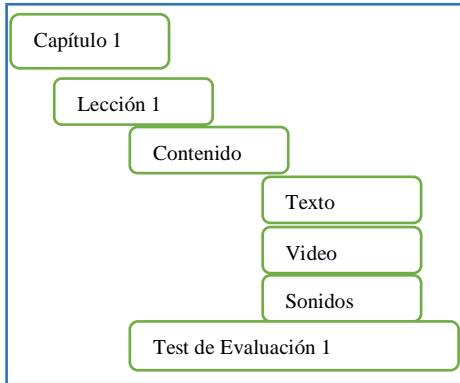
El diseño de la interfaz es de suma importancia ya que se trata de la comunicación que tiene el usuario final con el dispositivo Móvil es importante que el Participante debe sentirse atraído por el mismo a través de un interfaz amigable, agradable y que sea de fácil uso. Uno de los elementos importantes en la interfaz es probablemente el uso de los contenidos y la interacción con los test de evaluación, que colaboran al participante en su aprendizaje del idioma Aymara.

Esquema Navegacional

Tiene una organización sencilla para facilitar la comprensión de los contenidos del programa educativo y el establecimiento de los vínculos entre pantallas siempre y cuando se haya vencido el test. (Ver figura 3.14)

PANTALLA DE PRINCIPAL

Autenticación Mediante Facebook/Invitado



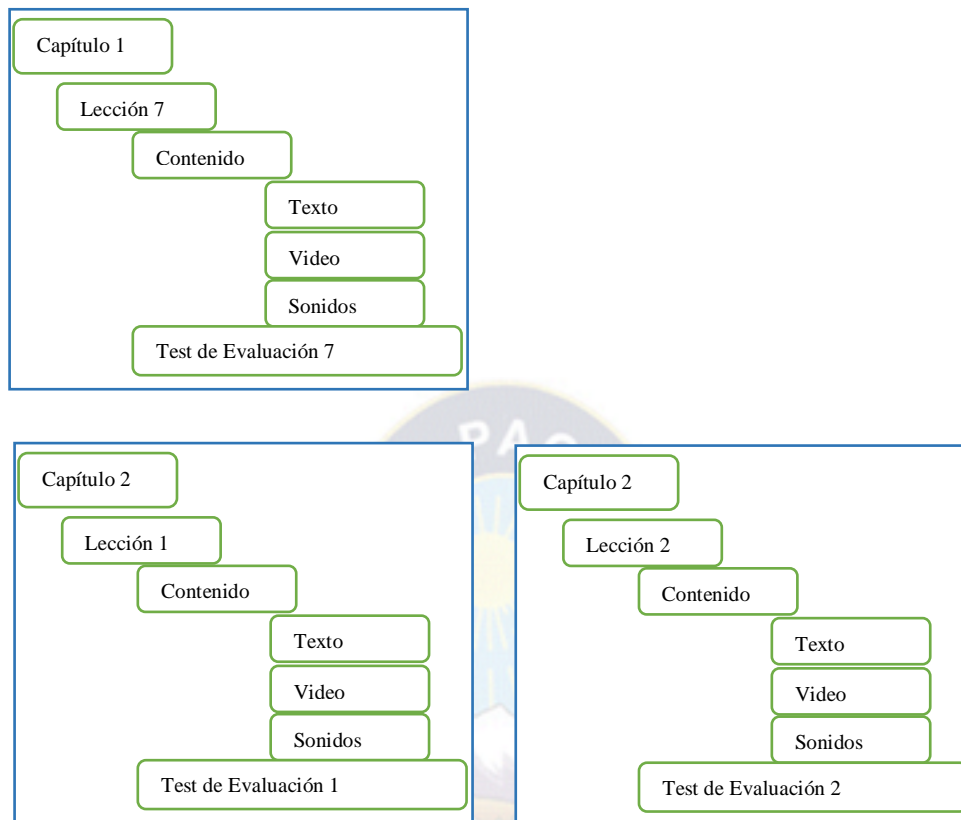


Figura 3. 14 Esquema Navegacional Los componentes de la interfaz y su detalle

Interfaz Participante

El interfaz del participante se compone de los siguientes elementos:

- Pantalla de inicio la cual muestra los capítulos y las lecciones que cuenta el Tutor Inteligente Móvil
- Cada capítulo contara con lecciones y se debe vencer todas las lecciones para poder avanzar al siguiente capitulo
- Las lecciones cuentan con contenido textual contenido visual y contenido auditivo de ayuda las cuales derivan a un test al finalizarla lección
- El test de evaluación habilita la siguiente lección si tiene un porcentaje de aprobación mayor a 50%. Enviando su porcentaje de evaluación a su resultado general

- El Resultado general visualiza todas las notas obtenidas por lección la cual el Tutor inteligente móvil indica si el participante tiene un rendimiento Bueno Malo O Regular

Observaremos la interface del participante, la misma fue diseñada con el objetivo de facilitar al participante en el entendimiento y el manejo correcto de todas las opciones. A continuación observaremos la pantalla principal de nuestro prototipo. (Ver Figura 3.15).

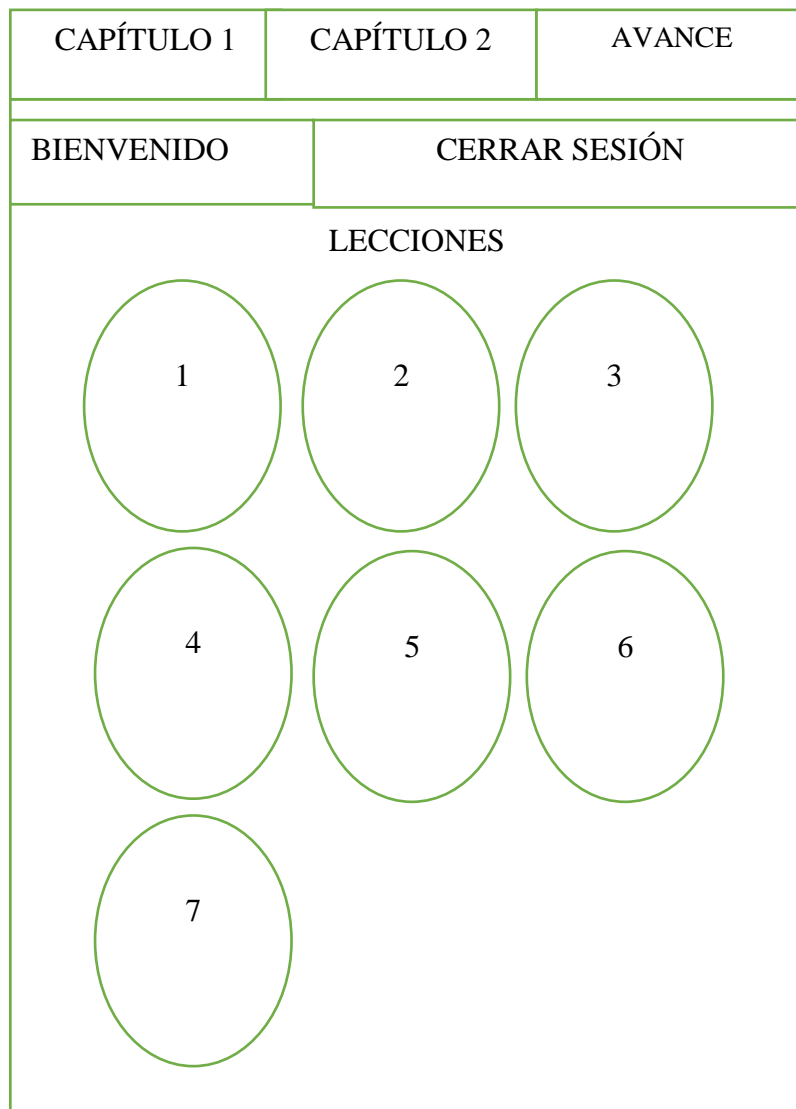


Figura 3. 15 Interface principal del participante

3.2.3 FASE DE DESARROLLO

a. Implementación del prototipo Tutor Inteligente Móvil

La implementación del prototipo se describe con las ideas de un sistema computacional que cubra las características requeridas.

Este prototipo permite evaluar los resultados de aplicar técnicas y herramientas seleccionadas en los capítulos anteriores.

- Requerimientos de implementación del Tutor Inteligente Móvil

Los requerimientos necesarios para la evaluación de este tutor inteligente móvil son los siguientes:

Requerimiento de software

- Plataforma S.O. Android con versión mínima de Android 4.0 en adelante
- Google Chrome para dispositivos móviles.
- App Tutor inteligente Móvil Para el Aprendizaje del Idioma Aymara

Requerimiento de hardware

- Microprocesador mínimo Snapdragon de Qualcomm
- Memoria RAM mínimamente (512 MB)
- Espacio de almacenamiento requerido 100 Mb.
- Pantalla de 4" como mínimo para una mejor visualización
- Salida de audio para auriculares
- Compatibilidad de conexión Wifi
- Cable para la conexión del teléfono a la pc (microusb)

Los requerimientos mencionados anteriormente fueron los más mínimos para un buen funcionamiento de la app ya que con versiones menores a las mencionadas es posible encontrar algunas falencias.

b. Desarrollo de componentes

- Modulo Inicio de sesión

En la pantalla de ingreso, se muestra el registro de participante mediante la autenticación mediante Facebook o en modo invitado, (Ver Figura 3.16)



Figura 3. 16 Pantalla de ingreso/inicio de sesión

- Modulo Pantalla principal

En la pantalla de principal, se muestra el contenido de los capítulos además, las lecciones y el avance (Ver Figura 3.17)



Figura 3. 17 Interface Modulo Pantalla Principal

- Modulo Lecciones

En la pantalla de lecciones, se muestra el contenido ayuda de la lección este contendrá ayuda de texto, ayuda de video, y ayuda de audios los cuales servirán para realizar el test de evaluación (Ver Figura 3.18)



Figura 3. 18 Interface Modulo Pantalla de lecciones

- Modulo Pantalla Texto de ayuda

En la pantalla de texto de ayuda, se muestra ayuda de la lección este contendrá ayuda de texto los cuales servirán para realizar el test de evaluación (Ver Figura 3.19)



Figura 3. 19 Interface Modulo Pantalla texto de ayuda

- Modulo Pantalla Video

En la pantalla de Video, se muestra ayuda de la lección este contendrá videos los cuales servirán para realizar el test de evaluación (Ver Figura 3.20)



Figura 3. 20 Interface Modulo Pantalla Video

- Modulo Pantalla Audios

En la pantalla de Audios, se muestra ayuda de la lección este contendrá audios o sonidos que ayuden al participante en la manera correcta de pronunciación los cuales servirán para realizar el test de evaluación (Ver Figura 3.21)



Figura 3. 21 Interface Modulo Pantalla Audios

- Modulo Pantalla Test de Preguntas

En la pantalla de Test de Preguntas, se muestra el test de evaluación el cual el participante tendrá distintas preguntas las cuales serán de respuesta selectiva (Ver Figura 3.22)



Figura 3. 22 Interface Modulo Pantalla test de preguntas selectivas

- Modulo Pantalla Calificación Obtenida

En la pantalla de Calificación Obtenida, se muestra la calificación obtenida del test anterior el cual muestra la calificación del participante en un porcentaje del 0-100 mostrando la cantidad de respuestas correctas e incorrectas (Ver Figura 3.23)



Figura 3. 23 Interface Modulo calificación obtenida

- Modulo Pantalla Calificación de tu Avance

En la pantalla de Calificación de tu avance, se muestra la calificación obtenida de cada test la cual refleja en un porcentaje del 0-100 mostrando el avance que el participante tiene así el mismo hacer un seguimiento su avance es bueno, malo o regular (Ver Figura 3.24)



Figura 3. 24 Interface Modulo calificación de tu avance

3.2.3.1 MÓDULO DEL ESTUDIANTE

Es importante conocer el estado y el estilo de aprendizaje de cada uno de los alumnos para que el módulo tutor pueda tomar las decisiones pedagógicas correctas. Ésta es una de las salidas más importantes del módulo del estudiante y una de las entradas del módulo tutor. El módulo tutor, luego, realimentará las técnicas utilizadas, los temas expuestos en el dominio y los resultados obtenidos para que se pueda actualizar la representación del estado del conocimiento del alumno estos resultados observamos en (Ver Figura 3.25).

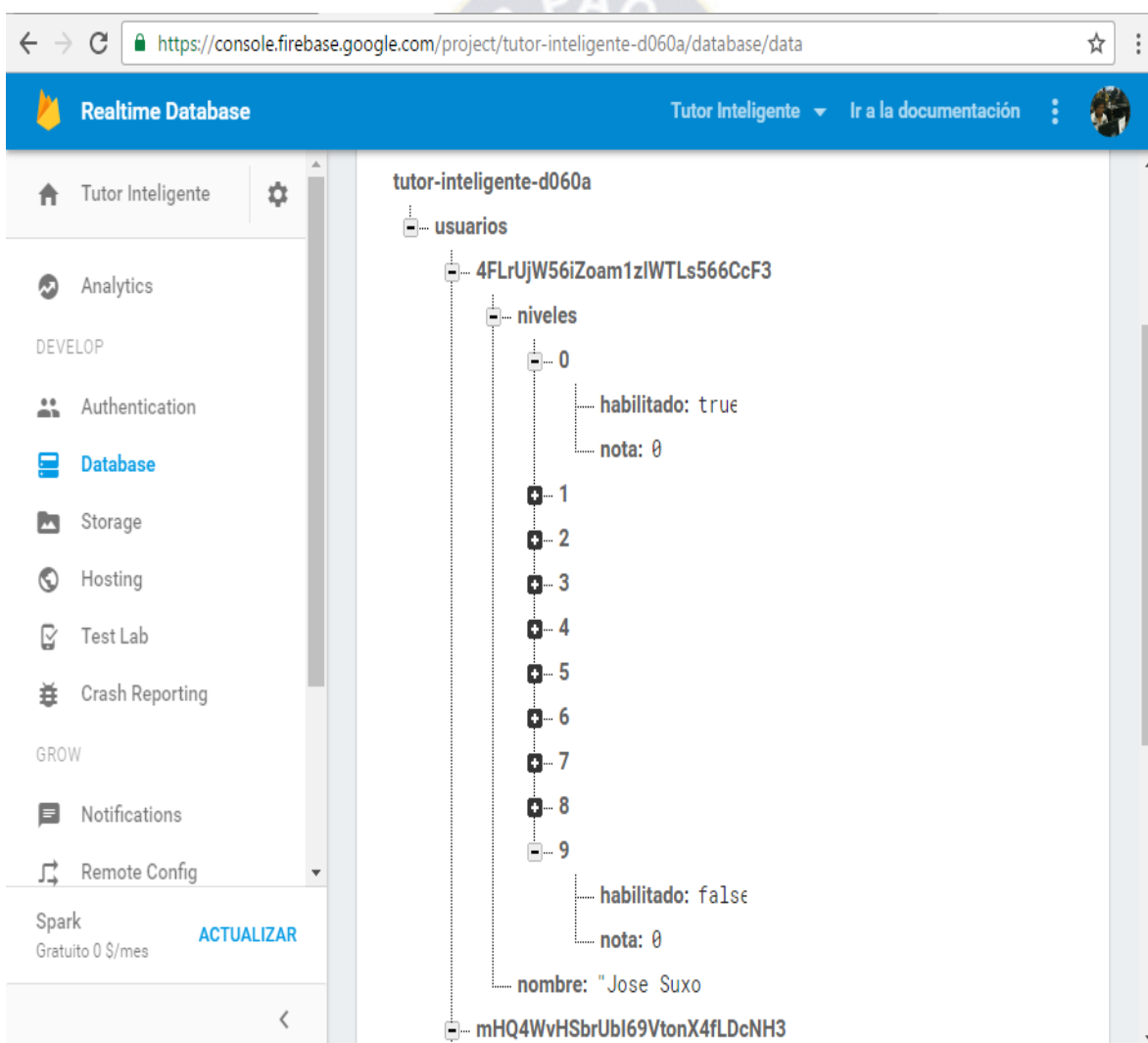


Figura 3. 25 Modulo del estudiante en la base de datos de Firebase

3.2.3.2 PROCESO DE VIGOTSKY

En el proceso de Vigotsky muestra los siguientes aspectos relacionados con el modulo estudiante del STI que detalla cómo se observa en la siguiente tabla:

PROCESOS ELEMENTALES	PROCESOS SUPERIORES
<ul style="list-style-type: none">• Percepción• Operaciones sensorio motrices.• Atención• Memoria	<ul style="list-style-type: none">• Elaboró conceptos• Conducta selectiva• Atención voluntaria• Memoria mediata

Figura 3. 26 Procesos de Vigotsky implementados

3.2.4. PRUEBA PILOTO

Una vez diseñado el modelo y realizado el prototipo, se realizara la prueba piloto con las correcciones que se deben hacer.

3.2.4.1. PRODUCTO DEL MOBILE D.

Según la prueba piloto se realiza las iteraciones las cuales se recibirán los problemas encontrados para luego realizar las pruebas de campo, para esto tenemos la siguiente figura que muestra tres iteraciones como se ve en la siguiente figura

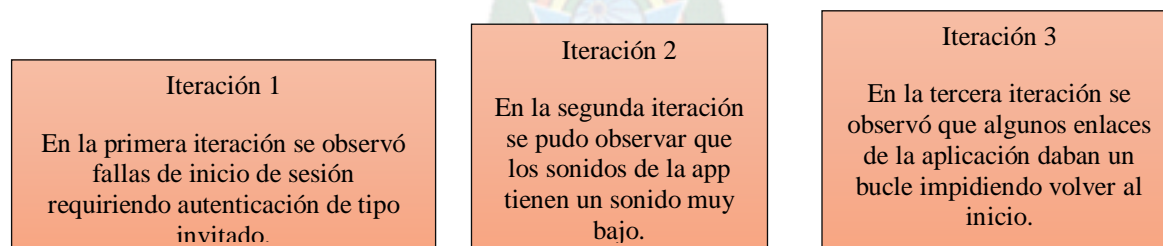


Figura 3. 27 Producto Mobil D, iteraciones

3.2.5 PRUEBA DE CAMPO

Al terminar la prueba piloto con las correcciones necesarias realizaremos la prueba de campo la cual se evaluara los resultados obtenidos en el prototipo del Tutor inteligente móvil en el aprendizaje del idioma aymara utilizando experimentos que permitan analizar las diferencias que suceden en el proceso del aprendizaje del idioma aymara.

Para realizar la prueba de campo se realizó en base al Modelo Tecnológico de Aceptación (TAM) de Davis (1989). Este modelo intenta determinar cómo los participantes están dispuestos a aceptar o rechazar la implementación de una nueva tecnología

Las preguntas cuentan con: Percepción de usabilidad y percepción de facilidad de uso de esta manera se obtendrá lo más importante que llegaría a ser la usabilidad [Davis, 1989]

a. Cuestionario de usabilidad

Utilidad percibida de la aplicación

1. Me ayudara a mejorar a aprender el aymara este tutor		
a) Para nada	b) En cierta manera	c) Si
2. Aprendería rápidamente a pronunciar las palabras en aymara		
a) Si	b) No	c) No noto una diferencia
3. Aprendería más palabras en aymara usando este tutor		
a) Para nada	b) Posiblemente	c) Definitivamente
4. Usando este Tutor aprendería a hablar palabras en aymara		
a) Para nada	b) En cierta manera	c) Si
5. Aumentaría mi interés por aprender más del aymara usando este tutor móvil		
a) Si	b) No	

Facilidad percibida de uso de la aplicación

1. Fue fácil para mi aprender a usar este tutor móvil	
a) Si	b) No
2. Fue fácil el manejo de este tutor móvil	
a) Si	b) No
3. Me gusto usar este tutor móvil	
a) Si	b) No
4. Podría enseñar a mis amigos a usar este tutor móvil	
a) Si	b) No
5. Es fácil utilizar este tutor móvil	
a) Si	b) No

Actitud hacia el uso

1. Sería bueno para mi interés por aprender el aymara, el uso de este tutor móvil	
a) Si	b) No
2. Tendría algún beneficio aprender aymara usando este tutor móvil	
a) Si	b) No
3. Es aburrido aprender aymara usando este tutor móvil	
a) Si	b) No
4. Es divertido aprender aymara usando este tutor móvil	
a) Si	b) No

El cuestionario fue realizado para que los participantes puedan llenarlo de manera prudente, Ver anexos más adelante, obtención de estadísticas en base al test de usabilidad.

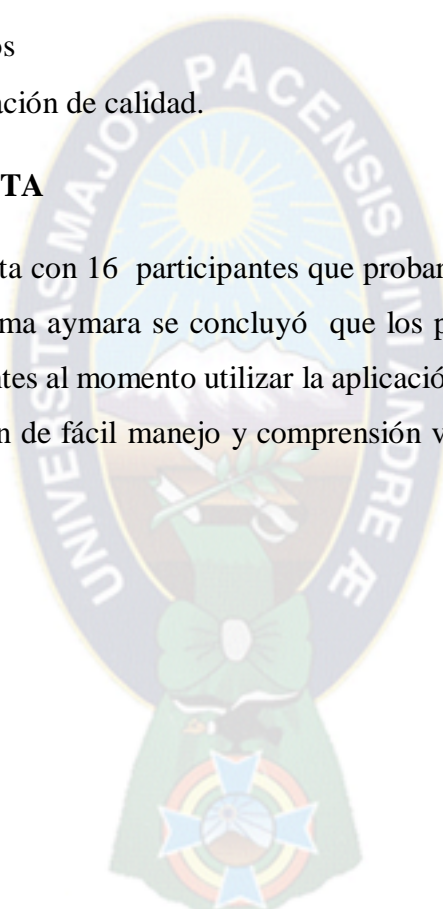
3.2.5.1 PRUEBA DEL MOBILE D

Se tiene una versión estable y plenamente funcional del Tutor Inteligente Móvil. El producto se terminó e íntegro probado por los participantes y eliminando todos los defectos encontrados, se cumplió los siguientes objetivos:

- Se probó el Tutor Inteligente Móvil en base a la documentación presentada.
- Se proporcionó en las iteraciones los defectos encontrados
- Se solucionó defectos
- Se obtuvo una aplicación de calidad.

3.2.6 PRUEBA COMPLETA

Se realizó la prueba completa con 16 participantes que probaron el Tutor inteligente móvil para el aprendizaje del idioma aymara se concluyó que los participantes encontraron una satisfacción de 15 participantes al momento utilizar la aplicación indicando que la usabilidad era muy amigable y también de fácil manejo y comprensión ver fotos de uso más adelante (Ver Anexos).





CAPÍTULO IV PRUEBA DE HIPÓTESIS

CAPÍTULO IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para probar la hipótesis planteada en el Capítulo I utilizaremos el método de pruebas denominada t-student de dos maneras independientes la cual nos ayudara a determinar de forma cuantitativa y nuestro espacio muestral.

4.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la formulación de nuestra hipótesis debemos de tomar en cuenta la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) para aceptar o rechazar nuestra hipótesis (H_0).

Tomaremos en cuenta los siguientes aspectos:

- H_0 : El Tutor Inteligente Móvil Para El Aprendizaje Del Idioma Aymara Mediante Tecnología Multimedia NO MEJORA la pronunciación y rendimiento del idioma Aymara en participantes de la Universidad Pública De El Alto Carrera Ingeniería de Sistemas 5to. Curso en un 10%.
- H_1 : El Tutor Inteligente Móvil Para El Aprendizaje Del Idioma Aymara Mediante Tecnología Multimedia MEJORA la pronunciación y rendimiento del idioma Aymara en participantes de la Universidad Pública De El Alto Carrera Ingeniería de Sistemas 5to. Curso en un 10%.

4.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el tamaño de nuestra muestra tomamos en cuenta dos grupos de participantes conformados por 8 participantes en cada grupo que son estudiantes de 5to curso de la carrera

de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública De El Alto las cuales se distinguen de la siguiente manera:

- a) Participantes que realizaron el test sin antes utilizar el Tutor Inteligente Móvil Para El Aprendizaje Del Idioma Aymara.
- b) Participantes que realizaron el test con la utilización previa del Tutor Inteligente Móvil Para El Aprendizaje Del Idioma Aymara.

4.3. PROCEDIMIENTO

A continuación observaremos los resultados de test obtenidos en función a %. Resultados del test a ambos grupos obteniendo un 85% de nota obtenida con aquellos participantes que dieron el test con la utilización del Tutor Inteligente Móvil Para El Aprendizaje Del Idioma Aymara

PARTICIPANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
NOTA OBTENIDA CON TUTOR	80	100	80	80	60	80	100	100	85%
PARTICIPANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	
NOTA OBTENIDA SIN TUTOR	60	40	20	60	40	20	40	60	40%

Tabla 4. 1 Procedimiento cálculo de promedio

4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados anteriores muestran que los participantes que usaron el tutor inteligente móvil tienen un mejor rendimiento mostrando una notable diferencia con los participantes que dieron el test sin el tutor inteligente móvil evaluando de esta manera que la obtención de buenos resultados se debe al uso del tutor inteligente móvil

Los resultados demuestran que las personas que realizaron su aprendizaje sin el tutor del idioma aymara obtuvieron una promedio de nota de 40%, y las personas que usaron el tutor obtuvieron un promedio de nota de 85% en el cual de los 16 participantes 15 indicaron que es útil el software y solo 1 personas que no aceptaron entonces aremos los cálculos correspondientes (Ver tabla 4.2)

Cantidad de personas que aceptaron el tutor inteligente móvil	Cantidad de personas que rechazaron el tutor inteligente móvil	CANTIDAD TOTAL
15	1	16
Porcentaje de aceptación	Porcentaje de desprecio	TOTAL %
93.75%	6.25%	100%

Tabla 4. 2 Análisis de resultados y porcentaje de aceptación

De la tabla anterior se puede decir que el porcentaje de efectividad promedio aceptación y mejora en el aprendizaje con el tutor es 93.75% y que solo un 6.25% de los participantes no presento una mejora en su aprendizaje.

8.5. ACEPTACIÓN DEL USUARIO

Realizar pruebas con los usuarios finales y comprobar su grado de satisfacción y efectividad del software con las siguientes formulas.

Formula a utilizar

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s^2 \times \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 = Promedio de las muestras

Con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

n_1 y n_2 =tamaños muestrales

4.5 CALCULANDO PROMEDIOS

Datos obtenidos para los participantes con tutor

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{680}{8} = 85$$

Datos obtenidos para los participantes sin tutor

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{320}{8} = 40$$

4.5 CALCULANDO VARIANZAS

Datos obtenidos para los participantes con tutor

$$s_1^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{1400}{7} = 200$$

Datos obtenidos para los participantes sin tutor

$$s_2^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{3200}{7} = 457.1428571$$

4.6. VARIANZA COMÚN ESTIMADA

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)} = \frac{7(314.285714) + 7(164.285714)}{14} = 134.693878$$

4.7. CALCULO DEL ESTADÍSTICO

$$t_0 = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{s^2 \times \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} = \frac{85 - 40}{\sqrt{134.693878 \times \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \right)}} = 7.754763919$$

Tomamos un nivel de confianza: 0.05 y Los Grados de libertad (gl): $8+8-2=14$. Una vez obtenido los resultados entonces comparamos con la tabla t-student, buscamos el valor a comparar a un nivel de confianza del (0.05) con 14 grados de libertad para esto veremos nuestra tabla que se observa a continuación.

α	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
$1-\alpha$	0,90	0,95	0,98	0,99	0,995	0,998	0,999
v	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$	$t_{0,9975}$	$t_{0,999}$	$t_{0,9995}$
1	6,314	12,71	31,82	63,66	127,3	318,3	636,6
2	2,920	4,303	6,965	9,925	14,09	22,33	31,60
3	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,21	12,92
4	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,893	6,869
6	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140

Tabla 4. 3 Tabla T-student

Cómo $t_{calculado} > t_{\alpha} \Rightarrow 7,75 > 2,145$ se rechaza H_0 y se acepta la Hipótesis alternativa (H_1) la cual se evidencio una mejora en el aprendizaje del idioma Aymara que coadyuvo la pronunciación y la mejora de su rendimiento, mediante el uso de la tecnología multimedia con aplicación móvil para plataformas Android.



CAPITULO V CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Culminando todos los capítulos de la presente investigación se concluye que se logró alcanzar todos los objetivos planteados con anterioridad realizando pruebas den la Universidad Pública de El Alto en los estudiantes de la carrera Ingeniería en Sistemas del 5to. Curso.

Se logró implementar el prototipo denominado Tutor Inteligente Móvil En El Aprendizaje del Idioma Aymara Mediante Tecnología Multimedia.

Se implementó un prototipo Tutor Inteligente Móvil Para el Aprendizaje Del Idioma Aymara, los participantes se sintieron satisfactorios y motivados de su usabilidad el cual ayuda al proceso de aprendizaje del idioma Aymara, logrando éste un grado de aceptación del 93.75%.

- Se logró brindar a las personas un banco de palabras, imágenes y sonidos asociadas a su entorno social, con material didáctico audiovisual para que no dificulte la expresión oral del idioma Aymara, de esta manera se logró comprender lo que dice al momento de pronunciar.
- Se incentivó a la población del uso del Tutor en el aprendizaje del idioma Aymara mediante una aplicación móvil implementada en sus Smartphone, la cual motivo su aceptación en el aprendizaje.

- Se realizó un diseño de aprendizaje mediante interface dinámica para poder ejercitar y practicar el idioma Aymara, incorporando niveles de aprendizaje con test de evaluación para una obtención de rendimiento satisfactorio.
- Se minimizó el contenido teórico del tutor inteligente aumentando el dinamismo, sin que ésta pierda su esencia, dando más énfasis en la práctica logrando la aceptación del aprendizaje.
- Se adaptó un diseño interactivo de aprendizaje rápido para personas postulantes a un trabajo, permitiendo el dominio del idioma originario.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es importante que el participante, para la utilización del Tutor Inteligente Móvil, tenga un conocimiento básico en el idioma Aymara.
- Utilizar dispositivos móvil con una pantalla mayor a 4 pulgadas.
- Para una mejor interacción con el participante, en futuras investigaciones en este campo de estudio del idioma Aymara se puede tomar en cuenta, la posibilidad de utilizar herramientas móviles como ser librerías de Android Studio que permitan mandar recordatorios de avance a los participantes, a partir de un envío de notificación a sus dispositivos móviles, el uso de otras técnicas de Inteligencia Artificial en el campo de la educación, entre otros.
- El uso del reconocimiento de voz de la plataforma arduino, para que este pueda emitir sonidos de pronunciación del idioma castellano al idioma aymara en tiempo real obteniendo un traductor eficaz y eficiente del idioma aymara entrelazando las plataformas Android-Arduino.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ABUD, F. MEISE, Metodología de software educativo. Revista Internacional de Educación en Ingeniería, Vol. 2, Octubre de 2009.
- AVELINO, 2010 Ley Avelino Siñani – Elizardo Pérez, 2010: Promulgada por la Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia.
- BÁRBARA, C., 2014 Cultura Boliviana Disponible: <http://culturademiqueridabolivia.blogspot.com/2014/06/historia-de-la-cultura-aimara-la.html> (Consultado el 23 de Mayo de 2016).
- CATALDI, Z., LAGE, F. (2010). Modelado del estudiante en sistemas tutores inteligentes. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
- ESCUDERO, M., 1999. Proceso de enseñanza y aprendizaje Disponible: <http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html> (Consultado el 6 de Junio de 2016).
- FERREIRA, A., SALCEDO, KOTZ & BARRIENTOS, 2011: La Arquitectura de ELE-TUTOR: Un Sistema Tutorial Inteligente para el Español como Lengua Extranjera.
- GCFAPRENDELIBRE, 2014. Comunity Foundation Internatinal : EL Smarth Phone o Teléfono Inteligente Disponible: http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/informatica_basica/empezando_a_usar_un_computador/6.do/ (Consultado el 26 de Abril de 2016).
- INE 2012 Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, 2012 Disponible: <http://www.ine.gob.bo/> (Consultado el 25 de Abril de 2016).
- ISAACS, S. 2012. Mobile Learning for Teachers in Africa and the Middle East: Exploring the Potential of Mobile Technologies to Support Teachers and Improve Practice. París, UNESCO. Disponible:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216358E.pdf> (Consultado el 25 de Mayo de 2016).

- LAYME, P., 2014 Con ojos Aymaras HACIA UNA NUEVA CONCIENCIA NACIONAL, Segunda Edición.
- MARKA, M., 2011. Curso básico de lengua aymara, Sector lengua indígena aymara.
- MCKINSEY & COMPANY Y GSMA, 2012. Transforming learning through mEducation. Mumbai, India, McKinsey & Company. Disponible: http://mckinseysociety.com/downloads/reports/Education/mEducation_whitepaper_A%20pril%201_vFINAL.pdf (Consultado el 14 de Mayo de 2016).
- MOLINA, R. 2015, Sistema Operativo Android, Dispositivos Móviles. Disponible: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2687/1/0053M722.pdf> (Consultado el 7 de Junio de 2016).
- MOLINA, Y., PASCUAS, Y. Y MILLÁN, E. (2015). Sistemas Tutores Inteligentes como apoyo en el proceso de aprendizaje. Redes de Ingeniería, 6(1), 25-44.
- RADIO SAN GABRIEL, 2016 El Idioma Aymara, Información sobre el Idioma Aymara por plataforma Web. Disponible: <http://www.radiosangabriel.org.bo/?p=lengua&mod=info%20&lang=es> (Consultado el 15 de Abril de 2016).
- RAMOS-CABRAL, S., GONZÁLEZ-CASTOLO, J., & HERNÁNDEZ-GALLARDO, S. (2010). Los sistemas de tutoría inteligente y el aprendizaje.
- SKINNER, s.a. Modelo pedagógico conductista. Modelos pedagógicos. Disponible: <https://sites.google.com/site/pedagogiaydidacticaesjim/Home/capitulo-iii-la-formacion-docente-en-educacion-informatica/bjklh/> (Consultado el 7 de Abril de 2016).
- VIGOTSKY, L. S. “Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores”, Ed Científico-Técnica, La Habana, 1987.

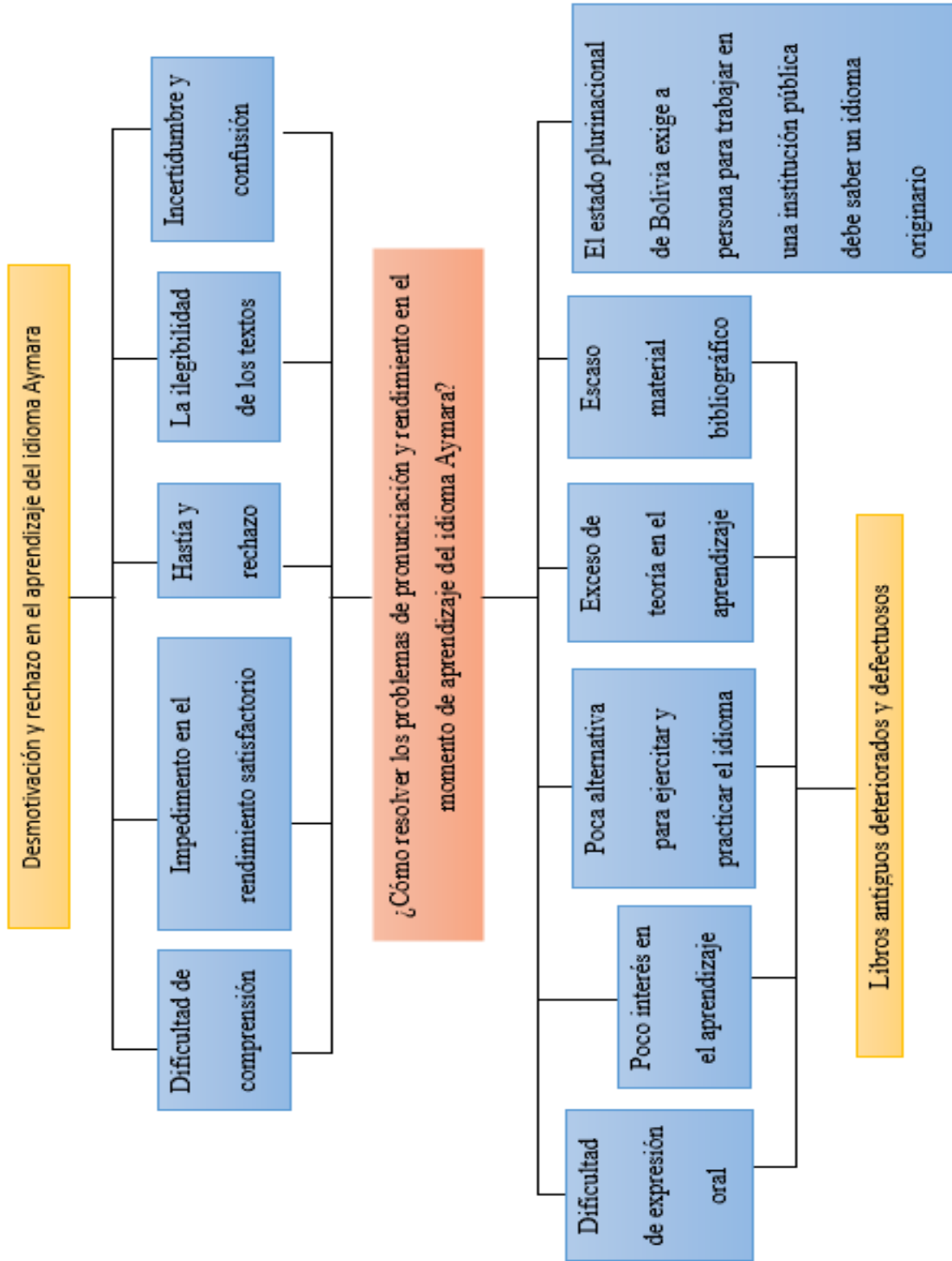


ANEXOS

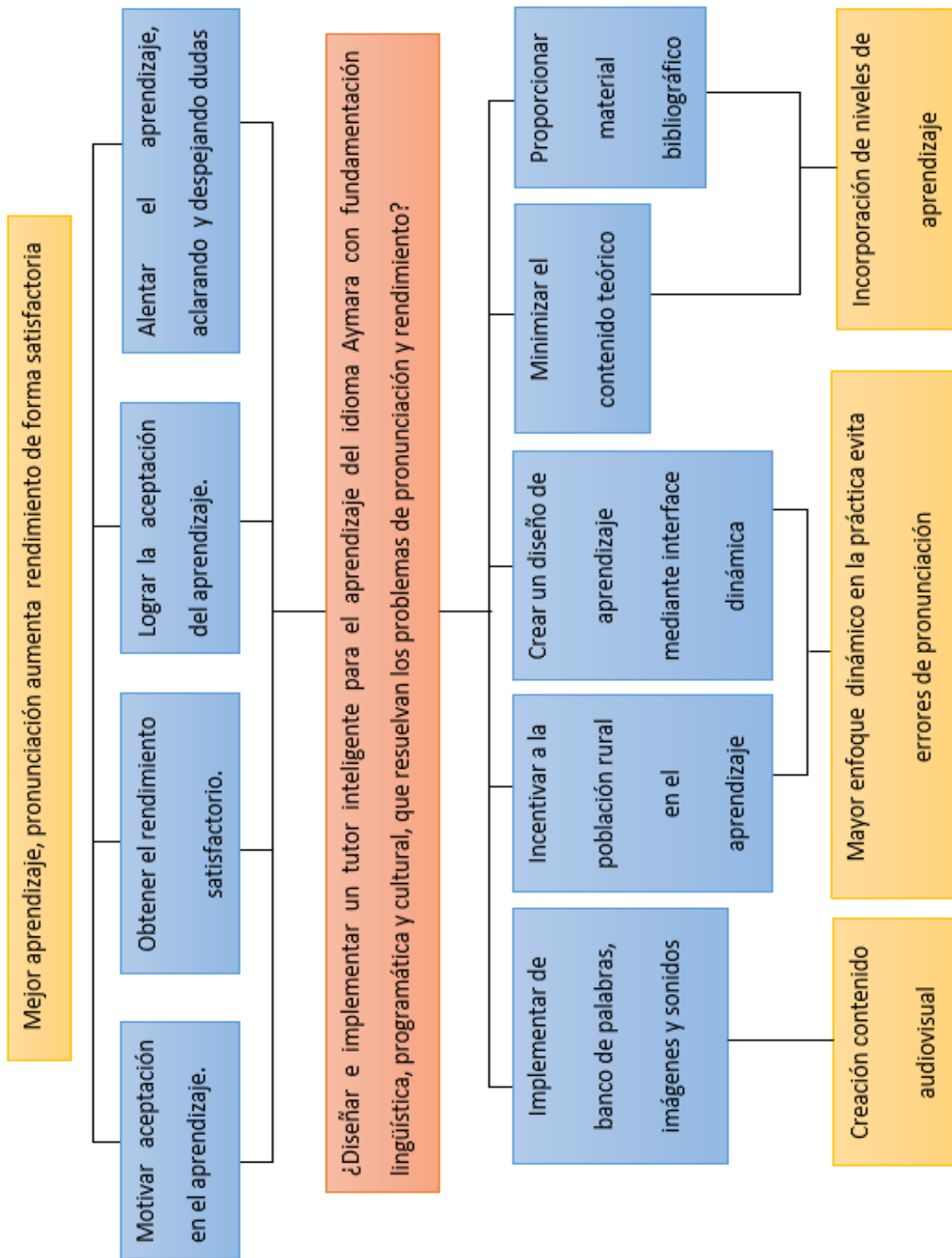
ANEXO A. CRONOGRAMA DE AVANCE TESIS DE GRADO

ACTIVIDADES	DURACIÓN EN DÍAS	DEL 1 DE JULIO AL 30 DE NOVIEMBRE																					
		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DIC	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Redacción del Capítulo II - Marco Teórico																							
Desarrollo del Capítulo III - Marco Aplicativo																							
Etapas de Definición Fase conceptual																							
Fase Análisis y diseño inicial																							
Fase plan de iteraciones																							
Etapas de Desarrollo Fase diseño computacional																							
Fase desarrollo																							
Fase de despliegue																							
Redacción del Capítulo III - Marco Aplicativo																							
Redacción del Capítulo IV - Estado de la Hipótesis																							
Redacción del Capítulo V - Conclusiones y Recomendaciones																							

ANEXO B. ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANEXO C. ÁRBOL DE OBJETIVOS



ANEXO D. MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN Diseñar e implementar un Tutor Inteligente Móvil Que apoye al proceso de aprendizaje del idioma Aymara utilizando tecnologías multimedia.	Profesores, estudiantes y toda persona interesado en el TIM comparando con el avance del mismo, enriquecerá el contenido del TIM.	Entrevistas. Informes de Avance. Fotografías. Pruebas.	
PROPÓSITO Apoyar al proceso de aprendizaje del idioma Aymara, de manera que se mejore la pronunciación y el rendimiento.	La finalización del diseño e implementación del TIM como recurso didáctico en el aprendizaje del idioma Aymara. 09/11/16.	Avances del proyecto publicados en un blog spot. Presentación de prototipo actualizado.	Existen tesis las cuales utilizan los STI en diferentes áreas y se cuenta con herramientas de apoyo para ello.
PRODUCTOS <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en el contenido de aprendizaje del idioma Aymara. • Tutor inteligente Móvil implementado bajo plataforma Móvil S.O. Android, utilizando tecnologías multimedia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura en el aprendizaje del idioma Aymara 18/07/16 • Desarrollo de los módulos del TIM, entorno gráfico y pruebas. 14/11/16 	Encuestas. Libros utilizados durante el proyecto. Informes de evaluación en el centro de capacitación.	Existe información en internet sobre el aprendizaje del idioma Aymara de preferencia utilizaremos libros ya que su contenido es más completo.
ACTIVIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Investigar el contenido en el aprendizaje del idioma Aymara. • Investigar y diseñar la estructura del TIM • Diseñar de ejercicios audio-visuales e interactivos del TIM. • Implementar prototipos de TIM. • Presentación del TIM a estudiantes de la “UPEA-Ing. Sistemas” quinto curso 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 días 1500 BS. • 18 días 1900 BS. • 16 días 1700 BS. • 35 días 2800 BS. • 3 días 1100 BS. 	Factura/Recibo de impresiones de informes y avances, viáticos, pasajes, materiales de escritorio. Tarjetas de recargas como medio de facturas del acceso a internet. Fotocopias anillados de documentos, información entre otros.	Disponibilidad de bibliografía para la enseñanza de las herramientas tecnológicas, y Multimedia. Reunir la información necesaria para la redacción del perfil de tesis de forma precisa y adecuada.
80 Días 9000 Bs.			

**ANEXO E. PRUEBAS DE INSTALACIÓN DEL TUTOR INTELIGENTE MÓVIL
EN LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO CARRERA INGENIERA DE
SISTEMAS 5TO. CURSO**



ANEXO F. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DEL TUTOR INTELIGENTE

MÓVIL

