UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

CARRERA DE INFORMÁTICA

TESIS DE GRADO

"TUTOR INTELIGENTE PARA EL APRENDIZAJE DE LA LECTURA DE PARTITURAS MUSICALES"

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

Postulante: SANTOS JAHUIRA MENDOZA

Tutor Metodológico: M Sc. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO

Asesor: M Sc. FRANZ CUEVAS QUIROZ

LA PAZ - BOLIVIA

2013

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

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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

Dedicatoria

A Dios por darme todas las fuerzas en todo momento.

A mis padres René Jahuira y Raquel Mendoza, por el Apoyo incondicional que me brindaron durante todo este transcurso de mi formación profesional.

A mis Queridos Hermanitos Jorge Luis y Franz que me arrancaban una sonrisa cada vez que podian.

Agradecimiento

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

A mi Asesor M Sc. Franz Cuevas Quiroz, por su colaboración con las observaciones, consejos, comentarios y su tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo de investigación, gracias por brindarme el apoyo para seguir adelante.

A mis queridos amigos de mi etapa de formación universitaria compañeros incondicionales en todo momento "TIMY-2" a: Ovidio (chicotes), Javier Oscar (Puma), Luis Alberto (Capitán), Adelio (Facilin), Roberto (Patricio) quienes me apoyaron en los momentos más difíciles de esta etapa, a mi querida novia Maguiz y a todos mis compañeros a Thony por el apoyo en mi tesis Edwin, Nelly, Silvanita, Marlene, sol Jhovys, Wilber, Wilson, Roger y claro cómo olvidarme de mi compadre Iván Brito.

RESUMEN

En la actualidad con el avance de la tecnología se tiene tendencias a nuevos métodos de enseñanza para agilizar el proceso de aprendizaje, así como también al uso de diversas herramientas para el mismo fin. Es por eso que el Educador actúa como un guía en el aula, el cual conduce al Alumno al conocimiento facilitándole herramientas didácticas en el momento adecuado.

Debido a la evolución de la tecnología se ha venido desarrollando nuevas herramientas didácticas para fortalecer la educación, entre estas tenemos Tutores Inteligentes.

Este documento presenta el desarrollo de un Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales , para estudiantes últimos cursos de colegio e Institutos de enseñanzas en música, la presente tesis de grado es diseñada para coadyuvar el proceso de enseñanza y mejorar el rendimiento estudiantil.

En este trabajo, se utiliza la metodología Ingeniería de Software Educativo (MeIse) de Antonieta Abud, implementando tres fases, en cada etapa de desarrollo, se implementa la estructura de un tutor inteligente, que cuenta con cuatro módulos, en el módulo pedagógico se incorpora al agente inteligente.

Finalmente muestra los resultados obtenidos a partir de las pruebas preliminares realizadas en los usuarios finales, Alumnos de la metería (Teoría y solfeo), del Instituto “Shadai”, situado en la calle 1 ceja ciudad de El Alto. Se demostró que el Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales coadyuva al educador en el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejora el rendimiento del Alumno, por tanto la presente investigación cumplió con los objetivos iníciales de este trabajo.

ABSTRACT

Have tendencies to new teaching methods to expedite the learning process as well as the use of different tools for the same purpose today with the advancement of technology. That's why Educator acts as a guide in the classroom, which leads to the student to knowledge by providing educational tools at the right time.

Due to the evolution of technology has been developing new teaching tools to strengthen education, among these have Intelligent Tutoring.

This paper presents the development of an Intelligent Tutor for Learning from Reading Musical scores, student recent college courses and institutes teaching in music, this thesis is designed to assist the teaching and improve student achievement.

In this paper, Software Engineering Education (Meise) methodology is used Antonieta Abud , implementing three stages, each stage of development , the structure of an intelligent tutor, who has four modules, is implemented pedagogical module is incorporated intelligent agent.

Finally shows the results obtained from preliminary tests on end-users, the students would get (theory and music theory) of “Shadai “Institute, situated at one eyebrow city of El Alto. It was shown that the Intelligent Tutor for Learning of Reading Sheet Music contributes to Educator in the teaching-learning process and improves student performance; therefore this investigation met the initial objectives of this work.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

CAPITULO I **1**
INTRODUCCIÓN **1**
1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.2 ANTECEDENTES 2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
1.3.1 PROBLEMA CENTRAL 4
1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS 4
1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS 5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL 5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.5 HIPÓTESIS 5
1.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 5
1.6 JUSTIFICACIÓN 6
1.6.1 ECONÓMICA 6
1.6.2 SOCIAL 6
1.6.3 CIENTÍFICA 6
1.7 ALCANCES Y LIMITES 7
1.7.1 ALCANCES 7
1.7.1.1 TEMPORAL 7
1.7.1.2 ESPACIAL 7
1.7.2 LIMITES 7
1.8 APORTES 8
1.8.1 PRACTICO 8
1.8.2 TEÓRICO 8
1.9 METODOLOGÍA 8
CAPITULO II **10**
MARCO TEÓRICO **10**
2.1 INTRODUCCIÓN 10
2.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO 10
2.2.1 MeiSE: METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO 10
2.2.2 HERRAMIENTAS 19
2.2.3 TEORÍAS DE APRENDIZAJE 19
2.2.3.1 PARADIGMA CONSTRUCTIVO 19

2.2.3.2 PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE 20
2.2.3.3 APRENDIZAJE DE LECTURA DE PARTITURAS MUSICALES 21
2.2.4 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE 22
2.2.4.1 CARACTERÍSTICAS 23
2.2.4.2 ARQUITECTURA 24
2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 27
2.3.1 AGENTE INTELIGENTE 28
2.3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES INTELIGENTES 29
2.3.1.2 ESTRUCTURA DE UN AGENTE INTELIGENTE 30
2.3.1.3 DEFINICIÓN DE AGENTE PEDAGÓGICO 32
2.4 PARTITURAS MUSICALES 33
2.4.1 ¿QUÉ ES MÚSICA? 33
2.4.2 CONTENIDOS DE PARTITURAS MUSICALES 34
CAPITULO III 36
MARCO APLICATIVO 36
3.1 INTRODUCCIÓN 36
3.2 ETAPAS DE MEISE (METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO) 38
3.2.1 ETAPA DEFINICIÓN 38
3.2.1.1 FASE CONCEPTUAL 38
3.2.1.2 FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL 60
3.2.1.3 FASE PLAN DE ITERACIONES 72
3.2.2 ETAPA DESARROLLO 76
3.2.2.1 FASE DISEÑO COMPUTACIONAL 76
3.2.2.2 FASE DESARROLLO 83
3.2.2.3 FASE DE DESPLIEGUE 91
CAPÍTULO IV 93
HIPOTESIS 93
4.1 EXPERIMENTACION 93
4.1.1 EVALUACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE 93
4.1.2 SUJETOS DE ESTUDIO 93
4.1.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA 94
4.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 95
4.2 EVALUACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 100
4.2.1 SUJETOS DE ESTUDIO 100
4.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA 100
4.2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 101

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE 103
CAPÍTULO V 105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 105
5.1 CONCLUSICONES 104
5.2 RECOMENDACIONES 105

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 CICLO DE VIDA DE LA METODOLOGÍA 11
FIGURA 2.2 PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE 21
FIGURA 2.3 ARQUITECTURA GENERAL DE STI 24
FIGURA 2.4 INTERACCIÓN DE LOS AGENTES CON EL MEDIO AMBIENTE 29
FIGURA 2.5 CARACTERÍSTICAS DEL AGENTE INTELIGENTE 30
FIGURA 2.6 PROGRAMA ESQUELETO DE UN AGENTE 30
FIGURA 2.7 TIPOS DE AMBIENTES PARA UN AGENTE INTELIGENTE 31
FIGURA 2.8 AGENTE PEDAGÓGICO 33
FIGURA 3.2 MODELO INSTRUCCIONAL 38
FIGURA 3.3 ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO 39
FIGURA 3.4 ARQUITECTURA FÍSICA DE MODELO INSTRUCCIONAL 42
FIGURA 3.5 DISEÑO DEL AGENTE 44
FIGURA 3.6 CASO DE USO: REGISTRO ESTUDIANTES 56
FIGURA 3.7 CASO DE USO: VISUALIZAR TEMAS 57
FIGURA 3.8 CASO DE USO: REALIZAR PRUEBAS 58
FIGURA 3.9 DISEÑO ARQUITECTÓNICO 63
FIGURA 3.10 PROTOTIPO DE INTERFAZ DE USUARIO ESTUDIANTE 65
FIGURA 3.11 DIAGRAMA DE CONTEXTO DE DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE 66
FIGURA 3.12 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA LOS DATOS PERSONALES DEL ENSEÑANTE 66
FIGURA 3.13 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA REGISTRAR ESTUDIANTES 67
FIGURA 3.14 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA REGISTRAR NOTAS 67
FIGURA 3.15 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA EL MENÚ USUARIO 67
FIGURA 3.16 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA VISUALIZAR TEMAS 68
FIGURA 3.17 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA VISUALIZAR PRACTICAS 68

FIGURA 3.18 DIAGRAMA DE CONTEXTO PARA VISUALIZAR PRUEBAS 68
FIGURA 3.19 DIAGRAMA DE CONTEXTO TOTAL PARA EL TUTOR INTELIGENTE 69
FIGURA 3.20 ADV'S PARA LOS DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE 70
FIGURA 3.21 ADV'S PARA LOS DATOS PERSONALES DEL ENSEÑANTE 70
FIGURA 3.22 ADV'S PARA LA BIENVENIDA AL TUTOR INTELIGENTE 71
FIGURA 3.23 ADV'S PARA EL CONTENIDO DEL TUTOR INTELIGENTE 71
FIGURA 3.24 DIAGRAMA RELACIONAL (ENTIDAD – RELACIÓN) DEL SISTEMA 77
FIGURA 3.25 DIAGRAMA FÍSICO O DE CLASES PARA LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA 78
FIGURA 3.26 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRO DE ESTUDIANTES 78
FIGURA 3.27 DIAGRAMA DE SECUENCIA ESTUDIANTE VISUALIZA TEMAS 79
FIGURA 3.28 DIAGRAMA DE SECUENCIA PRUEBA ESTUDIANTE 79
FIGURA 3.29 INTERFAZ MODULO ADMINISTRADOR 84
FIGURA 3.30 INTERFAZ MODULO ADMINISTRADOR REGISTRAR ESTUDIANTES 85
FIGURA 3.31 INTERFAZ MODULO ESTUDIANTE VERIFICAR CONTENIDO TEMA 1 87
FIGURA 3.32 INTERFAZ MODULO ESTUDIANTE VERIFICAR EVALUACIONES TEMA 1 88
FIGURA 3.33 INTERFAZ MODULO ESTUDIANTE REPORTE DE PRUEBAS CASO RECHAZO 89
FIGURA 4.2 PRETEST Y POSTEST CON EL EDUCADOR 97

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE CONCEPTUAL. 13
TABLA 2.2 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL. 14
TABLA 2.3 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DEL PLAN DE ITERACIONES. 15
TABLA 2.4 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DISEÑO COMPUTACIONAL. 16
TABLA 2.5 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DESARROLLO. 17
TABLA 2.6 ACTIVIDADES Y ARTEFACTOS DE LA FASE DE DESPLIEGUE. 18
TABLA 3.1 TAREA: MOSTRAR TEMAS 40

TABLA 3.2 SUBTAREA: PRUEBA 40
TABLA 3.3 ANÁLISIS PAMA DEL MATERIAL EDUCATIVO INTELIGENTE 43
TABLA 3.4 ENTORNO DEL TRABAJO DEL STI 45
TABLA 3.5 REGLAS DE CONDICIÓN PARA LA IMÁGENES 48
TABLA 3.6 REGLAS DE CONDICIÓN PARA PLANTEAMIENTO DE PRUEBAS 49
TABLA 3.7 LISTA DE RIESGOS 52
TABLA 3.8 EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO 52
TABLA 3.9 LISTA DE ACTIVIDADES 1 53
TABLA 3.10 LISTA DE ACTIVIDADES 2 53
TABLA 3.11 LISTA DE ACTIVIDADES 3 54
TABLA 3.12 LISTA DE ACTIVIDADES 4 54
TABLA 3.13 LISTA DE ACTIVIDADES 5 55
TABLA 3.14 MODELO DE ACTORES 56
TABLA 3.15 ESPECIFICACIONES CASO DE USO: REGISTRO ESTUDIANTES 57
TABLA 3.16 ESPECIFICACIONES CASO DE USO: VISUALIZAR TEMAS 58
TABLA 3.17 ESPECIFICACIONES CASO DE USO: REALIZAR PRUEBAS 59
TABLA 3.18 MODELO DE REQUISITOS TUTOR INTELIGENTE: EL PULSO, ¿CÓMO ESCRIBIR UN RITMO UTILIZANDO UN PULSO? NUESTRA PRIMERA PARTITURA, RITMO, RITMO Y RITMO, LOS ACENTOS MUSICALES, LAS PARTITURAS DE VERDAD, METRÓNOMO, ¿QUÉ ES EL TEMPO?. 60
TABLA 3.19 MODELO DE REQUISITOS FIGURAS MUSICALES TUTOR INTELIGENTE: INTRODUCCIÓN, LAS LÍNEAS Y LAS PELOTITAS, PONER PELOTITAS EN LOS RIELES, ¿QUÉ HAGO AHORA CON LAS PELOTAS Y LAS LÍNEAS?, ¿QUÉ SON LAS NOTAS? 61
TABLA 3.20 MODELO DE REQUISITOS TUTOR INTELIGENTE: ¿QUÉ ES UNA PARTITURA?, ¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS MÁS COMUNES DE UNA PARTITURA?, ¿QUÉ ES UN PENTAGRAMA?, ¿QUÉ ES UN COMPÁS? 62
TABLA 3.21 HISTORIA DE USUARIO 1 72
TABLA 3.22 HISTORIA DE USUARIO 2 73
TABLA 3.23 HISTORIA DE USUARIO 3 73
TABLA 3.24 HISTORIA DE USUARIO 4 74
TABLA 3.25 PLAN DE ENTREGAS MEDIDO EN SEMANAS 74
TABLA 3.26 DIAGRAMA GANTT PARA LAS ITERACIONES DEL PROYECTO 75
TABLA 3.27 INTERPRETACIÓN DE PRUEBAS 80
TABLA 4.1 PRETEST Y POSTEST USANDO EL “TUTOR INTELIGENTE PARA EL APRENDIZAJE DE LA LECTURA DE PARTITURAS MUSICALES” 96
TABLA 4.2 PRETEST Y POSTEST CON EL EDUCADOR 97

TABLA 4.3 NIVEL DE CONFIANZA 100
TABLA 4.4 RESULTADOS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE..... 103

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de la Historia se han dado m[illegible]finiciones de lo que es la Música, ya sea de una manera más filosófica, esté[illegible]mbargo la música tiene un lenguaje de símbolos que hay q saber int[illegible] lenguaje escrito de la música y su aprendizaje es comparable [illegible]era.

Si le echas un vistazo a un[illegible]nes previas de escritura en pentagrama solamente ver[illegible]e aparentemente no tienen sentido o lógica; sin embar[illegible]cuenta que es[illegible]bolos y el pentagrama son una de las mejores creacio[illegible]r cualquier instrumento, la lectura de partituras es al[illegible] mismo. Básicamente, una partitura es el papel donde s[illegible]sterior interpretación. Sin las partituras, sería imposible que [illegible]os de la música de Beethoven, Bach, Chopin, Mozart, entre otro[illegible]

La partitura se puede utilizar como un[illegible] guía o un medio para interpretar una pieza de música. Aunque no sustitu[illegible]la ejecución musical, la partitura se puede estudiar para construir la inte[illegible]dilucidar los aspectos de la música que pueden no ser evidentes a part[illegible]ión. Se puede obtener información fidedigna sobre una pieza musical mediante el estudio de los bocetos y las primeras versiones escritas de las obras que el compositor pudo haber conservado, así como la partitura final autógrafa y las anotaciones personales hechas en borradores y partituras impresas.

Pensando que se debe optar por brindar herramientas valederas de trabajo a quienes tienen el gran peso de formar a la jóvenes músicos en instituciones educativas, las posibilidades didáctica de las computadoras y los avances logrados en la informática, y las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la educación, tales como los Sistemas Tutores Inteligentes hacen que existan mayores facilidades de desarrollo de materiales educativos, principalmente usando la tecnología de la multimedia.

1.2 ANTECEDENTES

Se encontró las raíces de la instr[illegible]or a finales de los años 50 en las grandes universidades americ[illegible]bajos iníciales es el proyecto Plato de la universidad de Ili[illegible]nto de los microordenadores, a finales de los 70, estos sis[illegible]s universidades adquiriendo la denominación CBT (C[illegible]mente, en el área de la Inteligencia Artificial se [illegible] a construir [illegible]e intentaban simular el razonamiento o lógica hun[illegible] nueva rama en donde los investigadores intentaban c[illegible]ntes de instrucción asistida por ordenador. Estos sistema[illegible]rse en lo que hoy llamamos Sistemas Tutoriales Inteligente[illegible]

Podemos decir que los STIs son [illegible] los CBTs, ya que poseen ciertas características "inteligentes" en re[illegible]u capacidad de adaptación a las características de aprendizaje y cono[illegible]lumnos y además se diferencian en cuestiones muy importantes, desde lo[illegible] para los que son creados. Los STIs están fuertemente relacionados a l[illegible]citiva del aprendizaje, es decir al "*como"* es realizado el aprendizaje por el a[illegible] [González; 2000].

Existe muchos ejemplos de proyectos de investigación desarrollado entorno a los Agentes Pedagógicos Interactivos Animados (APIA). Algunas investigaciones recientes se enfocaron, en encontrar razones para sustentar el desarrollo de agentes pedagógicos. Por ejemplo, el trabajo desarrollado por MaomiUeno, de la Universidad de tecnología en

Nagaoka, Japón, se basó en una Investigación para mantener la atención de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje por medios electrónicos [Ueno; 2004].

Ueno se propuso contrarrestar el cansancio y desinterés mostrado durante el aprendizaje continuo basándose en el hecho de que la mayoría de los estudiantes muestran cierta sobrecarga mental después de 18 minutos de iniciar el estudio. Para lograr lo anterior, Ueno diseño un agente animado que intenta mantener el desinterés de los estudiantes por medio de "señales de atención" para liberar [illegible] El tipo de señales varía al azar y van desde acciones realizadas por el [illegible] cuerpo o hasta mensajes de texto o sonido. Una serie de estudiante[illegible] interacción con el sistema por medio de lectores de ubicac[illegible]rar que el agente liberaba la carga mental del estudiante [illegible] tema estudiado además de mejorar el aprendizaje de la [illegible]

En particular en la Carrera [illegible]ática de la [illegible]ayor de San Adres, existen algunos trabajos de inves[illegible]as tutores inteligentes, la mayoría realiza la implemen[illegible]ara un área de conocimiento en particular:

- Sistema tutor de tema [illegible]oya a la educación de pueblos originarios de Margarita [illegible]damenta en apoyar a la educación alternativa en el tema trans[illegible] de género, en el cual se utilizo el proceso unificado de rationa[illegible] método de elaboración del prototipo en su modalidad no presen[illegible]ginarios.
- Tutor inteligente para el proce[illegible]aje del lenguaje ensamblador de Gery Dan Rivera (2006).Plantea un modelo de asesoramiento en el lenguaje ensamblador para el estudiante en sus horas de práctica y una ayuda que le sirva para poder facilitar su tarea efectivamente y mejorar así el proceso de asesoría en el aprendizaje del lenguaje ensamblador.

- Tutor inteligente de aprendizaje de piano de Gladys Mendoza (2003).El tutor está enfocado al aprendizaje del piano con un software Tutor Inteligente interactivo usando los agentes pedagógicos, este tutor nos muestra como aprender a tocar el piando y mostrando algo de las partituras musicales, acordes musicales algo de armonía, melodía y también las posiciones de los dedos es así que hace el seguimiento del alumno.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PRO

Estamos de acuerdo en que en [illegible] traso en la educación musical y algunos no cuentan con ingres [illegible] la música y es así que existen muchos músicos que no sab [illegible] erpretar grandes obras de la música ya que para esto ten [illegible] ra musical, nunca podremos interpretar música de alto [illegible] ura que es el idioma de la música.

1.3.1 PROBLEMA CENT

¿Cómo se puede coadyuva [illegible] aprendizaje de la lectura de Partituras musicales?

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDA

- Un docente no puede estar a di [illegible] n alumno a cada momento para hacer el seguimiento de aprendizaje [illegible] e tengan dudas que no son aclaradas oportunamente.
- La aceleración de la enseña [illegible] tmo de aprendizaje del alumno ya que existen Alumnos con dificultades de aprendizaje.
- La aplicación de las estrategias de aprendizaje demanda mucho material y tiempo esto ocasiona que los alumnos no desarrollan su capacidad y habilidad para leer bien una partitura musical.

- Escaso conocimiento acerca del trabajo con las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Ayudar a todo los amantes de la música que quieran aprender la lectura de partituras musicales con un apoyo de tutor inteligente que haga el seguimiento de aprendizaje, también ayudar a los docentes de música de cualquier institución como una ayuda para la enseñanza de las partituras musicales.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de T[illegible]ie de partituras musicales que coadyuve al alumno en el pr[illegible] de partituras musicales.

1.4.2 OBJETIVOS ESP[illegible]

- Construir un prot[illegible]ual del sistema [illegible] gente, utilizando un agente pedagógico que c[illegible] de lectura musical.
- Tener la capaci[illegible]el alumno con el agente pedagógico.
- Adaptar el tutor a las [illegible]ndizaje de cada alumno.
- Minimizar significativa[illegible]mpo

1.5 HIPÓTESIS

El Tutor inteligente para el aprer[illegible]ras musicales basado en agentes pedagógicos mejorará en un 15% el [illegible]ceso de aprendizaje en la lectura de partituras musicales.

1.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Variable Dependiente: El aprendizaje de partituras musicales basado en agentes pedagógicos mejorará en un 15%
- Variable Independiente: El Tutor inteligente

- Variable Interviniente: Agentes pedagógicos.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Pensando que es difícil aprender a leer partituras musicales en colegios e instituciones ya que no siempre tenemos los medios suficientes para el aprendizaje de este tema es por eso que hacemos este prototipo de tutor.

Esta investigación se justifica por [illegible] a la necesidad de aplicaciones de Sistemas Tutores Inteligente con [illegible] imágenes y animación) recrea las estructuras perceptivas del ser h[illegible]dizaje cognoscitivo.

1.6.1 ECONÓMICA

En el ámbito económico ah[illegible]aterial multimedia también en pagar la instrucción de [illegible]e, porque en [illegible]ón cada texto escrito tiene sus propias características y [illegible]existen clases audiovisuales pero que no analizan tu rer[illegible]minimiza significativamente los gastos y tiempo invertido [illegible]sicales.

1.6.2 SOCIAL

En el ámbito social es la de apoy[illegible]general con un tutor que les pueda facilitar el aprendizaje de la lectura d[illegible]usicales, es por eso que el prototipo coadyuvará en el proceso de apren[illegible]ura de partituras a los que quieran aprender más de la música y su leng[illegible]neficiaran a docentes de colegios o institutos que enseñen música y a ad[illegible]ste arte.

1.6.3 CIENTÍFICA

En el ámbito científico es contribuir con el desarrollo mediante el uso de técnicas informáticas a los procesos que se realizan en otros campos del saber, tomando en este caso el de la Música, también existen infinidad de estudios, como las recientes investigaciones

sobre los efectos de transferencia de la pedagogía musical. Este último enfoque no trata el ámbito musical en sí, sino los efectos que produce en la personalidad y en la identidad de las personas. Los estudios a largo plazo intentan demostrar que la práctica y la educación musical fomentan las habilidades cognitivas, creativas, estéticas, sociales, emocionales y psicomotrices. En especial, se ha discutido mucho sobre el desarrollo de la inteligencia a través del llamado *efecto Mozart*. La existencia de este efecto es cada vez más cuestionada entre los especialistas.

1.7 ALCANCES Y LIMITES

1.7.1 ALCANCES

A continuación lo desglosare [illegible] spacial:

1.7.1.1 TEMPORAL

La investigación está dedic[illegible] las [illegible] ociones de música y que si quiera estén en los últimos [illegible] s conocimientos extras que suponen el desarrollo auditi[illegible] r que tengan conocimientos de acordes musicales para el [illegible] se recomienda entre una edad de 15 a 40 años para un mejor [illegible]

1.7.1.2 ESPACIAL

El presente trabajo busca mejorar [illegible] ma el aprendizaje de la lectura de partituras musicales abarcando el co[illegible] ectura de signos musicales hasta la combinación de ellas y utilizando [illegible] liente que existe en cada partitura musical, también veremos los tipos de cla[illegible] existen y para que se usan.

1.7.2 LIMITES

El presente trabajo toma en cuenta a las personas que tienen nociones de música, para que puedan ayudarse en el aprendizaje de la lectura de partituras musicales.

- Existe límites Naturas como la sordera ya que esta impedirá el buen aprendizaje.
- El tutor no asegura rendimientos a menores de 15 años y a mayores de 50 años.
- Abarcaremos solamente para la lectura de partitura de piano y vocales (soprano, contralto, tenor, bajo).
- El alumno si quiera debería tener nociones de lo que es música.

1.8 APORTES

El tutor aportara en los ámbitos prá[illegible]se lo desglosa a continuación:

1.8.1 PRACTICO

La investigación aportara u[illegible] que coadyuve en el proceso aprendizaje de la lectura de [illegible]

El tutor de aprendizaje de [illegible] inteligente de información, quien guiara y facilitar el [illegible]as musicales. Otro aspecto importante del agente de in[illegible]na enseñanza personalizada interactiva de esta manera su[illegible]erente a lo normal.

1.8.2 TEÓRICO

Para el proceso de este docu[illegible]etodología científica y para la construcción de prototipo la meto[illegible]ía de software educativo (MeISE) también los agentes pedagógicos nos a[illegible] fase de desarrollo del prototipo.

1.9 METODOLOGÍA

La metodología a emplearse sera [illegible]orque permite resolver de manera sistemática y ordena un trabajo de índole teórico y nos proporciona un conjunto de procedimientos mediante los cuales es posible plantear problemas y poner a prueba la hipótesis científica, donde la investigación cumple un papel importante teniendo los siguientes pasos:

- La observación y el análisis: En el Planteamiento del problema; se ha observado en la necesidad de coadyuvar en el proceso enseñanza por medio de un prototipo.

- Una vez identificado el problema se ha formulado la hipótesis

- Construcción del modelo teórico;

- Comprobación de la hipótesis; por medio de la construcción de un prototipo.

- Conclusiones y recomendaciones; [illegible] a prueba el prototipo con la incorporación de un a[illegible] de desempeño, rendimiento y aceptación o eficiencia.

Para la construcción del prototipo [illegible] de Ingeniería de Software Educativo (MeISE) de Ant[illegible] para la documentación, se utilizará los diagramas de [illegible] como el diagrama [illegible] de uso, de secuencia, y de clases, en la fase de desarrollo [illegible] la estructura de un STI (Sistema Tutor Inteligente) como se [illegible] didáctico, modelo estudiante y modelo interfaz, también se u[illegible] que estará dentro del STI.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Para continuar adelante con el presente trabajo de investigación ahora se abordara la base teórica, donde se detallaran los postulad[illegible]tíficos sobre aquella que es la teoría del conocimiento mismo que servirá pa[illegible]igación, en ese sentido se procederá a seleccionar los aspectos más r[illegible]

2.2 METODOLOGÍAS DE [illegible]

Para el desarrollo de un si[illegible] una guía metodológica que garantice un producto que [illegible] funcionalidad, usabilidad y fiabilidad. Es en ese senti[illegible]o se considera a Gonzales Soledad autora que nos pr[illegible]tura básica de los sistemas tutores inteligentes, tamb[illegible]oud la cual propone una metodología para la const[illegible], incorporando practicas e ingeniería de software. A co[illegible]s respectivamente.

2.2.1 MeiSE: METODOLOGI[illegible]SOFTWARE EDUCATIVO

La Metodología de Ingeniería de [illegible] MeISE propone un ciclo de vida dividido en dos etapas. En la primera [illegible]empla la definición de requisitos y el análisis y diseño preliminar, durar[illegible] determinan en forma global las características que se pretende alca[illegible]to, los requisitos pedagógicos, de comunicación y la arquitectura sobr[illegible]rá el software, y se termina con un plan de iteraciones las cuales se programan teniendo cuidado de que el producto que se libera al término de cada una está didácticamente completo, es decir que cubre completamente algunos de los objetivos didácticos del software. Una vez establecidos estos lineamientos, inicia la segunda etapa, en la cual se procede a desarrollar el producto, de modo que el equipo toma cada iteración, la diseña, la construye, la prueba y la implementa,

evaluando al final la conveniencia de proseguir con subsecuentes iteraciones hasta obtener un producto completo. Las fases propuestas para la etapa de definición son: la fase conceptual, durante la cual se identifican los requerimiento del sistema, se conforma el equipo de trabajo y se elabora el plan de desarrollo; la fase de análisis y diseño inicial, en la que se propone la arquitectura que servirá de base para la solución del problema y se establecen las características pedagógicas y de comunicación que regirán el desarrollo del software; finalmente la fase de plan de it[illegible] en la cual se divide el proyecto en partes funcionales que permitan mejor co[illegible]

En la etapa de desarrollo se ti[illegible]tacional, en la que se realizará un diseño computacional de[illegible]fico del software; la fase de desarrollo, durante la cual [illegible]orma incremental (iteración por iteración); y la fase de [illegible]ción del producto ejecutable al usuario final. Estas tres [illegible]e para cada incremento del software. El modelo se ilus[illegible]

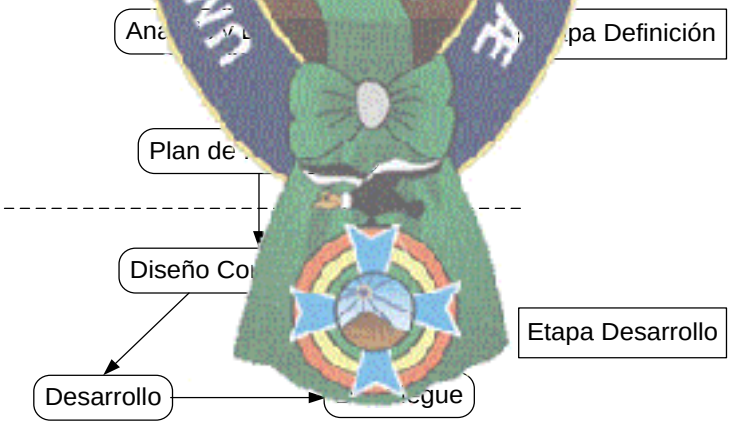


Figura 2.1: Ciclo de vida de la Metodología
Fuente: [Abud; 2009]

DESCRIPCIÓN DE FASES

a) FASE CONCEPTUAL

Esta etapa inicia con una investigación sobre los requerimientos los cuales se cubrirán con el producto a desarrollar, se debe delimitar su alcance. Se desarrolla el plan del proyecto que se llevara a cabo, se evalúan los riesgos que puedan surgir y se establecen los criterios de éxito. En la Tabla 2.1 se muestran detalladamente las actividades que se deben reali[illegible]s que se generan en esta fase.

Tabla de Actividades y [illegible]tual:

ACTIVIDAD	[illegible]EFACTO
Analizar las necesi[illegible]	[illegible]cluye temática a atender, [illegible]previos, fuentes de [illegible]formación, [illegible]ativo a utilizar, elementos [illegible] evaluación). [illegible]os términos que pueden [illegible]
Revisar alternativas de solución	**[illegible]tivas** (establece las diferentes a[illegible] se tienen para el desarrollo del [illegible]mina el tipo de modelo educativo [illegible]cción)
Elaborar un estudio de riesgos	**Lista de riesgos** (establece los riesgos relativos al desarrollo y a los aspectos pedagógicos y la forma de atenderlos)

Conformar del equipo de trabajo y el plan inicial de desarrollo	**Plan Inicial** (se conforma el equipo de trabajo, se elabora la programación de actividades, se asignan responsables a cada una y se determinan los tiempos estimados para llevarlas a cabo)
Identificar la funcionalidad que se pretende alcanzar con el software	**Modelo de actores** (identifica los tipos de usuario qu[illegible] el software y describe sus [illegible] (establece un modelo [illegible] que cubrirá el sistema a [illegible] sos de uso y su [illegible]
Establecer los crit[illegible] medición de calida[illegible] proceso, consideran[illegible] aspectos tanto técnic[illegible] como pedagógicos	[illegible] cluye las características [illegible] tirse para que el producto [illegible]

Tabla 2.1: Actividad[illegible] e la Fase Conceptual**.**
Fue[illegible]09]

b) ANÁLISIS Y DISEÑO INI[illegible]

En la fase de análisis y diseño [illegible] se analiza el dominio del problema y se establece la arquitectura del sistema. En este punto se describen a detalle los requisitos del software y las características educativas y de comunicación que el producto debe contemplar. En la Tabla 2.2 se detallan estas actividades.

Actividades y Artefactos de la Fase de Análisis y Diseño Inicial:

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
Identificar los requisitos funcionales y no funcionales que se cubrirán con el software	**Modelo de requisitos** (Se determinan los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia.)
Establecer la arquitectura del software	**ión de la arquitectura** (establecer base sobre la cual se desarrollará be considerar que dicha az de atender reas de aprendizaje que se
Elaborar el diseñ	e definen el objetivo tivos, y en base a éstos se e aprendizaje apegadas al tivo)
Elaborar el diseño o comunicación general del producto	(diseño de las zonas de antallas que se seguirán a lo ollo) **navegación** (diseño de los caminos n generales que se presentarán al **a interfaz de usuario** cer las plantillas de diseño que seseguirán a lo largo del desarrollo)

Tabla 2.2: Actividades y Artefactos de la Fase de Análisis y Diseño Inicial.
Fuente: [Abud; 2009]

c) PLAN DE ITERACIONES

Una vez identificados los requisitos a cubrir con el software se procede a analizar cuántos subproductos funcionales pueden producirse de modo que se puedan liberar partes operativas del sistema final, con el objetivo de llevar un mejor control en el desarrollo. Una vez identificados los incrementos se priorizan y se colocan con mayor prioridad aquellos que cubren los conocimientos base. En la Tabla 2.3 se muestran los resultados de esta fa

ACTIVID	ARTEFACTO
Diseñar las iteracio **iones** (dividir el desarrollo **que las versiones e** cuidando de que cada **cubran objetivos** requisitos y objetivos **planeados, de acu** educ letos) **secuencia de tema**	
Priorizar las iteracio **aciones Priorizadas** **que las que contienen** iteraciones programadas de **conocimientos básicos qu** gica de acuerdo a los contenidos) **requieren como base para aprendizajes posteriores se ejecuten primero.**	

Tabla 2.3: Actividades y Artefactos de la Fase del Plan de Iteraciones.
Fuente: [Abud; 2009]

d) DISEÑO COMPUTACIONAL

Para cada iteración se debe elaborar el diseño computacional detallado, de modo que sirva de soporte y base para su respectivo desarrollo. Los artefactos y actividades propias de este paso se muestran detalladamente a continuación en la Tabla 2.4

ACTIVIDAD	ARTEFACTO
Realizar el plan de trabajo de la iteración	[illegible] rminan las tareas que se [illegible] oftware, se asignan a los [illegible] endarizan)
Elaborar el diseño computacional	[illegible] diseño a través de [illegible] rnas de clases [illegible] a, incluir la descripción [illegible] esarrollos que requieren [illegible] ificación de diccionario [illegible] - relación.)
Refinar el diseño de navegación	[illegible] **efinado** (diseñar los caminos d[illegible] cos para la iteración en desar[illegible]
Refinar prototipo de interfaz	**Mo[illegible] uario** (desarrollar las pantallas esp[illegible] mentos dela iteración en desarrollo)

Tabla 2.4: Actividades y Artefactos de la Fase de Diseño Computacional.
Fuente: [Abud; 2009]

e) DESARROLLO

Se desarrolla en esta fase el producto, implementando la arquitectura de manera que se obtiene una versión del software la cual esta lista y preparada para que sea utilizada por los respectivos usuarios finales, también se realizan planes de incorporación y pruebas de integración en el caso de que el usuario final desee realizar algún incremento al desarrollo. En la Tabla 2.5 se incluyen detalladamente sus actividades y sus artefactos.

ACTIVIDAD	TEFACTO
Desarrollar los componentes	Determinar los r y documentarlos.)
Probar los compo	**rias** (Realizar pruebas de criterios previamente s deben incluir las cional)
Integrar al desarrollo previo	**n** (establecer un plan para desarrollo a la liberación previa
Realizar pruebas de integración	**ración** (realizar pruebas para corporación del nuevo incremento as al sistema)

Tabla 2.5: Actividades y Artefactos de la Fase de Desarrollo.
Fuente: [Abud; 2009]

f) FASE DE DESPLIEGUE

En la fase de despliegue se realiza la transición del producto a los usuarios. Aquí se culmina con una versión ejecutable del producto, el manual de usuario y su respectivo manual de instalación. Las actividades y artefactos de esta fase se describen en la tabla 2.6 Al finalizar esta etapa se evalúa la conveniencia de continuar o no los desarrollos, y si es el caso se debe regresar a la etapa de diseño computacional para continuar con [illegible] y realizar el siguiente incremento.

ACTIVIDAD	[illegible]TEFACTO
Entregar producto a usuario	[illegible]gar el producto debidamente [illegible]n información sobre su [illegible]ación objetivo y [illegible]n) [illegible]**anual de** [illegible] contener información [illegible] software) [illegible] formación de los [illegible]cionamiento y [illegible]ción)
Evaluar las características de calidad y satisfacción de los usuarios	[illegible]**rio** (realizar pruebas con los [illegible] comprobar su grado de satisfacción y [illegible]oftware)
Evaluar la conveniencia de continuar con otro incremento al producto	[illegible]**liegue** (analizar los resultados de la p[illegible]eptación del usuario y determinar si es conveniente seguir con otra iteración.)

Tabla 2.6: Actividades y Artefactos de la Fase de Despliegue.
Fuente: [Abud; 2009]

2.2.2 HERRAMIENTAS

- Visual Studio 2010 Premium: Es un conjunto de herramientas completo que significa el desarrollo de aplicaciones para personas o equipos que entran aplicaciones escalables de alta calidad. Aplicaciones o de base de datos, creando base de datos o quitando los errores, puede aumentar su productividad usando herramientas poderosas que funcionen de la manera que usted trabaja.

- Microsoft. NET Framework [illegible] de rutinas, librerías y componentes necesarios para ejecutar a[illegible] de la tecnología de Microsoft.

- SQL Server 2008 R2 [illegible] as que mejoran los niveles de servicio de SQL serv[illegible]

2.2.3 TEORÍAS DE APR[illegible]

Para realizar un uso adecua[illegible] escenarios [illegible] es se debe claramente tener muy en cuenta el aspecto p[illegible] paradigma de aprendizaje, caso contrario se tiende a re[illegible] aprendizaje clásicos como lo es el paradigma conductista [illegible] orización, mas al contario se debe optar por brindar al estu[illegible] el cual le permitirá al mismo analizar, razonar, procesar infor[illegible] a relación que existe entre los sistemas tutores inteligentes y la psico[illegible] a cabe un factor determinante para de esta manera observar cómo logra apre[illegible]e.

2.2.3.1 PARADIGMA CONSTRU[illegible]

Este paradigma se encuentra dentro de[illegible] cognitivo este mismo que nace el año 1996 existen diversos exponentes acerca de este paradigma uno de ellos es Jean Piaget y define a este paradigma como “la construcción del conocimiento parte de uno mismo” a esta construcción del conocimiento se refiere a las acciones (físicas y mentales) que realiza el estudiante frente al objeto de conocimiento paralelamente el objeto responde promoviendo en el estudiante cambios dentro de sus representaciones que tiene del objeto,

existe una interacción entre el estudiante y el objeto de conocimiento, es decir el estudiante conoce cada vez más al objeto, a medida que se aproxima al mismo en su mente hace uso de sus instrumentos y los conocimientos que posee de esta manera logra una definición más acabada del objeto, pero también y al mismo tiempo el objeto se aleja cada vez mas del estudiante ya que el objeto se torna más complejo a medida que el estudiante indaga al objeto lo cual plantea nuevas problemáticas al sujeto y así de esta manera nunca acaba de conocerlo por completo.

Ahora bien definiendo al paradi[illegible] dado por Ausubel el cual señala que no todos los aprendiza[illegible] be promover un aprendizaje significativo, a través del us[illegible] é señala que el aprendizaje debe ser colaborativo y [illegible] igna de "construcción de conocimiento", además d[illegible] tante "enseñar a pensar". También se define al ser [illegible] mo un pr[illegible] bolos el cual es capaz de manipularlos, transformar[illegible] se encuentra fuertemente entrelazado con el raciona[illegible] mo donde el estudiante es pasivo, en el cognitivo llega [illegible] acciones dependerán de sus procesos internos.

2.2.3.2 PROCESO ENSEÑANZ[illegible]

Para definir este proceso diremos si[illegible] se trata de la interacción entre el estudiante y el docente, a dicha intera[illegible] didáctica a la cual se hace referencia sencillamente como el "arte de ensei[illegible] teractuara con el docente contando con sus conocimientos previos, sus es[illegible] es. Por otra parte el docente tiene la enorme responsabilidad de impartir una enseñanza significativa además que es de suma importancia que despierte el interés del estudiante a través del uso de estrategias didácticas por lo tanto logra como se mencionó anteriormente un aprendizaje significativo.

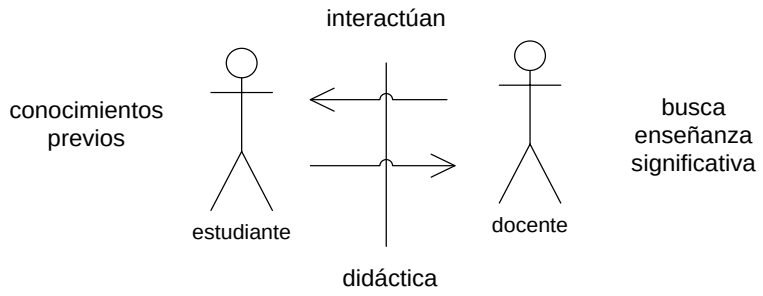


Figura 2.2 [illegible] aprendizaje
F[illegible]]

2.2.3.3 APRENDIZAJE DE [illegible]S MUSICALES

La lectura musical "surgie[illegible]os y signos que pretendían representar los sonidos qu[illegible] narrativos, tanto profanos como religiosos" [Porcel, A[illegible]e paralelamen[illegible]nguaje esto a consecuencia de la necesidad de comunic[illegible]ir emociones, experiencias, sentimientos colectivos o p[illegible]n que "la lectura y escritura musical en el desarrollo psic[illegible]specta a la articulación vocal como digital y sobre todo en [illegible] al ser un sistema lingüístico conlleva el dominio y desarrollo [illegible] procesamiento mental" [Porcel, A; 2010].

También para el aprendizaje de la [illegible]ituras musicales se considera "la utilización de las partituras gráficas, [illegible]ellas el alumno aprende a organizar la información visual y a relacionar[illegible] de sonido" [Trallero, C; 2008].

Se puede hacer una analogía entre los paradigmas de aprendizaje y la definición que se tiene acerca del aprendizaje de lectura de partituras musicales por lo tanto inferir que para el aprendizaje de partituras musicales se debe considerar los aspectos cognitivos que tiene el individuo además de los psicomotores, los cognitivos para que pueda definir sus

esquemas mentales conociendo como ya se mencionó al objeto que en este caso son las "figuras musicales", el estudiante debe acercarse al mismo e indagar para conocer mejor a este sistema de símbolos que son las "figuras musicales", a consecuencia se encontrara con un objeto (figuras musicales) los cuales se alejaran con una serie de problemáticas ya que a medida que los conozca el grado de complejidad se incrementara. Pero que duda cabe que en el proceso de aprendizaje de la música y en el caso particular de las partituras musicales se puede decir que todas las personas ya [illegible] adolescentes, jóvenes, etc. tienen la capacidad básica de procesar esta información [illegible]

La lecto – escritura musical tie[illegible]: [Porcel, A; 2010].

- Transmisión o comun[illegible]
- Es vehículo de expre[illegible]
- Influye en el desarro[illegible]
- Conserva la tradició[illegible]

2.2.4 SISTEMA TUTOR [illegible]

Se puede encontrar a una in[illegible]cto a los tutores inteligentes, pero estas definiciones tienen [illegible]cionales y de finalidad con la que son elaborados estos tutores [illegible] los mismos deben cumplir en el ámbito educativo ya sea como gu[illegible]para un estudiante. Ahora se puede observar una de las definiciones de [illegible]e el cual señala que el mismo está presente como un "tutor particular [illegible]r lo que debe poseer libertad para actuar de acuerdo a las necesidades [illegible]aldi, Z; Lage, F; 2009], es decir, al momento de contar con sistema tutor i[illegible] hace referencia Cataldi y Lage estos deben estar diseñados principalmente en base al contexto del estudiante y también que deben contar con una adaptabilidad conforme a los conocimientos obtenidos anteriormente del estudiante, por otra parte debe avanzar de acuerdo al progreso, al avance, a la evolución de cada estudiante, se hacer referencia también a que estos "sistemas tutores inteligentes" así como lo denominan los autores ya mencionados, deben tener una concepción

epistemológica, es decir, deben contener el conocimiento universal los cuales se encuentran en las prácticas de la enseñanza.

Otra de las definiciones que se encuentra acerca de un tutor inteligente se refiere a “un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo” [VanLehn, 1988]. Es decir, estos sistemas tutores inteligentes o “sistema de software” como denomina el autor, hacen uso de técnicas procedentes de la int[illegible]al (IA) para que pueda representar al estudiante el conocimiento, tamb[illegible]tuar con los estudiantes para que el mismo pueda transmitir y de[illegible]

Otra de las definiciones que [illegible]ortante y define a los tutores inteligentes como “sistemas [illegible]dizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento [illegible] del estudiante sobre ese dominio” [Wolf, 1984].

2.2.4.1 CARACTERÍSTIC[illegible]

El conjunto de características [illegible]tor inteligente según Aguilar Raúl son:

- Una razón para atribuir [illegible]temas, está en su capacidad de resolver los problemas que p[illegible]ntes.
- En un STI, se usan técnicas [illegible] Artificial tales como la planeación, optimización y búsquedas, [illegible]tema decida “inteligentemente” el orden de presentación del co[illegible].
- Los STIs son programas centrados en el conocimiento reflejado en el modelo de instrucción y la interacción con el usuario consiste en la comunicación entre este modelo y la interface. Debido a estos, los STIs no pueden ser programas algorítmicos por que deben ser capaces de representar el razonamiento humano.

- La principal ventaja de los STIs, se adapta a las características y ritmo de aprendizaje de cada estudiante y proporcionar una ayuda también adaptable.

2.2.4.2 ARQUITECTURA

La arquitectura general de un sistema tutor inteligente según Gonzales Soledad está estructurada en diversos modelos, los componentes claves de tutor inteligente son:

a) Modelo Pedagógico
b) Modelo Didáctico
c) Modelo Estudiante
d) Interface (con la cual

Figura 2.3: A neral de STI
Fuen 004]

A continuación se detalla la arquite e los tutores inteligentes la cual se encuentra estructurada en:

a) MODELO PEDAGÓGICO

Es donde se encuentra representado el material instruccional, en otras palabras, el contenido que el tutor debe enseñar al estudiante. En este modelo debe encontrarse

conocimiento abundante y detallado del tema específico, de una o más personas que poseen varios años de experiencia en el dominio particular.

b) MODELO DIDÁCTICO

El modelo didáctico cumple la función de tutor o enseñante y contiene información para decidir que tareas se le presentara al estudiante de acuerdo con los objetivos de aprendizaje que el "modelo peda[illegible]stablece. Es el encargado de generar los planes instruccionales de ca[illegible]elo es responsable de la activación del modelo de "interface[illegible]ructivo, que ayuda al estudiante a salir de ciertas dificu[illegible] tutor es enseñar al estudiante para que trabaje po[illegible]no y sea constructor de su aprendizaje**.** Las fun[illegible]lez; 2004]

- Motivar y prom[illegible]es de los par[illegible] el estudio de las temáticas propuestas.
- Guiara o/y reori[illegible]prendizaje atendiendo a sus dudas o dificulta[illegible]rios.
- Evaluar, el proces[illegible] participantes.

c) MODELO ESTUDIANTE

En el modelo estudiante se pue[illegible]formación relevante sobre el grado en el que se conoce al estudian[illegible]vance en el tutor y cuales son sus evaluaciones. Al tutor intelig[illegible]elo le resulta más fácil adaptarse a cada estudiante, se debe hac[illegible]a el éxito de un sistema interactivo la interfaz es de vital importancia y sus funcionamiento va relacionado al segundo nivel que no es estático sino que al contrario realiza el intercambio de información entre sí.La construcción del modelo estudiante es sin duda uno de los aspectos fundamentales que se debe considerar dentro del diseño de un tutor inteligente. Se

clasifica la información en el modelo estudiante tomando en cuenta lo siguiente: [Gómez; 2002]

- **CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIANTE.** Se realiza una recolección de información sobre sus características de aprendizaje, se hace uso del tutor para realizar la selección de los niveles de actuación y los materiales didácticos que se presentara (ejercicios y ejemplos).

- **CONOCIMIENTO** [illegible] conceptos adquiridos por el estudiante en el tie[illegible]or inteligente y el modo en el cual se los ha adq[illegible]

- **MATERIAL D**[illegible]liza el almacenamiento de información sol[illegible]dades que s[illegible]ara enseñar al estudiante, Además que por [illegible] la puntuación obtenida por el estudiante.

d) MODELO DE INTER[illegible]

Las tareas de aprendizaje so[illegible] sistema tutor inteligente a través de una Interface. Esta debe esta[illegible]múltiples medios de comunicación, eficazmente integrado y comb[illegible] una enseñanza adaptada y eficiente. El éxito de un programa edu[illegible] efectividad, depende en gran parte de la riqueza comunicadora qu[illegible]cuestión empezó a interesar al campo de la psicología cognitiva, existiendo recientes investigaciones que demuestran que es fundamental tener en cuenta algunos principios de diseño para lograr y potenciar los aprendizajes"[Moreno, Mayer; 2000]. El éxito de la misma dependerá de la elaboración de una interfaz amigable esto debido a que los usuarios finales son estudiantes, es decir, son individuos los cuales deben sentirse atraídos por la

interfaz, lo que ocasionara entonces que se sientan atraídos por el contenido del mismo y así motivar al repaso y estudio del contenido.

2.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En ciencias de la computación se denomina inteligencia artificial (IA) a la capacidad de razonar de un agente no vivo. [John McCarthy, 2008], acuñó el término y definió: "Es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes."

De manera más específica la [illegible] disciplina que se encarga de construir procesos que al ser [illegible] física producen acciones o resultados que maximizan [illegible] determinada, basándose en la secuencia de entradas percibidas [illegible] do en tal arquitectura [John McCarthy, 2008].

Existen distintos tipos de [illegible] tación del conocimiento, el cual puede ser cargado en el [illegible] ser aprendido por el mismo agente utilizando técnicas de [illegible] 08].

También se distinguen varios tip[illegible] ra obtener resultados racionales, que determinan el tipo de agente in[illegible] simples a más complejos, los cinco principales tipos de procesos son:

- Ejecución de una respuesta [illegible] r cada entrada (análogas a actos reflejos en seres vivos).
- Búsqueda del estado requerido en el conjunto de los estados producidos por las acciones posibles.
- Algoritmos genéticos (análogo al proceso de evolución de las cadenas de ADN).

- Redes neuronales artificiales (análogo al funcionamiento físico del cerebro de animales y humanos).

- Razonamiento mediante una lógica formal (análogo al pensamiento abstracto humano).

También existen distintos tipos de percepciones y acciones, pueden ser obtenidas y producidas, respectivamente por sensor[illegible] sensores mecánicos en máquinas, pulsos eléctricos u ópticos en computad[illegible] entradas y salidas de bits de un software y su entorno software [illegible]

2.3.1 AGENTE INTELIGE[illegible]

Un agente inteligente, es [illegible] su entorno, procesar tales percepciones y responder [illegible] cional, es decir, de manera correcta y tendiendo a [illegible] un resul[illegible] Es capaz de percibir su medioambiente con la ayu[illegible] edio utilizando actuadores (elementos que reaccionan a [illegible] [Russell y Norvig, 2004].

En este contexto la racionalid[illegible] una elección de ser correcta, más específicamente, de tende[illegible] do esperado. Este concepto de racionalidad es más general y po[illegible] que inteligencia (la cual sugiere entendimiento) para describir el com[illegible] de los agentes inteligentes. Por este motivo es mayor el consenso en llama[illegible] nales [Russell y Norvig, 2004].

En Ciencias de la Computación el t[illegible] gente puede ser usado para referirse a un agente de software que tiene algo de inteligencia, independientemente de si no es un agente racional por definición de Russell y Norvig. Por ejemplo, programas autónomos utilizados para asistencia de un operador o de minería de datos (a veces denominado robots) son también llamados "agentes inteligentes" [Russell y Norvig, 2004].

La interacción del medio ambiente con los agentes se la puede representar gráficamente de la siguiente manera:

Figura 2.4 Interacci[illegible] los ag[illegible] el medio ambiente
Fu[illegible] [[illegible]04]

2.3.1.1 CARACTERÍSTICA[illegible] IGENTES

Los agentes se mueven dent[illegible] a través de un sistema. Así también dentro del entorno [illegible] análoga a la que realizan los robots en el mundo real. [illegible] le aplican [illegible] ones dadas anteriormente, resaltando la condición de [illegible] ente sin la intervención de seres humanos u otros sist[illegible] estado interno y sobre su propio comportamiento [Paj[illegible] un agente son:

- Un Agente tiene que s[illegible] debe entender las necesidades objetivos sin referencias [illegible] este pueda realizar su función correctamente.
- Un Agente tiene que ser autó[illegible] además de comunicarse debe poder interactuar con el entorno tor[illegible] actuando por si solo limitando sus acciones según el nivel de a[illegible] el usuario.
- Un Agente tiene que ser adaptat[illegible]ebe ser capaz de aprender del entorno preferente el usuario, fuentes de información u otros agentes. (Ver Figura 2.5)

Figura 2.5 Características del agente inteligente
Fuen[illegible]2006].

2.3.1.2 ESTRUCTURA DE U[illegible]TE

Indican que un agente inteliger[illegible] que consiste en un programa que se ejecuta sobre una arqu[illegible].

Donde:

Agente: Entidad que percib[illegible]s y actúa o toma decisiones a través de sus efectores.

Programa: Un programa de ag[illegible]ercepción y acción, actualizando el esta interno de d[illegible])

Función ESKELETON - agent ([illegible]n
Función Esqueleto (Percepción[illegible] acción
Estática: memoria, la memori[illegible]
Memoria ⇐ actual[illegible]oria percepciones)
Acción ⇐ escoger[illegible]noria)
Memoria ⇐ actual[illegible] acción)
Responde con una acción [illegible]

Figura 2.6 Programa esqueleto de un agente
Fuente: [Russell y Norvig, 2004].

Arquitectura: La arquitectura utilizada por el programa esqueleto de un agente le permite ejecutarse. Antes de realizar el diseño de un agente es preciso contar con una idea de las

posibles percepciones y acciones que intervendrán, las metas que se supone llevara a cabo el agente, así como el tipo de ambiente en la que le agente actúa. Los elementos a los que se hace referencia se les denomina PAMA.

Donde:

PAMA = Percepciones + Acciones + Meta + Ambiente

- **Percepciones:** Es la secuen[illegible] los estados del mundo externo.
- **Acciones:** Están pendien[illegible]cepciones" las cuales percibe el agente y se trata de u[illegible]iones que pueda asumir para alcanzar su meta.
- **Meta:** Guía que el a[illegible]uello que desea lograr y las acciones que desar[illegible] que reciba y acciones que serán emprendidas.
- **Ambiente:** Es donc[illegible]es, este limita y condiciona al agente [Russell, N[illegible]s en ambientes dinámicos y complejos a continua[illegible]cas.

Figura 2.7 Tipos de ambientes para un agente inteligente
Fuente: [Russell, Norvig; 2004]

2.3.1.3 DEFINICIÓN DE AGENTE PEDAGÓGICO

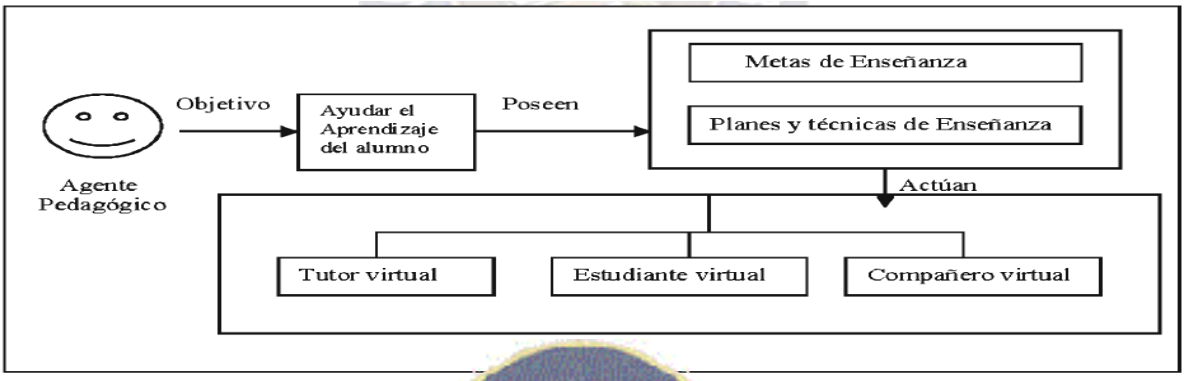
Los agentes pedagógicos no son más que agentes especializados que “residen” en entornos interactivos de aprendizaje. Estos entornos son utilizados por alumnos para formarse en una materia particular, y el objetivo de los agentes pedagógicos es potenciar ese aprendizaje. Para ello adaptaran su comportamiento según las necesidades del estudiante y el estado actual del entorno, proporcionado una realimentación continua a sus acciones [Gonzales, 2002].

Esto hace que el alumno “vea “[illegible]ñando a través de una figura el movimiento que crea la alusi[illegible]enudo se tiene repercusiones positivas en la motivación. [illegible]entes pedagógicos animados capturan la imaginación de [illegible]or el entorno de aprendizaje [Gonzales, 2002].

En muchas ocasiones, lo[illegible] pensar-actuar (sense-plan-actcycle). En la primera fa[illegible]n el mundo, en la segunda deciden como reaccionar [illegible]n modificando el entorno. [Gonzales, 2002]

Un agente pedagógico puede se[illegible] inteligente que toma decisiones acerca de como maximizar el apre[illegible]no, y el entorno que observa a un estudiante en su proceso de aprendizaj[illegible] con sus metas, un agente pedagógico puede actuar como un tutor virtual, [illegible]te virtual o como un compañero de aprendizaje que ayuda al estudiante [illegible]endizaje [Gonzalez, 2004].

Se puede ver en la Figura 2.8 como trabaj[illegible]gente pedagógico:



F[illegible]o

Un agente pedagógico es u[illegible] que ha emergido como una rama de mucho interés, es [illegible]eractivo Animado (APIA). Son "Interactivos" en el [illegible] un usua[illegible]r con ellos y los agentes responden de la misma form[illegible]ersonificación física que los distingue, tienen cuerpo y [illegible]nicarse y tienen movilidad dentro del ambiente en el q[illegible] implica que están diseñados para enseñar y "Agente" hace [illegible]nos; tiene metas predefinidas y puede tomar decisiones para alca[illegible]00].

2.4 PARTITURAS MUSICALES

Para hablar de Partituras Musicales ter[illegible] de que es la música a continuación detallamos la música y después de es[illegible] hasta llegar a como leer las partituras musicales.

2.4.1 ¿QUÉ ES MÚSICA?

Seguramente se llegan respuestas un poco vagas y en ocasiones hasta filosóficas, pero ninguna, rotunda. La definición de música nos enmarca de forma macro los mínimos requisitos que se necesitan para la creación de música y las leyes mínimas de conformación musical.

Desde el primer músico, Jubal (Génesis 4: 21) hasta hoy en día las definiciones de música vienen y van. Algunos veían en la música un elemento organizador del trabajo en serie, es más fácil cuando los trabajadores martillan al mismo tiempo o compas saber exactamente la cantidad de producción y cuando los soldados marchan a un compas buscando uniformidad da ilusión de disciplina. Para otros la música es un mecanismo útil en la preservación de las especies, un medio de conquista aun útil hoy en día. Para los japoneses la práctica del arte musical era indispensable en el vivir [illegible]rador, ya que la música permitía elevarlo por encima del tiempo y del espacio [illegible] ino la música puede expresar en sonidos las emociones que en cu[illegible]as las palabras. Todas estas definiciones pueden ayudar a [illegible]úsica y su definición, pero para el estudio concienzudo [illegible]ás objetivamente de que es música. Definición: "**LA M[illegible]NAR SONIDOS AGRADABLEMENTE A[illegible]E LO RIGEN**". Es una definición aceptada por la a[illegible] que después de [illegible] serio cumple con los requisitos prácticos para el [illegible]

2.4.2 CONTENIDOS DE H[illegible]

I Parte: La Música

- Lección 1: -El Pulso
- Lección 2: - ¿Cómo escribir un ri[illegible]pulso? Nuestra primera partitura
- Lección 3: Ritmo, Ritmo y Ritmo.
- Lección 4: Los acentos musicales
- Lección 5: Las partituras de verda[illegible]
- Lección 6: Metrónomo
- Lección 7: ¿Qué es el tempo?

II Parte: Figuras Musicales

- Introducción
- lección 1: Las líneas y las pelotitas
- Lección 2: Poner pelotitas en los rieles

- Lección 3: ¿Qué hago ahora con las pelotas y las líneas?

-Lección 4: ¿Qué son las notas?

III Parte: Leer una partitura

-¿Qué es una partitura?

- ¿Cómo se lee una partitura?

- ¿Cuáles son los elementos más comunes de una partitura?

- ¿Qué es un pentagrama?

-¿Qué es una clave?

- ¿Qué es un compás?

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

Ahora se procede al detalle de la estructura con la que cuenta el Tutor Inteligente para el Aprendizaje de la Lectura de las Partit[illegible]les, como se describió anteriormente en el capítulo precedente las estructur[illegible]en:

La arquitectura de los Sistema[illegible]sta por Soledad Gonzales, esta arquitectura contiene a los m[illegible]udiante e Interfaz.

Se debe considerar tambi[illegible] desarrollo de un agente inteligente, para el mismo [illegible]amín Vargas-Quesada, los autores proponen a los a[illegible]y a su vez a los agentes inteligentes de búsqueda, l[illegible]ero para el presente trabajo se considera a los agentes [illegible]le datos y por lo tanto la conjunción de los mismos q[illegible]entes de consulta de base de datos.

Finalmente para facilitar la elabor[illegible] de esta manera se pueda lograr un producto de calidad, se aplicara la m[illegible]MeISE Metodología de Ingeniería de Software Educativo, misma propu[illegible]ieta Abud, esta metodología es precisamente para realizar la cons[illegible]re's educativos, la cual pone en evidencia la práctica de la ingenie[illegible] de diseño instruccional. Esta guía metodológica tiene uno de los objetivos más importantes que es el de asegurar un producto de calidad, además de cumplir con características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad, las mismas son importantes ya que se trata de un material educativo el cual interactuara con el estudiante son necesariamente importantes.

Ahora se detalla el procedimiento el cual nos permite realizar la unión entre el Sistema Tutor Inteligente, los Agentes Inteligentes de Información específicamente los Agentes Pedagógicos.

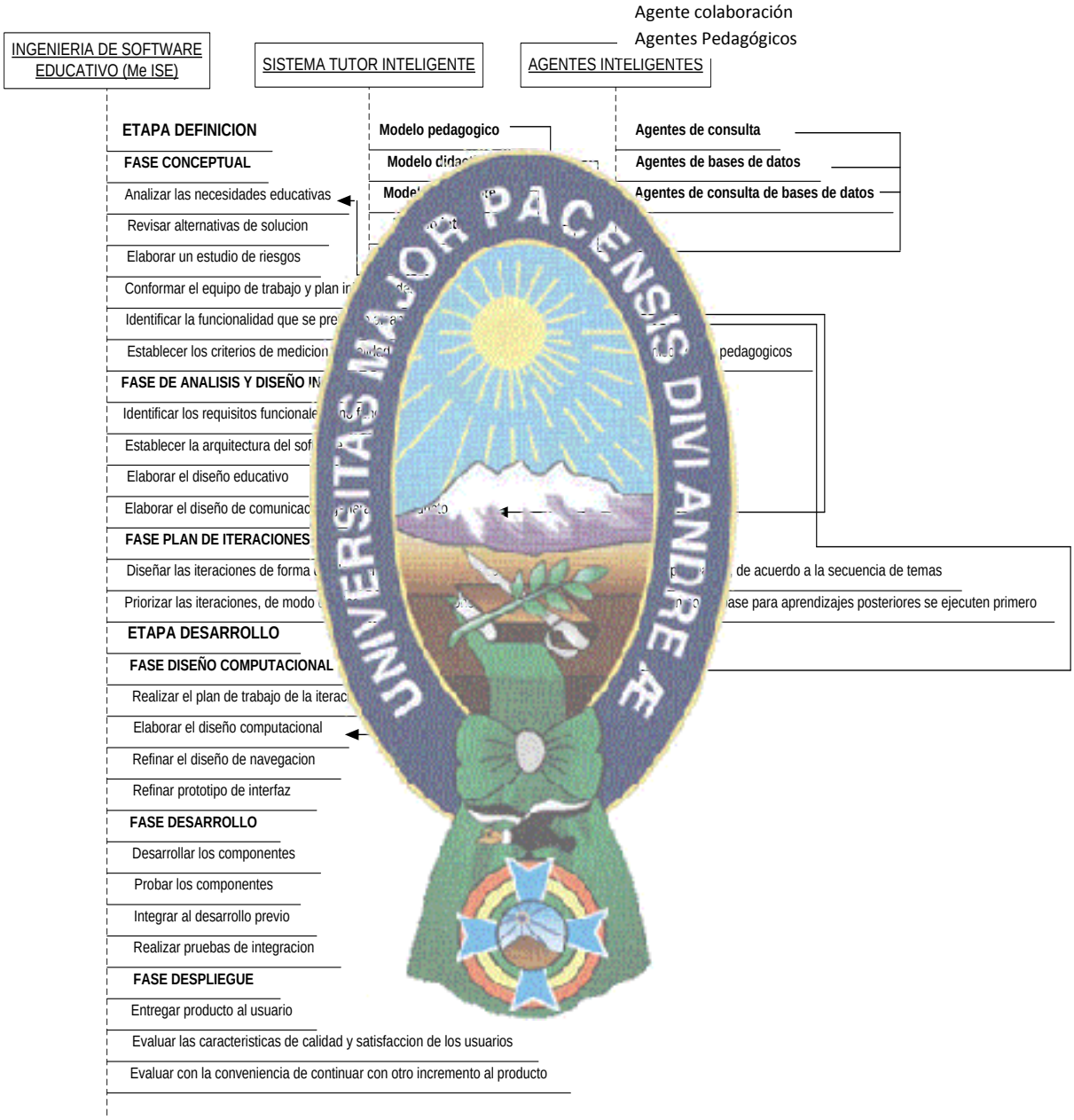


Figura 3.1: Me ISE, Sistema Tutor Inteligente y Agentes Inteligentes

A continuación se desarrolla paso a paso la MeISE (Metodología de Ingeniería de Software Educativo), con sus dos respectivas etapas, las seis fases y sus respectivos artefactos.

3.2 ETAPAS DE MeISE (Metodología de Ingeniería de Software Educativo)

3.2.1 ETAPA DEFINICIÓN

3.2.1.1 FASE CONCEPTUAL

A. ANALIZAR LAS NECESIDA[illegible]ATIVAS

a) **MODELO INSTRUCCI[illegible]** [illegible] temática a atender, objetivos, conocimientos previos, [illegible] modelo educativo a utilizar, elementos de motivaci[illegible]

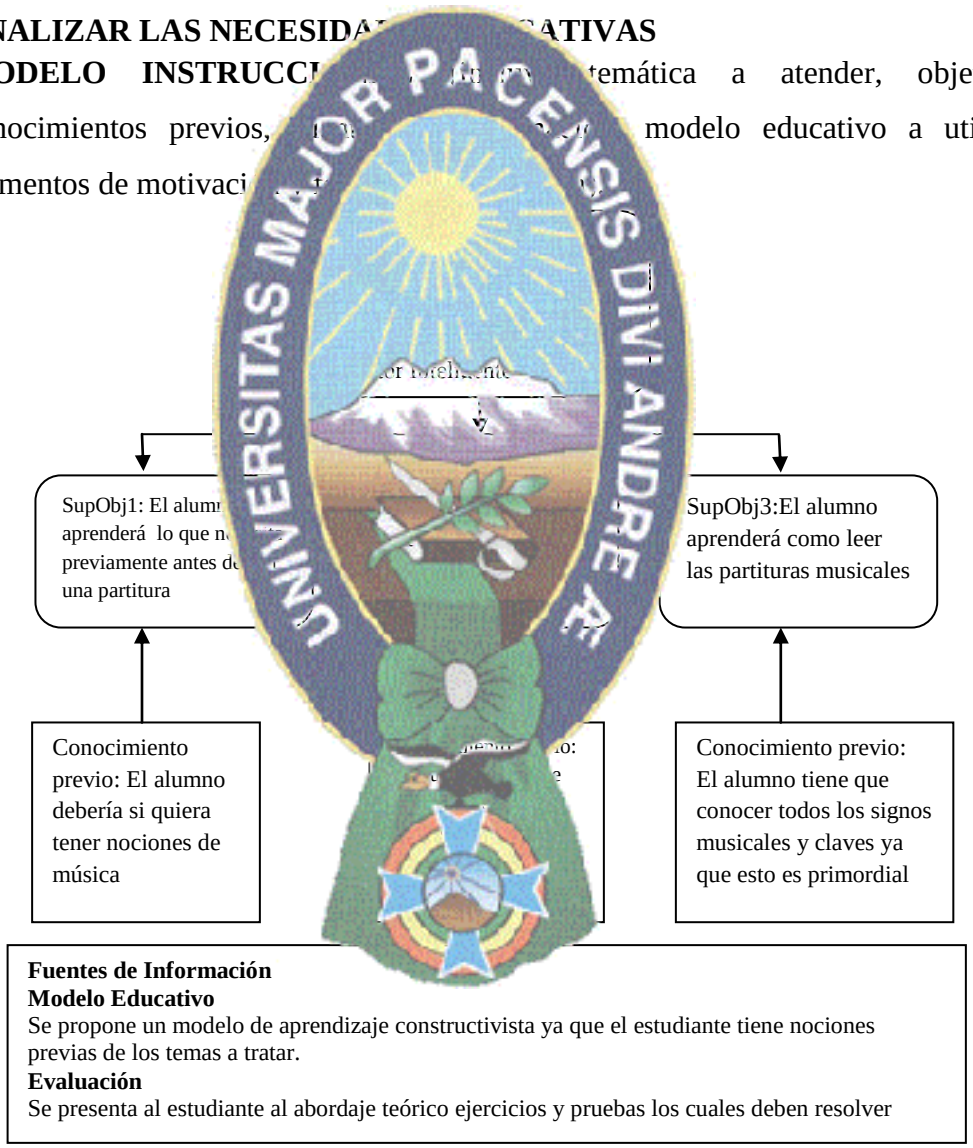


Figura 3.2: Modelo Instruccional

A continuación como se detalló en la figura 3.2 se introducirá en el análisis de las necesidades educativas el modelo pedagógico ya que en la misma se encuentra todo el material instruccional que contendrá el tutor, es decir, las necesidades educativas con las que cuenta el estudiante

b) **DISEÑO MODELO PEDAGÓGICO** (Material instruccional, se encuentra el conocimiento donde el estudi[illegible] desea acceder).Para conseguir impartir conocimiento, se debe cont[illegible] profundo acerca del material el cual es el objeto de aprendiz[illegible] con conocimiento profundo, la misma es de suma im[illegible]imiento que ser impartirá al estudiante. Por lo [illegible] se encontrara conocimiento detallado y específic[illegible] el Tutor Inteligente, estos son estructurados p[illegible] oporte de un experto en el área, es decir, un e[illegible] dominio [illegible] en el campo de la música aporta con sus cono[illegible]elo pedagógico.

A continuación se [illegible] cuentan con sus elementos didácticos respectivos.

Figura 3.3: Estructura del Conocimiento

En el modelo pedagógico entonces se encontrara toda la información con respecto a cada tema, precisando al campo de la música, este modelo buscara que los temas se encuentren organizados y ordenados pedagógicamente para su presentación, para llevar a cabo esta tarea como se menciono anteriormente el Tutor Inteligente debe contar con la colaboración de un experto en el área en este caso un experto en el campo de la música.

Este modelo, es decir, el m[illegible]ra conseguir su objetivo procederá en primera instancia, pro[illegible]bajo y posteriormente evaluar su rendimiento en cuanto [illegible]ninado.

A continuación se de[illegible]

Objetivo	E[illegible]			Supertarea	Subtarea
Detalle de Temas	Estudi[illegible] Regist[illegible] verifica[illegible] encuent[illegible] registrad[illegible]	Visualiz[illegible]	Es[illegible]	Ninguna	Preparar prueba

Tabl[illegible] emas

Ahora se observa el detalle de [illegible]

Objetivo	Entrada	[illegible]	[illegible]dición	Supertarea	Subtarea
Desarrollo de evaluación	Prueba	Visu[illegible] evaluación	[illegible]e de música activo en el sistema	Mostrar temas	Preparar evaluación

Tabla 3.2: Subtarea: Prueba

El detalle de las dos anteriores tablas es sencillamente el modo de presentación de los temas, las condicionantes que tiene, el detalle profundo acerca de los temas, a través de un abordaje teórico y como subtarea preparando una evaluación del tema para verificar su rendimiento. Estas evaluaciones son importantes para el estudiante ya que las mismas además de verificar su rendimiento se encargaran de conducir por un camino aceptable al estudiante, esto con respecto a la adquisición de conocimientos. Si bien el estudiante era posible contar con pruebas de conocimiento, las mismas se [illegible] en hojas de papel, y el estudiante debía esperar un tiempo determinado para su calificación, al contrario ahora se propone automatizar el [illegible] al estudiante pruebas que el software contendrá en su base de datos [illegible] resultados inmediatos y el estudiante pasara de un tema n[illegible] concluirá satisfactoriamente el contenido que pr[illegible]

c) **DISEÑO MODE[illegible]** [illegible] de generar los planes instruccionales de c[illegible] para decidir que tareas se le presentara al estudian[illegible]

El modelo didáctico co[illegible]nto del contenido a desarrollar en su totalidad, ya que c[illegible] el capitulo anterior este modelo didáctico "va de la mano" con [illegible]dagógico, es decir, tiene conocimiento acerca de los temas que tie[illegible]dagógico además que sabe en que momento y con qué temas ret[illegible]iante.

Si realizamos un detalle de es[illegible]idáctico primero, el Tutor Inteligente verificara que el estudiante esta registrado en el curso, verificada su autenticidad tiene a disposición diversos temas, pero solo podrá acceder a los mismos en orden pedagógico, como lo establece el modelo pedagógico, una vez que se realizado todo este proceso y el estudiante tuvo la posibilidad de retroalimentarse se procede a presentar la prueba. Es entonces que el modelo didáctico una vez activada la

evaluación acciona a los agentes inteligentes de información o agentes de búsqueda inteligentes, los mismos tendrán el objetivo principal de estos agentes es verificar que el estudiante está capacitado para continuar con un nuevo tema, caso contrario permanecer en el tema y continuar con la retroalimentación. El agente considerara esta estrategia las veces que sea necesaria.

Por otra parte la intervención del enseñante deberá ser oportuna y coadyuvar al estudiante, supervisar y orien[illegible]ible dificultad con la que este pueda encontrarse.

- **DISEÑO DEL MÓDU[illegible]O)**

El diseño de este mod[illegible] agente pedagógico para la mejor enseñanza del A[illegible]

a) DISEÑO DEL AC[illegible]

En este módulo tutor [illegible]struccionales y técnica de asesoría, estos estarán [illegible]co, este cumple la tarea del tutor o educador, es así q[illegible]seño.

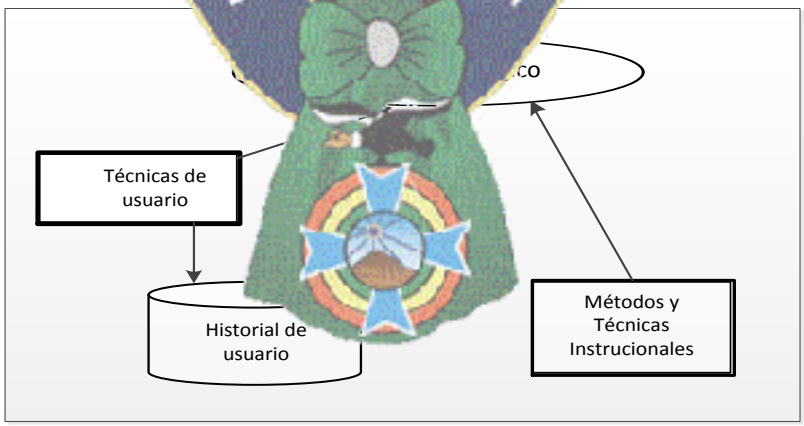


Figura 3.4 Arquitectura Física de modelo instruccional

b) CONSTRUCCIÓN DEL AGENTE PEDAGÓGICO

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

- Definición del problema del agente
- Adquisición y representación del conocimiento

a) Definición del problem [illegible] fundamental que tiene, es de seleccionar los conten[illegible] todos adecuados que se usaran para enseñar al estud[illegible] vel de aprendizaje.

b) Adquisición y rep[illegible] es de proceder al diseño de un programa de ag[illegible] sario contar c[illegible] bastante precisa de PAMA de todo agente inte[illegible] ropios que debe contener el Tutor Inteligente p[illegible] e Partituras Musicales (P= Percepciones, A= A[illegible]

TABLA DEL PAMA:

Tipo de Agente	Percepciones	[illegible]	Metas	Ambiente
Agente Pedagógico	Entradas: - Datos del Estudiante - Selección de Temas - Respuestas del Estudiante a las Pruebas -Especificaciones del enseñante	[illegible]	[illegible] sonalizar los temas [illegible] mular en el [illegible] izaje de partituras [illegible] usicales - Comunicar avances al enseñante	Ambiente Centros Educativos de enseñanza de Música - aprendizaje de lectura de partituras musicales

Tabla 3.3: Análisis PAMA del Material Educativo Inteligente
Fuente: [Russell, Norvig; 2004]

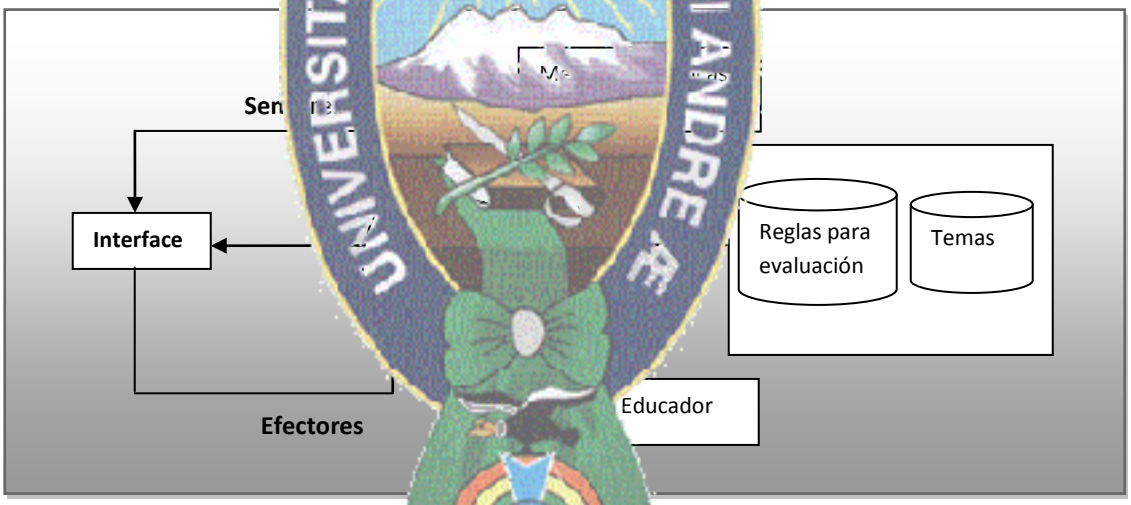
Para el diseño de agentes inteligentes se consideran los siguientes aspectos.

- ✓ Análisis para la construcción de base de conocimientos.

  Se define el Dominio de aplicación escrita alguna información de cómo evolucionar el mundo independiente del agente, construyendo el conocimiento estático.

- ✓ Traducción en un lenguaje de [illegible] de conocimiento se convierte las percepciones recibidas por [illegible] en una….utilizando el motor de inferencia

- ✓ Diseño del agente. El [illegible] abajo tiene la siguiente estructura:



Figu [illegible] gente

Como se ve en la figura 3.5, el agente pedagógico Merlín tiene el objetivo de ayudar en el aprendizaje de la comunicación con el Alumno, actúa como un tutor porque facilita y guía del alumno desde el inicio hasta el final que termine la estrategia mediante secuencias didácticas, también actúa como compañero porque el aprendizaje es colaborativo donde el Alumno puede relacionarse con el agente.

El algoritmo para la representación de conocimiento es:

If Alumno registrado TINEE Then
Ingreso al TINEE
Habilita tema
If Alumno estudio tema Then
Habilita prueba
Ingresa respuesta
If respuesta correcta then
[illegible]espuesta correcta
[illegible]
[illegible]sta no correcta
[illegible]
[illegible] prueba

c) CONSTRUCCIÓN [illegible] TO

Para la construcción de [illegible] ussell y Norvig, en 2004:

- ✓ **Identificar la tar[illegible]**

Se especifica el entorno [illegible] que son esencialmente el problema, para el que el a[illegible] olución.

Tipo de Agente	**Medidas de Rendimiento**	**[illegible]**	**Actuadores**	**Sensores**
Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales	Maximizar el rendimiento de aprendizaje de partituras musicales	[illegible] mu[illegible] alumnos de últimos años de colegio	Audiovisual Sugerencias y motivación	Teclado Mouse

Tabla 3.4 Entorno del trabajo del STI

✓ **Recopilar el conocimiento relevante**

Se realiza una recopilación de las estrategias para la enseñanza de partituras musicales, para motivar e incentivar su aprendizaje y mejorar el rendimiento en el Alumno.

Imágenes musicales:

Tiene un propósito:

➢ Fortalecer el conocimiento re[illegible]os temas partituras musicales.

Planteamiento de Pruebas

Tiene dos Propósitos:

➢ Mejorar el rendim[illegible]

➢ Fortalecer el con[illegible]inativa

✓ **Decidir el vocab[illegible]**

Una vez identificado el Do[illegible]nciones, predicados y constantes para representar [illegible]

Para las constantes, se iden[illegible]

Donde:

E_i: Estrategias para el aprend[illegible] de Partituras musicales i = 1, 2

IC: Imágenes musicales comp[illegible]

PP: Planteamiento de Prueba[illegible]

Para indicar la estrategia que utiliza [illegible], se define la función: Uso del Tutor Inteligente para mejorar el proceso de aprendizaje en Alumno, además nos proporciona un resultado, A_j, con j = 1, …, n (número de aciertos de cada estrategia), entonces, se obtiene: Uso del Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales (E_i) = A_j, esto nos indica la estrategia y además el número de aciertos.

✓ **Codificar el conocimiento general del dominio**

El dominio que se definió en el inciso c), se traduce en concepto relevante al nivel lógico, se elige un lenguaje de representación del conocimiento, que para el presente caso es la lógica proposicional de primer orden, para el efecto se convierte la lista de percepciones.

Cada una se define en forma clara y precisa, se detallan a continuación:

Reglas para la estrategia: Parti

Donde:

v_1: [illegible] cal

v [illegible] ical

v [illegible] l

Reglas para la estrategia: [illegible]

$$RC \Rightarrow (p_1 \wedge [illegible] \wedge \neg p_2 \wedge p_3)$$

Donde:

[illegible]

p_3: [illegible] sa

R[illegible] pleta

✓ **Codificar la instancia d[illegible]ico**

Las reglas de producción son la forma más cercana al operador humano. Cada regla es una unidad de información de una base de reglas. Se dice que una regla se ha activado cuando sus antecedentes son ciertos. Una base de regla puede contener varias reglas.

Una regla de producción se puede enunciar de la siguiente forma:

Si antecedente **entonces** consecuente

Reglas para la estrategia: Imágenes

Nro.	Regla
1	Si **v1** es latidos del corazón y **v2** es tic tac del reloj y **v3** es un metrónomo entonces son pulsos musicales
2	Si v1 es clave de S[illegible] Fa y v3 es clave de Do entonces claves Musicale[illegible]
3	Si v1 es una [illegible] una redonda figuras musicales [illegible]
4	Si v1 Do [illegible] tas musicales

Tabla [illegible] genes

SI Entrada (Uso del Tutor I[illegible] ara El Aprendi[illegible] Lectura De Partituras Musicales (E1)) entonces S[illegible] El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musi[illegible]

Reglas para la estrategia: P[illegible]

Nro.	[illegible]
1	Si p1 es [illegible] p3 es falso o p1 es falso y p2 e[illegible] verdadero y p[illegible] es falso y p2 es falso y p3 es verdadero entonces Resp[illegible]
2	Si p1 es fals[illegible] es falso entonces No existe Respu[illegible]
3	Si p1 es verdadero y [illegible] verdadero y p3 es falso Respuesta Inválida
4	Si p1 es verdadero y p2 es falso y p3 es verdadero entonces Respuesta Inválida

5	Si p1 es verdadero y p2 es verdadero y p3 es verdadero entonces Respuesta Inválida

Tabla 3.6 Reglas de condición para Planteamiento de Pruebas

SI Entrada (Uso del Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales (E_2)) entonces Salida (Uso del Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales (E_2) = A_j) j = 1, …, n

- ✓ **Plantear peticiones [illegible] inferencia**

  ¿Qué condicione[illegible]usical son válidas?

  ¿Qué condicio[illegible]s?

- ✓ **Depurar la [illegible]**

  Para depura[illegible]cas de la base [illegible]s se definirá un dominio específico pa[illegible]

d) **GLOSARIO** (descr[illegible]ausar confusión o duda)

A continuación el [illegible]d y sin ambigüedades la terminología que se [illegible]l Tutor Inteligente para el Aprendizaje de la Lectura [illegible]s.

- ✓ **Estudiante**

  Presenta información perso[illegible]istrado y obtener un código que será único para el ingreso al T[illegible]ra el Aprendizaje de la Lectura de Partituras Musicales.

- ✓ **Administrador o enseñante**

  Supervisión a los estudiantes, registra a los estudiantes con sus datos personales, emite reportes, verifica los datos personales del estudiante.

- ✓ **Temas**

Es donde se encuentra la lista de temas que ofrece el Tutor Inteligente para el Aprendizaje de la Lectura de Partituras Musicales: Tema Nº 1

- ✓ **Pruebas**

  El estudiante cuenta con una prueba al finalizar un determinado tema que le ofrece el Tutor Inteligen[illegible]ndizaje de la Lectura de Partituras Musicales.

- ✓ **Plantilla**

  Es donde ese en[illegible]stas correspondientes a cada tema.

B. REVISAR ALTER[illegible]S DE SOLUCI[illegible]
ESTUDIO DE AL[illegible][illegible]rentes alternativas que se tienen para el desar[illegible]o de modelo educativo y se justifica la elección)

- ✓ **MODELO EDUC[illegible]**

  En el modelo educat[illegible]zaje constructivista, en la que le sujeto construye su p[illegible], se elige la misma además de considerar implícitamente a[illegible]rendizaje cognitivo, ya que si bien el estudiante construye su pr[illegible], el mismo debe usar el aprendizaje cognitivo puesto que del[illegible]eso interno dentro de sí (entrada - proceso - salida) y de es[illegible]iante se convierte claramente en un estudiante activo cuyas acciones dependen de sus procesos internos.

- ✓ **JUSTIFICACIÓN**

  Para la elección de este modelo educativo se procedió a verificar que modelo educativo es el que se consideraba con anterioridad, es decir el precedente y se encontró claramente al conductismo el cual qué duda cabe es impulsar mas a los

estudiantes pasivos, los cuales recurrían a la memorización y no se realizaba un análisis del conocimiento, en donde el docente tiene la razón y la conducta del estudiante puede ser controlada “yo ordeno tu lo haces”, es por esta razón que se elige el modelo educativo constructivista e implícitamente al modelo educativo cognitivo, en donde en simples palabras definiremos al estudiante como un estudiante activo construirá sus propios conocimientos realizando un proceso interno dentro de sí como lo se[illegible]rendizaje cognitivo.

C. ELABORAR UN ESTU[illegible]

LISTA DE RIESGOS [illegible] s al desarrollo y a los aspectos pedagógicos y la form[illegible]

RIESGOS RELAT[illegible] AL DESARROL[illegible]	[illegible]EDAGÓGICO[illegible]	[illegible]MA DE ATENDERLOS
No considerar los conocimientos previ[illegible] estudiante.	[illegible]	[illegible]r un pre test a los [illegible] antes.
Un enseñante no puede estar a disposición de un estudiante a cada momento para realimentar el conocimiento adquirido con anterioridad.	a[illegible] op[illegible]	[illegible] Tutor Inteligente tiene la capacidad de realimentar el conocimiento adquirido de inmediato y cuando así lo desee el estudiante.
Un enseñante es el actor principal en clases.	Ca[illegible]s y cansancio por parte de los estudiantes.	En el Tutor Inteligente el estudiante es considerado el protagonista absoluto de sus propios aprendizajes.
La aplicación de estrategias didácticas demanda tiempo	Los estudiantes no desarrollan su	El Tutor Inteligente minimizara significativamente el material y el

y material.	capacidad y habilidad para resolver problemas de matemáticas.	tiempo.
En diversas escuelas públicas no se tiene la posibilidad de contar con equipos de computación como recurso de enseñanza.	Los estudiantes no cuentan con un software motivador en sus aprendizajes.	Se proporcionara computadoras para que el estudiante tenga la posibilidad de practicar el Tutor Inteligente.

T[illegible]os

D. CONFORMAR DEL [illegible]L PLAN INICIAL DE DESARROLLO

PLAN INICIAL (s[illegible] elabora la programación de actividades, se asi[illegible]e determinan los tiempos estimados para lleva[illegible].

✓ **EQUIPO TÉCN**[illegible]

El equipo que se en[illegible]esarrollo del software Tutor Inteligente:

Cargo	Responsabi[illegible]	
Jefe de Proyecto	Univ. Santos Ja[illegible] Mendoza	[illegible]sable del proyecto
Coordinador de actividades	Prof. Alex lu[illegible]	[illegible] las reuniones con el cliente y [illegible] el avance del proyecto en el instituto
Cliente		
Equipo de desarrollo	Univ. Santos Jahuira Mendoza	Responsable de desarrollar el proyecto (análisis, diseño e implementación de las historias de Usuario acordadas previamente con el cliente)

Tabla 3.8: Equipo técnico del Proyecto

✓ **LISTA DE ACTIVIDADES**

Para realizara las mismas se detallara cuidadosamente la lista de actividades preliminares, se procederá a la recolección de preferencias del usuario y como último paso se estimara los tiempos que se empleara para realizar las mismas.

Tabla de Lista de actividades 1

Actividad	**Fecha Inicio**	**Fecha Fin**	**Con quien se trabaja?**
Se detalla la necesidad de u[illegible] que sea un soporte en e[illegible] aprendizaje además de [illegible] campo de la música.	[illegible]/09/13	14/09/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza
Análisis y plan es[illegible] software educativo.	[illegible]	14/09/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza

Tabla de Lista de act[illegible]

Actividad	**[illegible]**	**Fecha Fin**	**Con quien se trabaja?**
Se realiza de la MeIS[illegible] Ingeniería de Software Educa[illegible] de la Etapa de definición [illegible] Conceptual, Fase de Análisis [illegible] Fase de Plan de Iteraciones.	[illegible]09/13	26/09/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza
Desarrollo de la Etapa de definición con la Fase Conceptual, Fase de Análisis y Diseño Inicial, Fase de Plan de Iteraciones.	19/09/13	26/09/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza

Tabla 3.10: Lista de actividades 2

Tabla de Lista de Actividades 3

Actividad	**Fecha Inicio**	**Fecha Fin**	**Con quien se trabaja?**
Implementar el proceso que permita al administrador del sistema distinguir roles.	26/09/13	17/10/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza
Implementar el proceso que [illegible] administrador del sistem[illegible] usuario; un nombre [illegible] código.	26/09/13	17/10/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza

Tabla de Lista de ac[illegible]

[illegible]	[illegible]na [illegible]cio	**Fecha Fin**	**Con quien se trabaja?**
Implementar el pr[illegible] estudiante iniciar una se[illegible] educativo inteligente y de [illegible] a todo su contenido.	[illegible]10/13	07/11/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza
Se desarrolla una aplicació[illegible] enseñante contar con prueb[illegible] practicas el estudiante realiza[illegible] el sistema educativo inteligente y que ofrezcan resultados inmediatos.	17/10/13	07/11/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza

Tabla 3.12: Lista de actividades 4

Tabla de Lista de actividades 5

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Con quien se trabaja?
Se realiza de la MeISE (Metodología de Ingeniería de Software Educativo) la Etapa de Desarrollo con la Fase [illegible] Diseño Computacional, Desarrollo [illegible]	26/09/13	28/11/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza
En la Etapa de Desarr[illegible] Fase de Diseño Com[illegible] Despliegue.	[illegible]6/09/13	28/11/13	Univ. Santos Jahuira Mendoza

[illegible]

E. IDENTIFICAR LA [illegible] ETENDE ALCANZAR CON EL SOFTWA[illegible]

MODELO DE ACT[illegible] [illegible] de usuario que utilizarán el software y describe sus [illegible]

✓ **ACTORES**

ACTORES	CATEGO[illegible]	DESCRIPCIÓN
ENSEÑANTE	**Usuario de Nivel 1**	[illegible] a los estudiantes con sus datos [illegible] - Realiza altas, bajas y modificaciones de los temas, pruebas y estudiantes. - Realizar reportes de los estudiantes.

ESTUDIANTE	**Usuario de Nivel 2**	- Visualiza temas para su realimentación en cuanto a conocimiento. - Resuelve las pruebas que le otorga el software Material Educativo Inteligente.

Tab[illegible]**cores**

- **MODELO DE CASO**[illegible]delo general de las funciones que cubrirá el sistema [illegible] uso y su especificación)
  - **DIAGRAMA**[illegible]
  - **ÁREA DISE**[illegible]

✓ **CASO DE USO**[illegible]

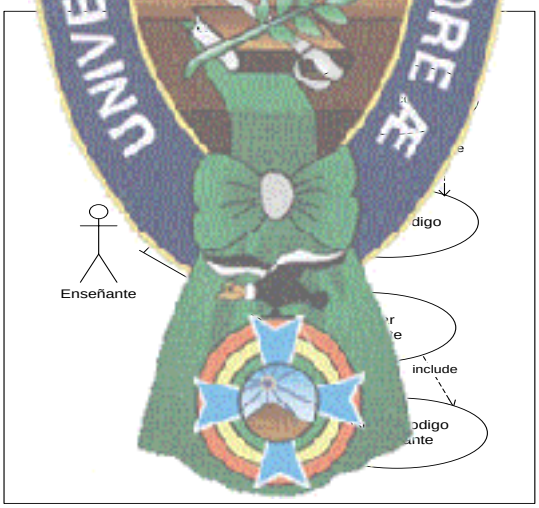


Figura 3.6: Caso de Uso: Registro Estudiantes

Especificaciones Caso de Uso: Registro Estudiantes

Caso de Uso:	**Registro de Estudiantes**
Actores:	Enseñante
Propósito:	Realizar el registro preciso y exacto de los datos personales del estudiante.
Resumen:	El enseñante cuenta con los datos personales de los estudiantes en copias d[illegible]na vez verificados los datos del estudiante el ens[illegible]os por lo tanto realiza un control exacto y [illegible]tes.
Tipo:	[illegible]
Descripción:	[illegible] sus datos personales al enseñante [illegible] y que se le asigne un código.

Tabla 3.15: E[illegible]o Estudiantes

- **CASO DE USO** [illegible]

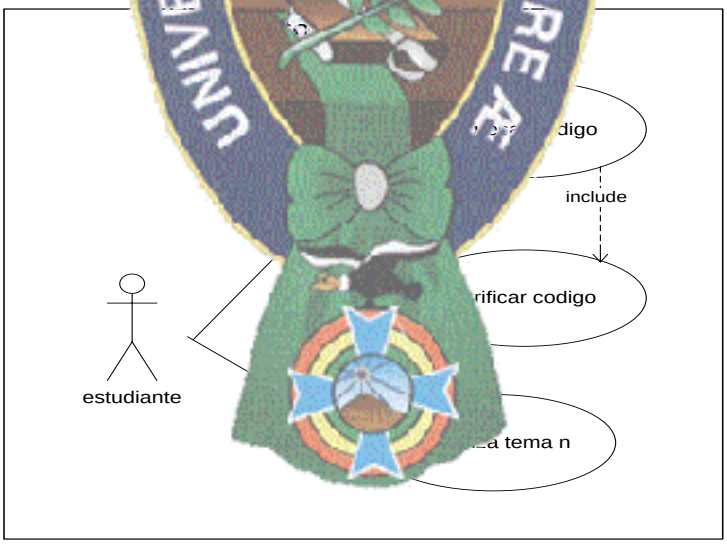


Figura 3.7: Caso de Uso: Visualizar Temas

Caso de Uso:	**Visualizar Temas**
Actores:	Estudiante
Propósito:	Realizar el registro preciso y exacto de los datos personales del estudiante.
Resumen:	Visualizar el contenido del Material Educativo Inteligente para la realimentación de conocimiento del estudiante.
Tipo:	[illegible]
Descripción:	[illegible] cuenta con su código y nombre de [illegible]ión y acceder al contenido del [illegible]

Tabla 3.16: [illegible]ciones Caso de [illegible] Visualizar Temas

- **CASO DE USO** [illegible]

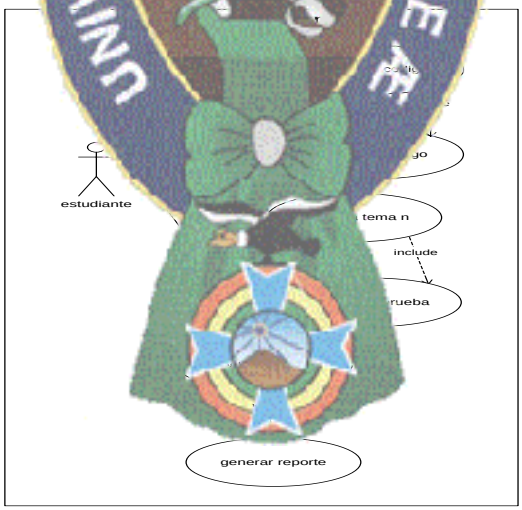


Figura 3.8: Caso de Uso: Realizar Pruebas

Caso de Uso:	**Realizar Pruebas**
Actores:	Estudiante
Propósito:	Realizar pruebas que el Material Educativo Inteligente una vez concluido cada tema pondrá a disposición del estudiante.
Resumen:	El estu[illegible]nta con las pruebas inmediatamente des[illegible]luido un determinado tema, debe [illegible] una siguiente instancia o tema.
Tipo:	[illegible]
Descripción:	[illegible] se el Material Educativo [illegible] sara inmediatamente a las [illegible]r para lograr pasar a una [illegible]te instan[illegible]

Tabla 3.17: E[illegible]alizar pruebas

F. ESTABLECER LOS C[illegible]ON DE CALIDAD DEL PROCESO, CONSIDER[illegible]ANTO TÉCNICOS COMO PEDAGÓGICOS.

MODELO DE ACEPTACIÓ[illegible] [illegible] características mínimas que deben cumplirse para que el producto s[illegible]

Ya que las funcionalidades [illegible] no son demasiado extensas, se realizaran pruebas de aceptación al final de la elaboración del software y se hará uso de un instrumento validado el cual medirá tanto aspectos técnicos como pedagógicos para de esta manera verificar el grado aceptación del software el cual viene propuesto por Dora Magaly Rada Cadenas se trata del INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS SOFTWARE MULTIMEDIA EDUCATIVOS (Ver anexos)

3.2.1.2 FASE ANÁLISIS Y DISEÑO INICIAL

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

a) MODELO DE REQUISITOS (Se determinan los requisitos que debe cumplir el software en cuanto a funcionalidad, comunicación, interfaz y docencia.)

PARTE I LA MÚSICA

La Música	- El Puls - ¿Cór util Nu -		Número		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Tipo	Desc		rico	X	Sonoro	
Objetivo de aprendiz			etivo1			
Objetivos del SE: - Proporcionar mater pulso? Nuestra prime partituras de verdad, - Dar la posibilidad de escribir un ritmo utiliza Los acentos musicales, - Presentar práctica. - Presentar ejercicios para e			ribir un ritmo utilizando un s acentos musicales, Las epto de El Pulso, ¿Cómo itura, Ritmo, Ritmo y Ritmo, mo, ¿Qué es el tempo?.			
Relaciones			Conocimientos previos El Pulso, ¿Cómo escribir un ritmo utilizando un pulso? Nuestra primera partitura, Ritmo, Ritmo y Ritmo, Los acentos musicales, Las partituras de verdad, Metrónomo, ¿Qué es el tempo?			

Tabla 3.18: Modelo de Requisitos Tutor Inteligente: El Pulso, ¿Cómo escribir un ritmo utilizando un pulso? Nuestra primera partitura, Ritmo, Ritmo y Ritmo, Los acentos musicales, Las partituras de verdad, Metrónomo, ¿Qué es el tempo?.

PARTE II FIGURAS MUSICALES

Figuras Musicales		- Introducción - Las líneas y las pelotitas - Poner pelotitas en los rieles - ¿Qué hago ahora con las pelotas y las líneas? - ¿Qué son las notas?			Número		8, 9, 10, 11, 12	
Tipo	Descriptivo	X	Gráfico	X	Numérico	X	Sonoro	
Objetivo de aprendizaje asociado					Subobjetivo1			
Objetivos del SE: - Proporcionar material rela[illegible] Las líneas y las pelotitas, Poner pelotitas en los rieles, ¿Q[illegible] las líneas?, ¿Qué son las notas?. - Dar la posibilidad de r[illegible] cepto de Introducción, Las líneas y las pelotitas, P[illegible] go ahora con las pelotas y las líneas?, ¿Qué son las n[illegible] - Presentar práctica. - Presentar ejercicios [illegible]								
Relaciones					[illegible] entos previos Introducción, [illegible] y las pelotitas, Poner [illegible] n los rieles, ¿Qué hago [illegible] las pelotas y las líneas?, [illegible] las notas?			

Tabla 3.19: Modelo de Req[illegible] nteligente: Introducción, Las líneas y las pelotitas, Poner [illegible] o ahora con las pelotas y las [illegible]

PARTE III LEER UNA PARTITUR[illegible]

Leer una partitura		- ¿Qué [illegible] - ¿Cóm[illegible] partitur[illegible] - ¿Cuá[illegible] elementos [illegible] comunes de una partitura? - ¿Qué es un pentagrama? - ¿Qué es una clave? - ¿Qué es un compás?			Número		13, 14, 15, 16, 17, 18	
Tipo	Descriptivo	X	Gráfico	X	Numérico	X	Sonoro	
Objetivo de aprendizaje asociado					Subobjetivo1			

Objetivos del SE: - Proporcionar material relacionado con ¿Qué es una partitura?, ¿Cómo se lee una partitura?, ¿Cuáles son los elementos más comunes de una partitura?, ¿Qué es un pentagrama?, ¿Qué es una clave?. - Dar la posibilidad de revisar la información sobre el concepto de ¿Qué es una partitura?, ¿Cómo se lee una partitura?, ¿Cuáles son los elementos más comunes de una partitura?, ¿Qué es un pentagrama?, ¿Qué es una clave?, ¿Qué es un compás?. - Presentar práctica. - Presentar ejercicios para evaluación.	
Relaciones	Conocimientos previos ¿Qué es [illegible]na partitura?, ¿Cómo se lee una [illegible]titura?, ¿Cuáles son los [illegible]entos más comunes de una [illegible]ra?, ¿Qué es un [illegible]rama?, ¿Qué es una [illegible] ¿Qué es un compás?

Tabla 3.20: Modelo de R[illegible] [illegible]na partitura?, ¿Cuáles son los elementos más com[illegible] partitura? ¿C[illegible]ntagrama?, ¿Qué es un [illegible]

Para todos los Mode[illegible] el siguiente flujo normal:

El software presenta l[illegible]

En primer lugar los [illegible] de prácticas y finalmente la evaluación.

En la evaluación se presentan [illegible]a 10 ejercicios que el estudiante debe contestar, si responde correc[illegible] registra como acreditado el tema guardando su calificación y da[illegible]iente tema.

B. ESTABLECER LA ARQUIT[illegible]FTWARE

a) **DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA** (establecer la arquitectura base sobre la cual se desarrollará el software; se debe considerar que dicha arquitectura sea capaz de atender adecuadamente las tareas de aprendizaje que se van a manejar).

Descripción De La Arquitectura

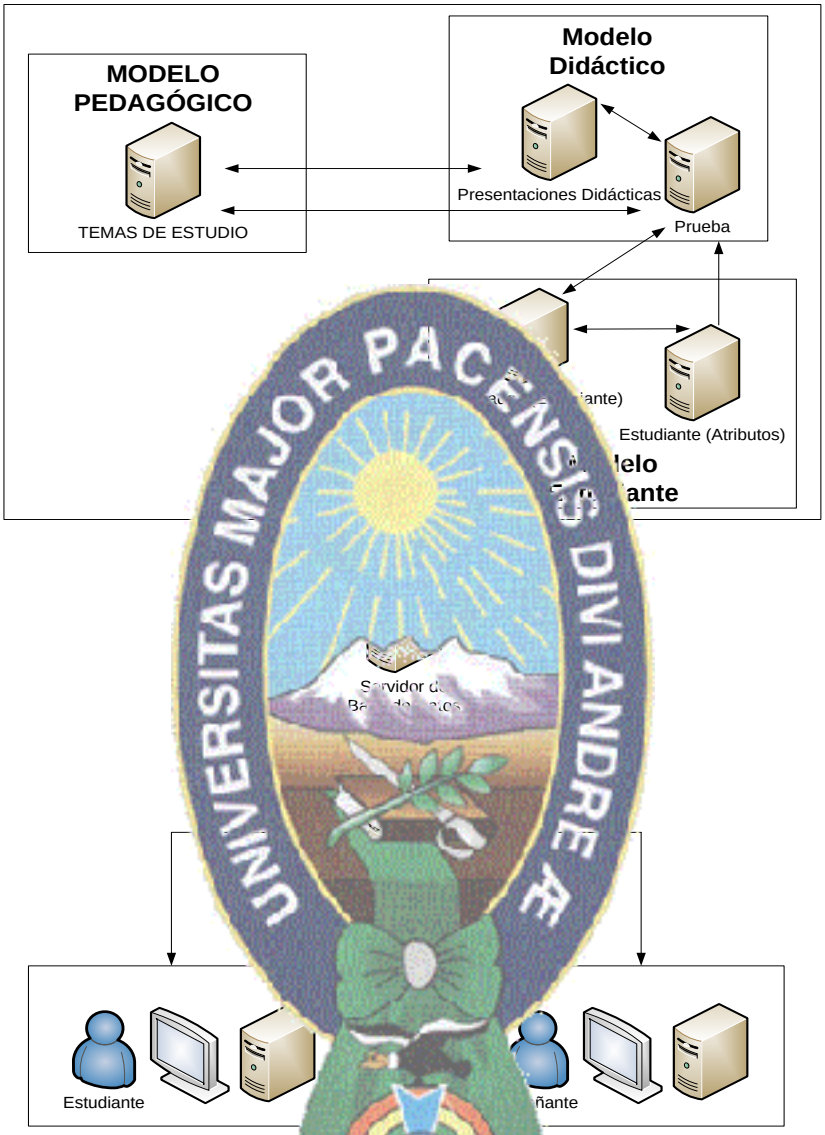


Figura tónico

C. ELABORAR EL DISEÑO EDUC

- ✓ **MODELO EDUCATIVO** (Se definen el objetivo terminal y los subobjetivos, y en base a éstos se establecen las tareas de aprendizaje apegadas al tipo de modelo educativo) como se muestra en la figura 3.2.

D. ELABORAR EL DISEÑO DE COMUNICACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

a) MODELO DE INTERFAZ (diseño de las zonas de comunicación y pantallas que se seguirán a lo largo del desarrollo)

A continuación como se detalló en la figura 3.1 se introducirá en el modelo de interfaz de elaborar el diseño de comunicación general del producto el diseño modelo interfaz ya que en la misma se encuentra la definición de la interfaz con la que interactuar el usuario.

✓ **DISEÑO MODELO I**

El diseño del mismo e trata de la comunicación que tiene el usuario final que el usuario debe sentirse atraído por el mism agradable y que sea de fácil uso. Uno de los el ortantes en s probablemente el uso de agentes de consult boran al estudiante en su aprendizaje, en este artituras musicales.

Los componentes de la siguiente manera:

- **INTERFAZ ESTUDI**

  El interfaz estudiante se con guientes elementos:

  - Una ventana la cual t opciones donde se encontrara los temas que contiene el

  - Cada tema contara con una estrategia la cual consiste en visualizar temas organizados pedagógicamente para la comodidad del estudiante con sus respectivos ejemplos, el cual no podrá acceder, por así decir, a un nivel dos si no resulta calificado para dicho nivel.

- Cada tema contara con material didáctico para llamar la atención del estudiante, se refiere a material didáctico al hecho de contar con dibujos didácticos, colores vivos para llamar significativamente la atención del estudiante.

A continuación en la Figura 3.10 pasamos a describir un bosquejo de la pantalla del Sistema Educativo Inteligente pa[illegible]io estudiante, la misma fue diseñada con el objetivo de facilitar al [illegible] el estudiante el entendimiento y manejo correcto de todas [illegible]

TUT[illegible]	[illegible] DE [illegible]
ME[illegible]	

Figura 3.10[illegible]io estudiante

- **INTERFAZ ENSEÑA**[illegible]

  El interfaz profesor se com[illegible]nte de los mismos elementos pero a diferencia del estudiante c[illegible]

  - Las operaciones básica[illegible]s y modificaciones de un respectivo estudiante, temas, pruebas.

  - Tendrá a su disposición los reportes que son de suma importancia para el enseñante los cuales serán de gran importancia al momento de tener constancia del mismo.

- Capturara los datos, en las que el usuario debe introducir puesto que es información que requiere el sistema.

✓ **MODELO DE NAVEGACIÓN** (diseño de los caminos de navegación generales que se presentarán al usuario)

Para el diseño de navegación utilizaremos los diagramas de contexto que nos brinda la metodología OOHDM.

- **DIAGRAMA DE C[illegible] ÓDULO ESTUDIANTE"**

  - **DATOS PER[illegible]**

Figura 3.11: Dia[illegible]les del estudiante

- **DIAGRAMA DE [illegible] ODULO ENSEÑANTE"**

  - **DATOS PERSON[illegible]NTE**

Figura 3.12: Diagrama de contexto para los datos personales del enseñante

  - **REGISTRAR ESTUDIANTES**

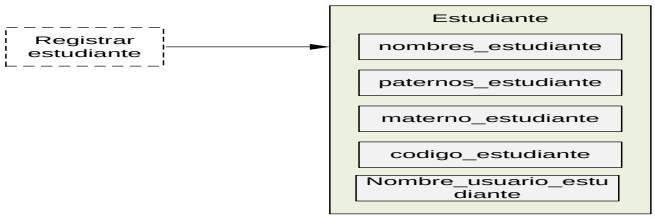


Figura 3.13: Diagrama de contexto para registrar estudiantes

- **REGISTRAR NOT**

Figura 3 [illegible] rar notas

- **DIAGRAMA D** [illegible] **OR INTELIGENTE"**

  - **VISUALIZAR** [illegible] **TELIGENTE**

Figura 3.15: Diagrama de contexto para el menú usuario

- **VISUALIZAR TEMAS DEL TUTOR INTELIGENTE**

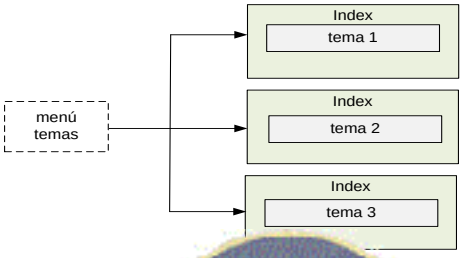


Figura 3.16: D isualizar temas

- **VISUALIZAR PR IGENTE**

Figura 3.17: Dia sualizar practicas

- **VISUALIZAR EVALUACI UTOR INTELIGENTE**

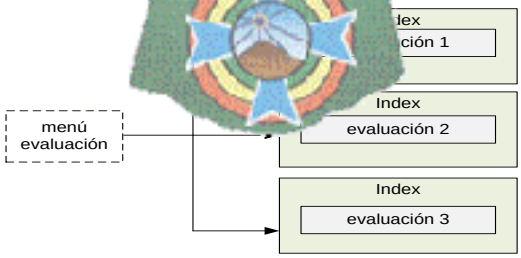


Figura 3.18: Diagrama de contexto para visualizar pruebas

- **DIAGRAMA DE CONTEXTO TOTAL PARA EL "TUTOR INTELIGENTE"**

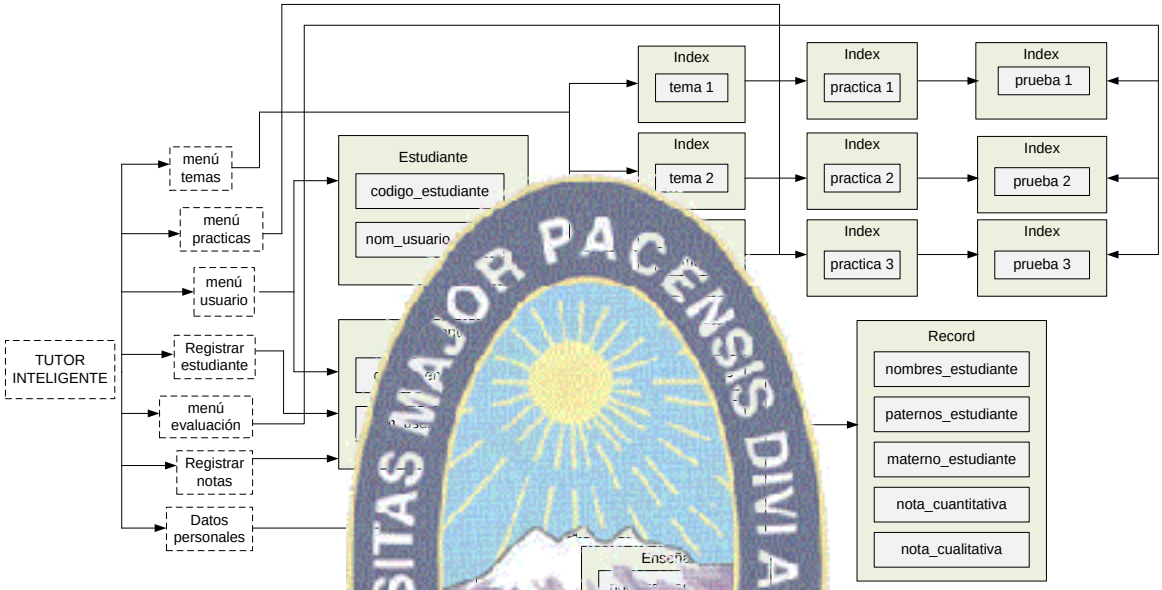


Figura 3.19: Diagra el Tutor Inteligente

- ✓ **PROTOTIPO DE LA INTE UARIO** (establecer las plantillas de diseño que seseguirán a lo lar

  Para realizar esta fase utiliz e datos abstractos o ADV's de la metodología OOHDM, se detalla de usuarios del software de manera que se observa la posible organización y comportamiento final que tendrán.

- **ADV's PARA EL "MÓDULO ESTUDIANTE"**

  - **Datos personales estudiante**

Figura 3.20: [illegible] l estudiante

- **ADV's PARA l** [illegible]

  - **Datos person** [illegible]

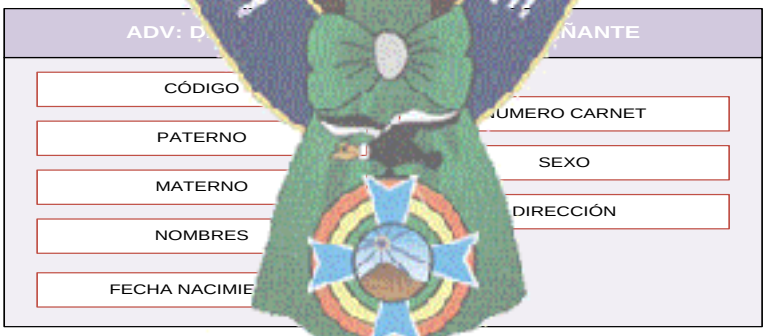


Figura 3.21: ADV's para los datos personales del enseñante

- **ADV's PARA EL "TUTOR INTELIGENTE"**

  - **Bienvenida Tutor Inteligente**

Figura 3.2 Inteligente

  - **Contenido T**

Figura 3.23:ADV's para el contenido del Tutor Inteligente

3.2.1.3 FASE PLAN DE ITERACIONES

Para conseguir los objetivos de esta fase se recurre a las historias de usuario que nos ofrece la metodología ágil XP Extreme Programming de Kent Beck con la misma se intenta dividir el proyecto en iteraciones y priorizarlas con el plan de entregas.

- ✓ **DISEÑAR LAS ITERACIONES DE FORMA QUE LAS VERSIONES EJECUTABLES CUBRAN [illegible] IDÁCTICOS BIEN PLANEADOS, DE ACUERDO A LA SE[illegible]S.**

- ✓ **PLAN DE ITERAC[illegible]** [illegible] iteraciones, cuidando de que cada iteración cubre [illegible] ompletos)

Módulo del Administrado[illegible]

Historia de Usuario	[illegible]
Nombre: Módulo del A[illegible]	[illegible]
Usuario: Administrador [illegible]	**[illegible]a:**
Historia: Los usuarios accederán a u[illegible]aciones, según los roles del usuario. También existirá u[illegible]dor que tendrá acceso sin restricciones a todo el software.	
Objetivo: Implementar el proceso que per[illegible] del software distinguir roles y otorgar prioridades que tenga cada usuario	

Tabla 3.21: Historia de usuario 1

Modulo Registro Contenido Educativo

Historia de Usuario	**Numero:** 2	**STI**
Nombre: Registro Contenido Educativo		**Prioridad:** Alta
Usuario: Administrador		**Iteración Asignada:**
Historia: Se tiene el contenido del área de música los cuales son registros manuales con respecto a cada tema avanzado hasta [illegible]ión de la gestión.		
Objetivo: Implementar el proceso qu[illegible] del software registrar los contenidos del tutor intelig[illegible]ica.		

Módulo de Evaluación

Historia de Usuario	
Nombre: Módulo de Ev[illegible] **:** Alta	
Usuario: Estudiante	**[illegible]a Asignada:**
Historia: El enseñante cuenta con la nece[illegible] y de probar el rendimiento del estudiante, lo cual realiza manuali[illegible]mbién, el estudiante cuenta con la necesidad de realizar prácticas, evalua[illegible]ficar el conocimiento adquirido, estas evaluaciones se las realiza en copias [illegible]	
Objetivo: Se desarrolla una aplicación que [illegible]enseñante contar con pruebas de rendimiento y prácticas, así también el estudiante realizara prácticas y pruebas en el software Tutor Inteligente.	

Tabla 3.23: Historia de usuario 3

Modulo Reporte de Evaluación

Historia de Usuario	**Numero:** 4	**STI**
Nombre: Reporte de Evaluación		**Prioridad:** Alta
Usuario: Administrador		**Iteración Asignada:**
Historia: El enseñante cuenta con la necesidad de calificar al estudiante, para lo cual necesita emitir resultados de esas pruebas, qu[illegible]r cuantitativas o cualitativas.		
Objetivo: Implementar una aplicació[illegible]nte contar con resultados cuantitativos y cualitativos [illegible] diante.		

- **PLAN DE ENT[illegible]**

  La estimación d[illegible]rias de usuario, mismas que fueron descritas [illegible]ra de acuerdo al orden de prioridad.

  A continuación se [illegible] que existe entre tiempos y las historias de usuario las [illegible]s en cada iteración.

Historias de usuario a entregar	**inicio**	**Fin**	**S[illegible]**								**NOV**			
							17	**24**	**31**		**07**	**14**	**21**	**28**
H.U. :1	**26/09/13**	**17/10/13**												
H.U. : 2, 3	**10/10/13**	**07/11/13**												
H.U. : 3	**07/11/13**	**21/11/13**												
H.U. :4	**21/11/13**	**28/11/13**												

Tabla 3.25: Plan de entregas medido en semanas

- **PRIORIZAR LAS ITERACIONES, DE MODO QUE LAS QUE CONTIENEN CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE SE REQUIEREN COMO BASE PARA APRENDIZAJES POSTERIORES SE EJECUTEN PRIMERO.**

- **LISTA DE ITERACIONES PRIORIZADAS** (ordenar las iteraciones programadas de forma lógica de acuerdo a los contenidos)

  Para alcanzar este objetivo se co[illegible] metodología XP ya que la cualidad más destacable de la misma es [illegible]iones. A continuación se presenta gráficamente los tiempo[illegible]ión.

Mes	**SEPT**	[illegible]	**NOV**			
Semana	[illegible]	[illegible]	**S 6**	**S 7**	**S 8**	**S 9**
Día	**26**	[illegible]	**07**	**14**	**21**	**28**
H.U.: 1						
H.U.: 2, 3						
H.U.: 3						
H.U.: 4						

Tabla 3.26: Diagrama [illegible]eraciones del proyecto

Como se observó anteriorm[illegible]r en cuatro iteraciones además de considerar aquellas que tiene[illegible] prioridad. En la primera iteración se encuentra la historia de usuario 1 ya que llegan a ser la seguridad el software Tutor Inteligente y más aún porque se trata del registro de los datos personales del estudiante. En la segunda iteración se encuentran las historias de usuario 2 y 3 ya que llegan a ser la base de nuestro software por que registran datos acerca del rendimiento del estudiante y más importante aún por que se detalla los contenidos

del software Tutor Inteligente con sus respectivas evaluaciones de rendimiento o evaluaciones los cuales son detallados en base a la experiencia del enseñante, también ofreciendo resultados cualitativos y cuantitativos. En la tercera iteración se halla nuevamente la historia de usuario 3 esto debido a que se trata del uso de un agente colaborativo para la parte de las prácticas y agente de búsqueda para la parte de las evaluaciones. En la cuarta, y última iteración se halla las historias de usuario 4y que al ser de prioridad media [illegible] puede esperar, considerando que son reportes que dependerán de [illegible].

3.2.2 ETAPA DESARROLL[illegible]

3.2.2.1 FASE DISEÑO CO[illegible]

A. REALIZAR EL PL[illegible]ACIÓN

- **PLAN DE TRABA[illegible]** [illegible]erminan [illegible] realizarán en el diseño del software, se asignan [illegible]ndarizan)
  En la etapa definic[illegible]eptual ya se determinó los miembros del equipo [illegible]raciones ya se calendarizaron y se determinaron las ta[illegible]bla 3.5 y 3.43

B. ELABORAR EL DISEÑO [illegible]L

- **MODELO DE DISEÑO** (de[illegible] a través de diagramas de clases y secuencia, incluir la descrip[illegible]métodos; para los desarrollos que requieren bases de datos, [illegible]ación de diccionario de datos y diagramas entidad - relación.)

- **DISEÑO CONCEPTUAL Y FÍSICO DE LA BASE DE DATOS**

  Para lograr el logro del mismo se considera el Diagrama Entidad – Relación las entidades se representaran a través de un rectángulo, y se representa a las relaciones a través de un rombo. (Yourdon Edward, 1993).

Diagrama Relacional

Figura 3.24: Diagrama R – Relación) del sistema

Ahora se realizara el diagra diagrama de clases del sistema, con la ayuda del diagrama relacional, estos diagramas son bastante utilizados para su fácil comprensión al momento de modelar sistemas orientados a objetos, detallando el conjunto de clases, colaboraciones, interfaces y las relaciones que se dan en el sistema que se está desarrollando.

Diagrama físico o de clases

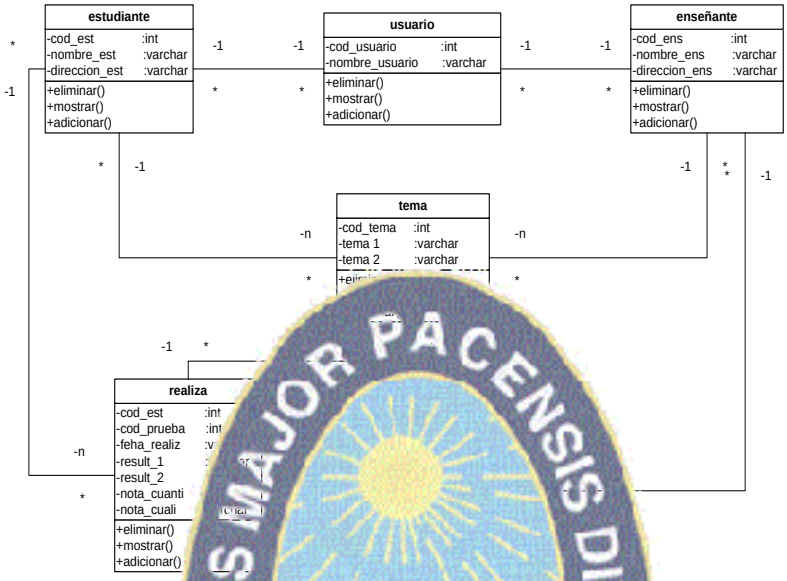


Figura 3.25: Diagra de datos del sistema

- **CASO DE USO: RE S**
  - **DIAGRAMA DE S STRO ESTUDIANTES**

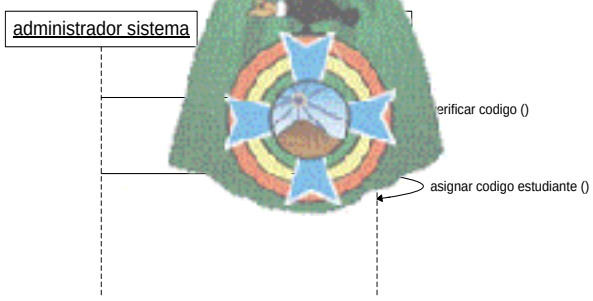


Figura 3.26: Diagrama de secuencia registro de estudiantes

- **CASO DE USO: ESTUDIANTE VISUALIZA TEMAS**
  - **DIAGRAMA DE SECUENCIA: ESTUDIANTE VISUALIZA TEMAS**

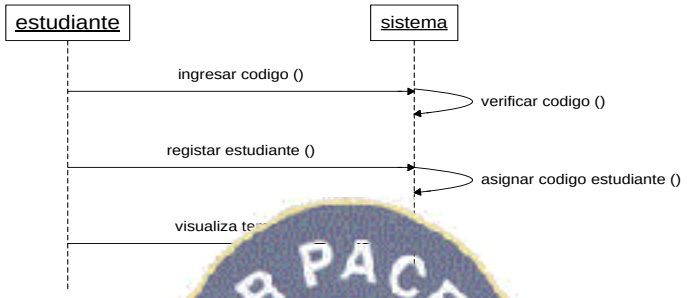


Figura 3.27: D visualiza temas

- **CASO DE USC**
  - **DIAGRAM ENCIA: PR TUDIANTE**

Figura 3.28: Diag prueba estudiante

- **DISEÑO MODELO ESTUDIA**

  Las operaciones que efectúen los estudiantes en una sesión se almacenan en una base de datos para que el enseñante consiga verificar el rendimiento y retroalimentarlos en el ambiente escolar mismo.

El modelo estudiante se compondrá de la siguiente base de datos el cual contiene los atributos generales del estudiante y detallaremos solo los más importantes que son el código, nombre, dirección para la base de datos de la realización de la prueba del estudiante se cuenta con los atributos de código de prueba, código de estudiante, fecha realización, nota cuantitativa, nota cualitativa, resultado 1, resultado 2. Con el uso de la base de datos tendremos la información organizada.

Estudiante

Código_estudiante	Nombre	estudiante

Realiza_prueba

Cod_prueb	Cod_e		Nota_cual	Result_1

Usuario

Nombre_usuario	

La realización de la de la interpretación de los resultados de los tem or Inteligente, los cuales son cuantitativos y quali a los siguientes criterios a continuación en la Tabla

Evaluación Cuantitativa Puntuación		**Evaluación Cualitativa criterios**
80 - 100		Muy Bueno (MB)
66 -79		Bueno (B)
51- 65	Aceptable	Regular (R)
0 - 50	Observación	Malo (M)

Tabla 3.27: Interpretación de Pruebas

- **DICCIONARIO DE DATOS**

Estudiante (Intcodest, String nombre_est, String sexo, Int ci, String dirección)

Enseñante (Intcodens, String nombre_ens, String sexo, Int ci, String dirección)

Tema (Intcod_tem, String tema_1, String tema_2)

Prueba (Intcod_prue, String preg_1, String preg_2)

Plantilla(Intcod_plant, String nom_plant, String plant_resp_1,)

- **Estudiante**
  - Código estudi[illegible]
  - Nombre est[illegible]e_est
  - Sexo [illegible]
  - C.I. [illegible],PO,CBBA,SC,…..]
  - Direcció[illegible]
- **Enseñante**
  - Código e[illegible]
  - Nombre e[illegible]ns
  - Sexo [illegible]
  - C.I. [illegible]OR,PO,CBBA,SC,…..]
  - Dirección [illegible]ección
- **Tema**
  - Código tema [illegible]_tem
  - Tema 1 [illegible]ema_1
- **Prueba**
  - Código prueba [illegible]od_prue
  - Pregunta 1 = String preg_1
- **Plantilla**
  - Código plantilla = Intcod_plant
  - Nombreplantilla = String nom_plant
  - Plantilla de respuesta 1 = String plant_resp_1

C. EFINAR EL DISEÑO DE NAVEGACIÓN

- **MODELO DE NAVEGACIÓN REFINADO** (diseñar los caminos de navegación específicos para la iteración en desarrollo)

No se realizó la refinación del diseño de navegación debido a que en la fase de análisis y diseño inicial no se presentó ningún inconveniente, agregar también que es importante manejar simplicidad y sencillez en el diseño de navegación ya que en reiteradas ocasiones al tener [illegible]idad en el diseño de navegación del software este suele desvi[illegible] señalado, es por esta razón que no se realizara el mod[illegible]timizar o refinar solo crearía complejidad, es por [illegible] final las optimizaciones o refinamiento.

D. REFINAR PROTO[illegible]

- **MODELO DE INT[illegible]** [illegible]s pantallas específicas para los elementos de la it[illegible]

No se realizó la refinac[illegible] usuario debido a que en la fase de análisis y diseño inicial [illegible]nconveniente agregar también que es importante manejar simplici[illegible]z en el diseño de prototipo de interfaz de usuario ya que en reiterad[illegible] tener demasiada complejidad en el diseño de prototipo de interfa[illegible]ftware este suele desviar el objetivo previamente señalado, es po[illegible] se requiere refinar el prototipo de interfaz de usuario. Está claro que [illegible] solo crearía complejidad y confusión, por lo cual se dejara para el final las optimizaciones o refinamiento.

3.2.2.2 FASE DESARROLLO

A. DESARROLLAR LOS COMPONENTES

- **Modelo de desarrollo** (Determinar los componentes a desarrollar y documentarlos.)

En la fase de codificación se debe escribir código de acuerdo a los estándares esto con el fin de facilitar su lectura y modificación por medio de cualquier miembro del equipo de desarrollo, debido a qu[illegible]ódigo es de propiedad colectiva y no así de propiedad individual, enton[illegible]ideración los siguientes puntos.

- **DISPONIBILIDAD [illegible]**

  La colaboración d[illegible] desarrollo del sistema de la mejor forma, mis[illegible] necesaria y precisa. De esta manera el desarr[illegible] constante comunicación con el cliente y lo[illegible]e recibió la colaboración constante y opo[illegible]

- **DEJAR LAS O[illegible]NAL**

  Uno de los punto[illegible]a la metodología ágil XP es, como su nombre lo [illegible]to a generación de software se refiere, en el caso de[illegible]icativo Inteligente se llego a un acuerdo con el cliente el [illegible]lizar las mejoras que sean necesarias inmediatamente después [illegible]n funcionamiento, de esta manera observar su comportamie[illegible]de aquellos desperfectos que pueda tener y así poder corregir[illegible]

- **PRIMERA ITERACIÓN**

  Como se observó en la Tabla 3.44 el cual hace referencia al plan de entregas se propuso diseñar e implementar una historia de usuario en tres semanas, ahora se detalla cómo se tomó acción para alcanzar este objetivo.

- **MÓDULO DEL ADMINISTRADOR**

  Como se pudo observar que en la prioridad que tiene esta historia de usuario era necesaria que fuera implementada por el simple hecho de que se debía asignar un rol a cada usuario para que de esta manera pueda acceder a un conjunto de datos que le sean permitidos, así como se mencionó y se aclaró en esta historia de usuario existirá un usuario que tendrá acceso sin restricciones a todo el con[illegible] sistema. Es por eso que en esta etapa el sistema podrá dist[illegible]ar prioridades a cada uno de los usuarios.

Figura 3.29 [illegible] dministrador

Esta historia de usuario es de suma importancia debido a que si se contara con duplicidad seguramente en el caso de que sea un estudiante el que ingreso con la identidad de un enseñante, por motivos de duplicidad, el estudiante podrá realizar todas las acciones como ser el de altas, bajas y

modificaciones del sistema lo cual llevaría al usuario a desconfiar y por lo tanto desplazar el sistema.

- **REGISTRO DE ESTUDIANTES**

  En la presente historia de usuario el cliente o usuario final en este caso cuando el enseñante (solo el enseñante) una vez que se tenga verificado su nombre de usuario y su [illegible] drá realizar altas, bajas y modificaciones pero en el caso es[illegible] toria de usuario podrá realizar el registro de los est[illegible] s personales así también realizar el registro de es[illegible] la Institución.

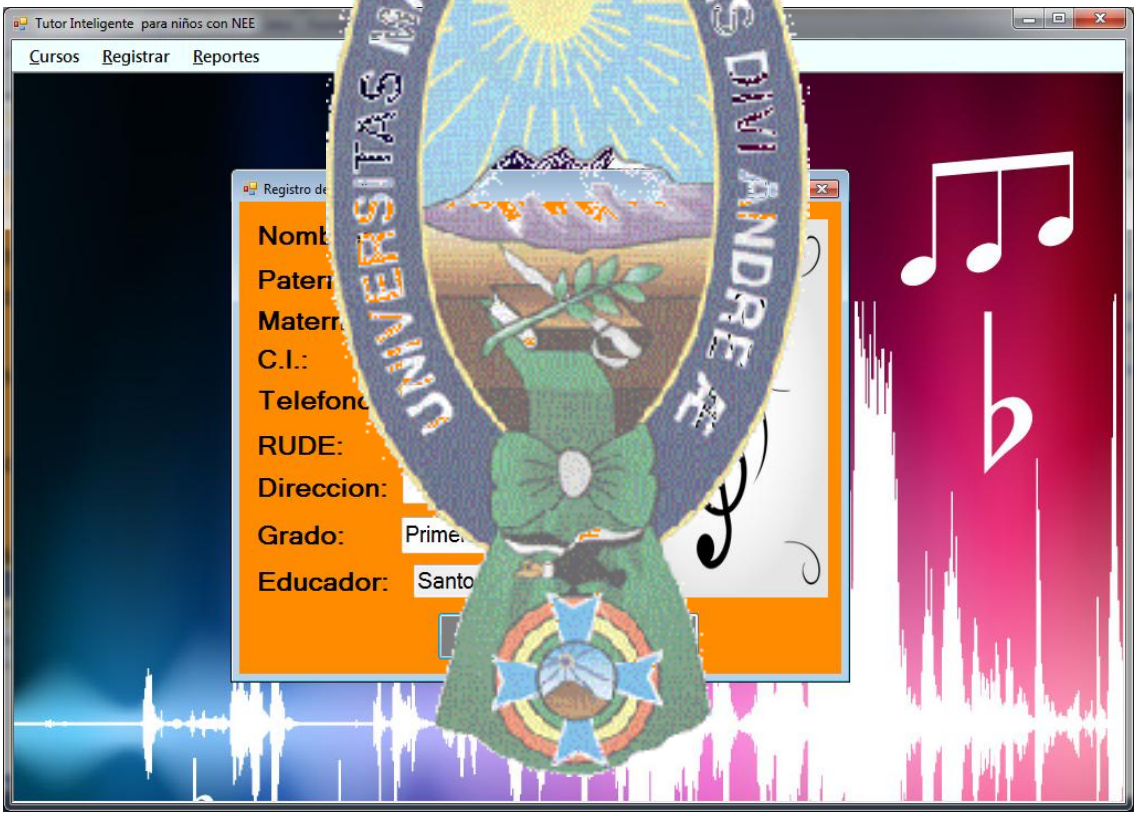


Figura 3.30: Interfaz Modulo Administrador registrar estudiantes

Como se detalló anteriormente se contaba los datos del alumno en copias de inscripción, entonces es por esta razón que se tuvo que hacer la migración de los datos del estudiante a nuestra base de datos con todos sus datos personales.

- **SEGUNDA ITERACIÓN**

  Como se observó en la Tabl[illegible]eferente al plan de entregas, también se propuso diseñar e imple[illegible] de usuario en tres semanas, de igual manera se detalla cór[illegible]nzar este objetivo.

  - **REGISTRO [illegible]**

    En la present[illegible] el enseñante en esta etapa cuenta con [illegible]vés del Software Educativo Inteligente. [illegible]talló con[illegible] las historias de usuario el enseñante c[illegible]lo en hojas de cuaderno realizadas de [illegible] etc. Se tuvo que migrar la información q[illegible]ma importancia al Software Material Educat[illegible]

  - **MODULO ESTUDI[illegible]**

    En la presente historia [illegible]uede observar que es una de las más importantes esto se d[illegible]diante tendrá un espacio en el que lograra verificar el [illegible]ware Tutor Inteligente, tendrá la posibilidad de estudiar to[illegible]as con el que cuenta el sistema además de realizar las pruebas que correspondan a cada tema.

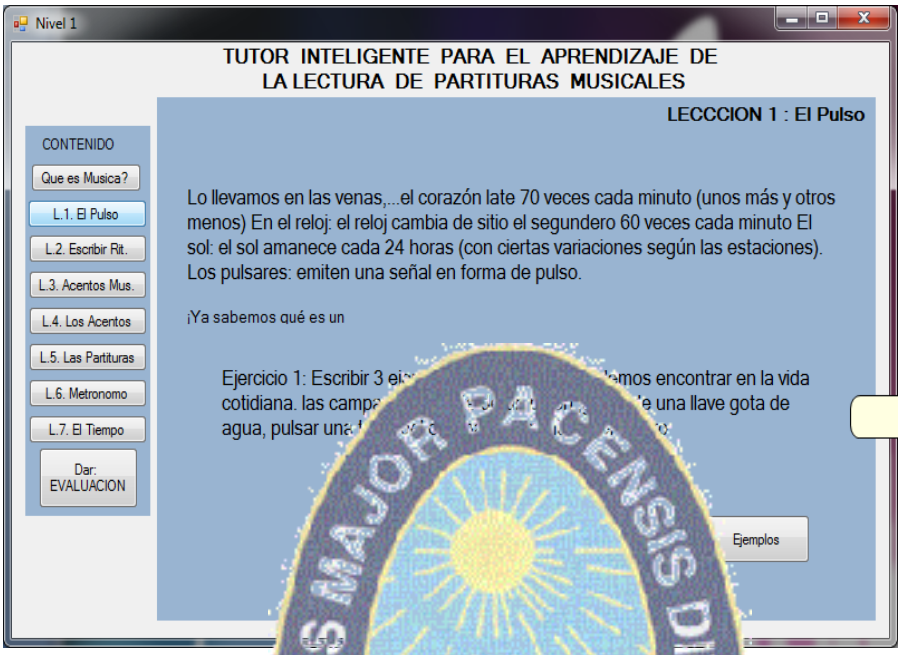


Figura 3.31: In[illegible]ulo Estudi[illegible]ntenido Tema 1

Esta etapa [illegible] que el estudiante es el protagonista p[illegible] no se verificara si el Sistema Educativo Inteli[illegible]hazo.

- **MODULO DE PRU[illegible]**

  En la presente historia [illegible]gual forma se puede observar que es muy importante esto [illegible] el software contara con pruebas relacionadas a cada t[illegible]anera que tanto el enseñante como el estudiante se encuent[illegible]sidad de contar con estas pruebas. El enseñante en sí no solo contara con estas pruebas para verificar el grado de conocimiento adquirido por el estudiante sino también el de obtener resultados inmediatos, el estudiante no solo poder contar con estas pruebas sino que también realizar las pruebas y verificar el conocimiento adquirido .

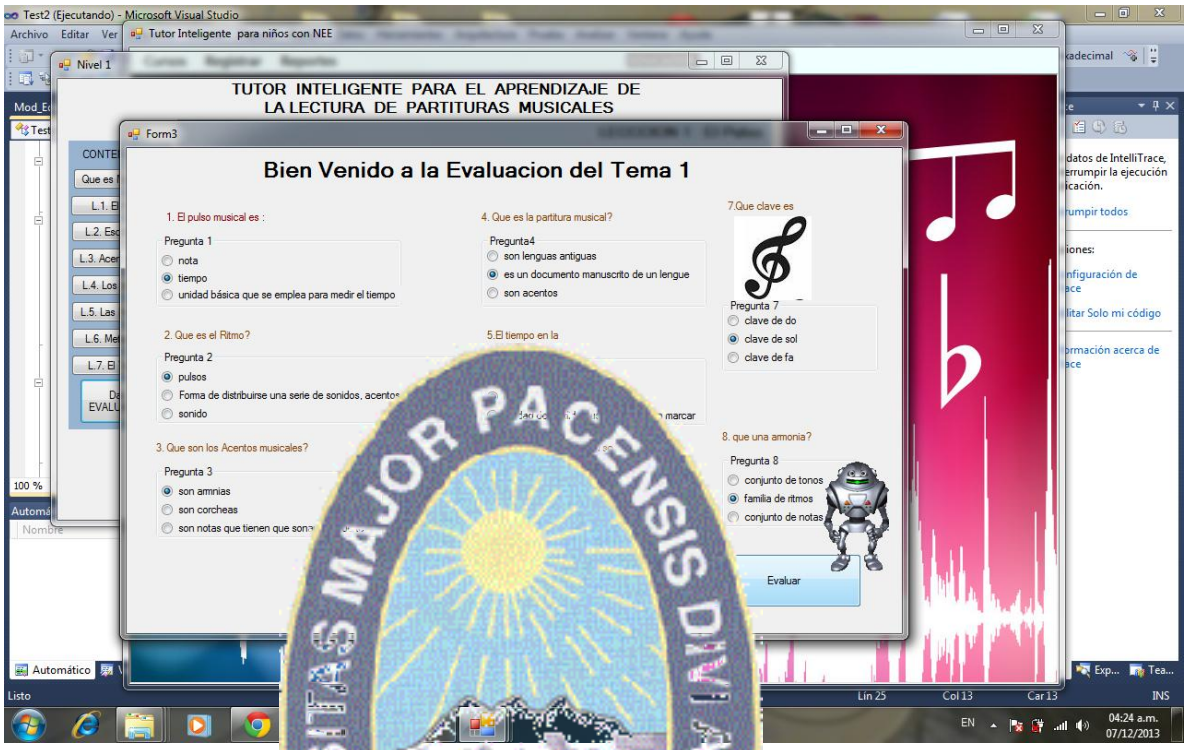


Figura 3.32: Inte luaciones Tema 1

Como se det e pruebas y se las realiza manualmente po a la base de datos del Software Tutor Inteligente, p stas para que el estudiante realice pruebas y el software res ultados inmediatos.

- **TERCERA ITERACIÓ**

Como se observó en la Ta ente al plan de entregas, se propuso diseñar e implementar dos historias de usuario en dos semanas, de igual manera se detalla cómo se tomó acción para alcanzar este objetivo.

- **CONTENIDO PRACTICA**

  En la presente historia de usuario como su nombre lo indica el enseñante podrá contar con la posibilidad de poner en práctica a sus estudiantes con la ayuda de un “agente colaborativo”.

- **REPORTE DE EVALUACIONES**

  En la presente historia de usuario como su nombre lo indica el enseñante podrá contar con la posibilidad de generar reportes de pruebas

Figura 3.33: Interfaz Modulo Reporte de pruebas caso rechazo

Se observa que se trata de una historia de usuario de prioridad alta pero si bien se encuentra en la tercera iteración es debido a que una vez que el estudiante pudo observar los temas contenidos en el Software Tutor Inteligenterealizar una práctica y una evaluación, es precisamente en ese

momento es que se tendrá un resultado y por lo tanto un reporte que dará constancia acerca de la misma.

B. PROBAR LOS COMPONENTES

- **MODELO DE PRUEBAS UNITARIAS** (Realizar pruebas de los componentes contra los criterios previamente establecidos. Estas pruebas deben incluir las pruebas del diseño instruccional)

  Al ser las distintas funcion[illegible]icación no demasiado extensas, no se harán pruebas unitari[illegible] mismas, sino que las pruebas se realizarán para las fun[illegible] cumplir el software Material Educativo Inteligente[illegible]

C. INTEGRAR AL D[illegible]LO PREVIO

- **MODELO DE IN[illegible]** para incorporar el nuevo desarrollo a la libera[illegible]

  Debido a que no se in[illegible] será necesario un modelo de integración pero se veri[illegible]samente al concluir el software Tutor Inteligente, la neces[illegible]un nuevo desarrollo la misma se lograra con la ayuda del enseñar[illegible]antes.

D. REALIZAR PRUEBAS DE[illegible]

- **PRUEBAS DE INTEGR[illegible]** pruebas para verificar que la incorporación del nuevo incremento no ha inducido fallas al sistema)

  Como se mencionó anteriormente no se realizara modelos de integración, por lo tanto, no se realizara pruebas para verificar que la incorporación del nuevo incremento no ha inducido fallas.

3.2.2.3 FASE DE DESPLIEGUE

A. ENTREGAR PRODUCTO AL USUARIO

- **Producto** (Se debe entregar el producto debidamente empacado, etiquetado y con información sobre su contenido, aplicación, población objetivo y requerimientos de instalación)
- **MANUAL DE USUARIO** (Debe contener información detallada de cómo utilizar el software)

  Para el manual del usuari[illegible]do a que se capacitara al usuario una vez entregado el [illegible]ue puedan surgir, también se realizara visitas perió[illegible]n la capacitación y verificar cualquier desperfect[illegible]o esto se debe aclarar que el cliente exigió un[illegible]n visitas frecuentes al establecimiento edu[illegible]así a través de [illegible]

- **Manual de Instalac**[illegible]ntos para su funcionamiento y procedimiento de in[illegible]

B. EVALUAR LAS CARA[illegible]LIDAD Y SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS

- **ACEPTACIÓN DEL USUA**[illegible]pruebas con los usuarios finales y comprobar su grado de satisfa[illegible] del software)

  Para verificar el grado de aceptaci[illegible] software tutor inteligente se considera el instrumento validado que propone el autor Alvaro Galvis ENCUESTA FINAL - PRUEBA DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO

C. EVALUAR LA CONVENIENCIA DE CONTINUAR CON OTRO INCREMENTO AL PRODUCTO

- **EVALUACIÓN DE DESPLIEGUE** (analizar los resultados de la prueba de aceptación del usuario y determinar si es conveniente seguir con otra iteración.)

Posteriormente se realizara un análisis cuantitativo y en base al instrumento se verificara el grado de aceptación [illegible] continuara la verificación del mismo a través de visitas periódicas [illegible] estudiantes en la institución para detectar posibles fallas y [illegible] idad de realizar otra iteración al Software Educativo In[illegible]

CAPÍTULO IV

HIPOTESIS

4.1 EXPERIMENTACION

Considerando las hipótesis planteadas en el capítulo 1 tenemos:

H_i: El Tutor inteligente para el [illegible] ras musicales basado en agentes inteligentes de información y co[illegible] 15% el rendimiento del proceso de aprendizaje en la lectura de[illegible]

H0: El Tutor inteligente pa[illegible] usicales basado en agentes inteligentes de informació[illegible] ndimiento del proceso de aprendizaje en la lectura de[illegible]

4.1.1 EVALUACION DE [illegible]

Para evaluar la variable [illegible] Mejorar el aprendizaje de comunicación, en Alumnos [illegible] tutos de Música, se utiliza la prueba t Student, es una dist[illegible] de la diferencia de medidas. Esta distribución se identifica [illegible] os cuales están inmersas en el numero de valores que se puede [illegible] inantes ya que indican que valor debemos esperar de t, dependiendo del [illegible] tiene de los Alumno en estudio.

4.1.2 SUJETOS DE ESTUDIO

El estudio que se realiza en esta inve[illegible] los Alumnos del Instituto "shadai", situado en la calle 1 la ceja en la [illegible] para este se muestra las siguientes características:

a) Alumno regular inscrito en el Instituto

b) Alumnos que cursen la materia Teoría y solfeo

El estudio se realiza observando y evaluando a dos grupos de Alumnos

a) El primer grupo de Alumnos, aprendieron a leer partituras musicales con el TI (grupo experimental).

b) El segundo grupo de Alumnos, son los que no utilizaron el TI, pues fueron enseñados por el Docente (educador) (grupo de control).

Este estudio nos servirá para establec[illegible] Alumno a Mejorar el aprendizaje de la lectura de Partituras musicales, ve[illegible] más factible el aprendizaje con el profesor (educadora) en clase o[illegible]

La muestra poblacional (Alu[illegible] estudio es una parte de todos los Alumnos del Instituto [illegible] poco escaza, pero antes se utilizara una ecuación est[illegible] ideal de Alumnos que se necesita en el estudio.

4.1.3 TAMAÑO DE LA M[illegible]

Entonces tenemos población [illegible] error estándar menor a 0.05 se calcula cual debe ser el tam[illegible] cual necesitamos:

Para determinar el tamaño de la [illegible] entes relaciones:

Expresa el tamaño provisional de la m[illegible]

1. $$n = \frac{s^2}{v^2} = \frac{Varianza_[illegible]}{Varianza_[illegible]n}$$

Expresa el tamaño optimo de la muestra

2. $$n = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

v^2 = Varianza de la población, es (σ) al cuadrado

ε = 0,05=error estándar

ε, es la desviación estándar de la distribución muestral y representa la fluctuación de ȳ (media muestral), es decir, que el estimado de ȳ se acerque a Ȳ, el valor real d la población.

$S^2 =$ Varianza de la muestra, que [illegible] minos de la probabilidad

$V^2 = \varepsilon^2 = (0.05)^2 = 0.0025$ Var[illegible]

$S^2 = p(1-p) = 0.95(1-0.95$ [illegible]

$n' = \frac{0.0475}{0.0025} = 19$; Tamaño [illegible] de la muestra

$$n = \frac{19}{1+\frac{19}{20}} = 9.74$$

Entonces el tamaño de la muestr[illegible]

En consecuencia, para la investigacio[illegible] a muestra de 10 Alumnos para ambos grupos.

4.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROC[illegible]

Las condiciones a evaluar son:

- Sesiones de forma individual
- Se hizo la evaluación inicial y otra después, en ambos casos (tutor humano y tutor " Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales")

Luego de la evaluación realizada a ambos grupos con un examen único, el grupo experimental (utilizaron el Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales) se tiene los siguientes resultados en la siguiente tabla. (Ver Tabla 4.1)

Nº Alumnos	Pretest	Postest	Diferencia
1	25	85	60
2	20	85	65
3	[illegible]	90	75
4	[illegible]	75	65
5	[illegible]	70	30
[illegible]	[illegible]	[illegible]	75
[illegible]	[illegible]	[illegible]	66
[illegible]	[illegible]	[illegible]	57
[illegible]	[illegible]	[illegible]	50
[illegible]	[illegible]	[illegible]	64

Tabla 4.1 Pretest y Postest [illegible] Tutor Inteligen[illegible] Aprendizaje De La Lectura [illegible]

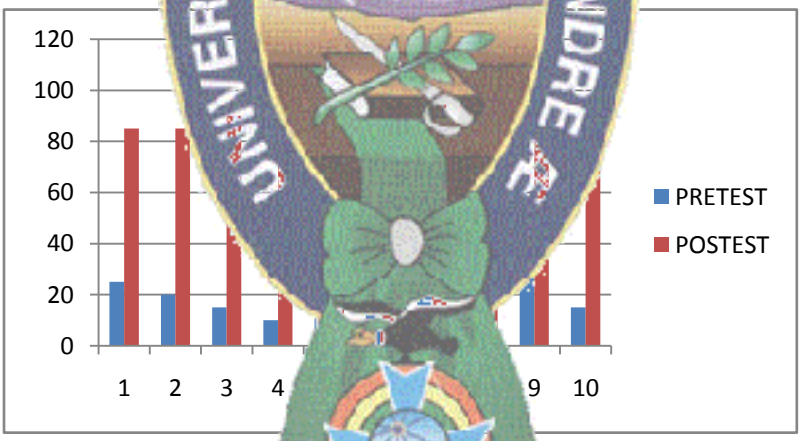


Figura 4.1 Pretest y Postest usando el [illegible] Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales”

Nº Alumnos	Pretest	Postest	Diferencia
1	20	55	35
2	15	50	35
3	0	65	65
4	20	55	35
5	15	55	40
6	15	60	45
7	25	70	45
8	[illegible]	45	45
9	[illegible]	[illegible]	30
10	[illegible]	[illegible]	45

Tabla [illegible] cador

Figura 4.2 P[illegible] el Educador

Ya tenemos una muestra, la cual es p[illegible] ilizamos la formula de t Student que viene expresada de la siguiente [illegible]

$$t = \frac{\overline{x_1} - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^{\ 2} + (n_2 - 1)s_2^{\ 2}}{n_1 + n_2 - 2}}\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \qquad (1)$$

Donde:

$\overline{x_1}$ = Es la medida del grupo experimental (Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales”)

$\overline{x_2}$ = Es la medida de control (tutor educador)

s_1^2 =Es la desviación estándar [illegible] mental del cuadrado

s_2^2 = Es la desviación es[illegible] cuadrado

n_1 = Es el tamaño del [illegible] l)

n_2 = Es el tamaño d[illegible]

Los grados de libert[illegible] dos [illegible] la:

La medida se calcula [illegible]

Entonces los valores de la med[illegible]

$\overline{x_2}$ = 42

La desviación estándar esta dado como sigue

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Entonces los valores de la desviación estándar son:

$$[illegible] = 9.2$$

Finalmente tenemos:

$$S^2 = [illegible]$$

Reemplazando en la ecuación (1) [illegible] valor de t:

$$t = \frac{[illegible]}{\sqrt{(9-1)84[illegible]6)}\sqrt{\frac{1}{10}+\frac{1}{10}}} = 5.30$$

$$gl = [illegible] + 10 - 2 = 18$$

Ahora que tenemos todos los resultados vemos la tabla de la t Student para evaluar nuestros resultados (Ver anexo F), se busca el valor el cual vamos a comparar, el que calculamos basándonos en el nivel de confianza elegido (0.05 y 0.01) y así también los grados de libertad “gl” igual a 18, los niveles de confianza adquieren el significado de: 0.05 significa

que los grupos difieren significativamente entre un 95 %, habiendo un 5 % de posibilidad de error. (Ver Tabla 4.3).

Al buscar en la tabla “t” de Student

G	Nivel de confianza 0,05	Nivel de confianza 0,01
18	1.7341	2.5524

4.2 EVALUACIÓN DE LA [illegible] E

La variable independiente, [illegible] kert, este es un método que sirve para medir el impacto [illegible] nunicación, para lo cual se elabora un conjunto de enc[illegible] o juicios, dicho test consta de 15 preguntas (Ver Anexo [illegible]

4.2.1 SUJETOS DE ESTU[illegible]

El estudio que se realiza, es [illegible] ependiente, esta se hace a los educadores del área para Alumno[illegible] ara El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales, los cuales [illegible] on el Sistema Tutor Inteligente para mejorar el proceso de aprendizaje de [illegible] rtituras musicales en alumnos (Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De [illegible] rtituras Musicales), se les pidió que llenen un cuestionario.

4.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Debido a que la población de educadores es muy pequeña en el Instituto, se toma como muestra a la totalidad que es de dos. Por esta razón tenemos a nuestra muestra a n=4.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Ahora se ve como se hizo el proceso, se siguió los siguientes pasos:

- Los test contienen 15 preguntas, las cuales fueron llenados individualmente.

- Antes de hacer el Test, primero tuvieron que manejar el Sistema Tutor Inteligente para mejorar el proceso de aprendizaje de la lectura de partituras musicales en Alumnos "Tutor Inteligente [illegible] Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales"

- Se usa la escala de cu[illegible]
  - Malo = 1
  - Regular = 2
  - Bueno = 3
  - Muy bueno =

Sea:

Pi: El total de personas encuestadas, i=[illegible]

La puntuación en la escala de Liker[illegible]do los valores obtenidos respecto a cada pregunta, denominado también pe[illegible]ativa.

La forma de evaluar es ejemplificada en la persona P1, tal como se específica a continuación:

Preguntas con preguntas Muy bueno:	7 * 4 = 28
Preguntas con respuesta Bueno:	5 * 3 = 15
Preguntas con respuesta Regular:	1 * 2 = 2
Preguntas con respuesta Malo:	2 * 1 = 2
	Total = 47

Lo cual significa; que 7 respue[illegible] el calificativo de muy bueno, 5 respuestas con bueno, 1 con res[illegible] con malo.

[illegible]3

Cuyo porcentaje es:

El resultado 78.25% es el gra[illegible] encuestado, con referencia al Tutor Inteligente Para El Apre[illegible]turas Musicales.

Ampliando el proceso a cuatro e[illegible]gún la escala de Likert será:

$$pt = \frac{[illegible]}{[illegible]} = 3.0825$$

Donde:

$$pt = \frac{3.08[illegible]}{4} * 100\% = 77\%$$

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

Como se vio en el capitulo uno la operacionalizacion de las variable, ahora veremos con los resultados y aremos un análisis de estas variables dependiente e independiente.

Nombre de la Variable	Instrumento	Indicador	Escala valor	Interpretación
"Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales"	Escala d Likert	[illegible]	[illegible]24] Malo [illegible]49]Regular [illegible]4]Bueno [illegible]0]Muy [illegible]	La aceptabilidad del tutor de comunicación esta en el rango de [75 y 100], lo cual indica que es muy bueno
Mejorar el Aprendizaje de la lectura de partituras musicales en los Alumnos	Prueb Student	[illegible]	[illegible] mayor a [illegible] les de [illegible] za 0.05 [illegible]>1.7341) y [illegible] [illegible].90>2.5524)	Se incremento el nivel de rendimiento con el "Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales"

Tabla 4.4 Resultados d [illegible] dependiente e independiente

En la variable dependiente el valor, [illegible] bla de 4.4 de t=5.30 significa que, cuando mayor sea el valor de t ([illegible] l valor de la tabla de grados de libertad, a un nivel de confianza 0.05 ([illegible] 341), nos indica que existe un 95 % de confiabilidad y un error de 5%, en cuanto al nivel de confianza de 0.01(5.30>2.5524), nos indica que existe un 99% de confiabilidad y un error de 1%, lo cual implica que la certeza es mayor.

En cuanto a la variable independiente, la prueba realizada con la escala de Likert se obtuvo un 77% de aceptabilidad, por parte de los educadores que llenaron las encuestas, pues según los rangos, pertenece al Muy Bueno

Los resultados alcanzados por las variables dependientes e independientes nos llevan a que se comprueba la hipótesis.

Por tanto, se afirma que el Tutor Inteli[illegible] Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales, cumplió con l[illegible] [illegible]dos en el capitulo uno.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Después de diseñar e implementar y [illegible] preliminar el Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectur[illegible]ales, en este capítulo vemos los resultados obtenidos durante la [illegible]

- La construcción del [illegible]ra El Aprendizaje De La Lectura De Parti[illegible] decuado aprendizaje de la lectura de partitura [illegible] logrando po[illegible] proceso de aprendizaje del Alumno al moment[illegible]ndo resolver los problemas de tiempo y recursos [illegible]za-aprendizaje.

- Con respecto a la Hip[illegible] 1, se llego a demostrar que el Tutor Inteligente Para [illegible]ectura De Partituras Musicales es aceptado con un 78.25 [illegible]rar el rendimiento de los Alumnos que cursan la materia de Teoría [illegible]al del instituto de música shadai.

- Concluimos que el Sistema T[illegible] un aporte significativo de la IA ya que nos ayudan a en la com[illegible]nno usando los agentes inteligentes pedagógico, porque en su diseño tomando criterios psicopedagógicos, para el aprendizaje.

- El Tutor resulta ser un apoyo para el aprendizaje de la lectura de partituras musicales ya que este cuenta con Teoría/Ejercicios/Evaluación.

- Cuanto mayor sea el uso del tutor de la lectura de partituras musicales mejor se puede comprender los conceptos, ejercicios, ya que el estudiante puede aprender de acuerdo al interés que ponga cuando sea utilizado el Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De La Lectura De Partituras Musicales.

- Los Instrumentos como t Student y la escala de Likert nos ayudaron en la parte experimental, para una mejor vis[illegible] de resultados sobre el "Tutor Inteligente Para El Aprendizaje De [illegible]ras Musicales".

- El Tutor Inteligente y [illegible] de la Inteligencia Artificial, el cual nos da un apoyo [illegible] que este incentiva a mejorar la educación comput[illegible]

5.2 RECOMENDACION[illegible]

- Utilizar otras áreas [illegible]des neuronales para el nivel de aprendizaje de los [illegible]

- Aplicar agentes pedago[illegible]r sus aplicaciones.

- Por último creo poder dejar [illegible]stigación como cimiento de trabajos futuro, donde la principal m[illegible]conocer y ayudar a estudiantes que presenten alguna dificultad e[illegible]prendizaje y también un análisis de las partituras musicales ya q[illegible]ntas para el desarrollo de partituras utilizando jMuic de Jav[illegible]pareció interesante esta librería.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes Primarias:

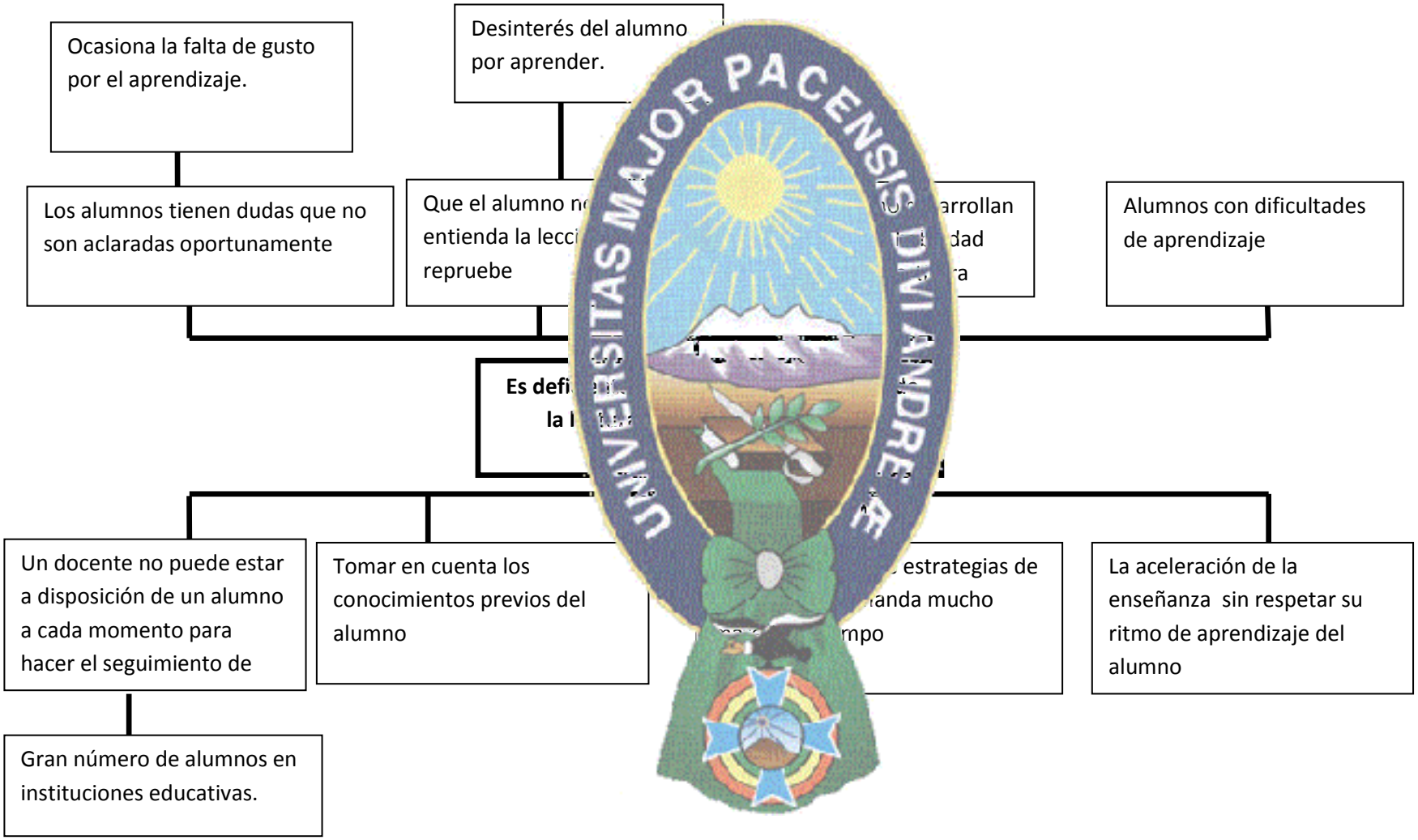
- Abud, A., 2009 : MeISE: Metodología de Ingeniería de Software Educativo, Vol.2, N 1, Revista Internacional de Educación en Ingeniería, *Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz, México.*
- Galvis, A., 2000 "Ingeniería [illegible] educativo", Ediciones UNIANDES. Colombia.
- González,S; 2004 "Sist[illegible]quitectura General de Sistema Tutor Inteligente.
- Hinostroza, E., Hep[illegible] de desarrollo de software educativo.
- Revista de Informát[illegible], 1996.
- Beck K,. (2002). [illegible] *Embrace Change* Second Edition. Estados Un[illegible]
- Larman G. (1999). *U[illegible]álisis y Diseño Orientado a Objetos*. México: Pren[illegible]
- Seco A,. (2003). *Anális[illegible]rientado a Objetos de Sistemas Informáticos*. Madrid: Mc-[illegible]

Fuentes Secundarias:

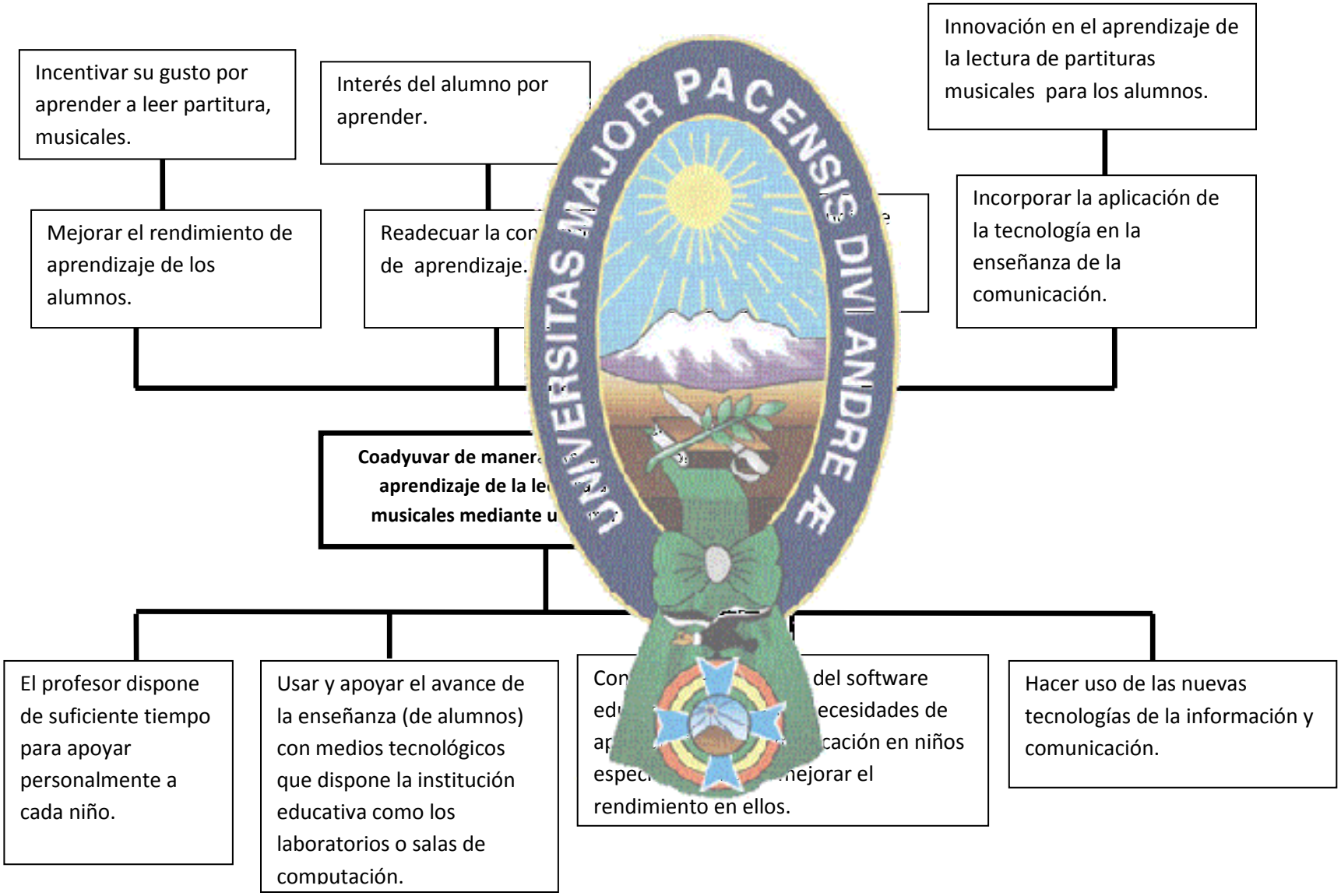
- http://www.inf.udec.cl/~revis[illegible]n6/isetm.PDF
- http://www.slideshare.net/O[illegible]iera-de-software-educativo#btnNext
- http://academiajournals.com/downloads/Abud.pdf
- http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/fuentes_k_jf/capitulo2.pdf
- http://modelosdesarrollomdc.blogspot.com/2008/10/ingeniera-de-software-educativo-modelo.html
- http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/abril/agentes_inteligentes_definicion_y_tipologia_los_agentes_de_informacion.html

- http://www.dct.ufms.br/~mzanusso/Agentes_sua_estrutura.htm
- http://www.slideshare.net/xavieraracely/sistemas-tutores-inteligentes

ANEXO A: ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANEXO B: ÁRBOL DE OBJETIVOS



ANEXO C: .MARCO LOGICO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN Realizar un tutor Inteligente capaz de apoyar en el aprendizaje de lectura de partituras musicales apoyándose con la tecnología actual que se tiene.	• Realizar la e[illegible] recurso d[illegible] comunicac[illegible] población[illegible]	• Según las encuestas realizar la recolección de datos del uso e incorporación de las nuevas tecnologías en la comunicación.	• Se tiene información acera de las instituciones que hacen uso de las TIC y trabajan con STI para la enseñanza.
PROPÓSITO Mejorar el proceso aprendizaje en los alumnos con un tutor Inteligente.	• La fina[illegible] intelige[illegible] enseña[illegible] para al[illegible]	• Encuestas de opiniones a [illegible]lumnos y docentes de la [illegible]corporación del tutor inteligente [illegible] uso de las tecnologías. [illegible] aboración de informes a cargo [illegible]el tutor o asesor**.**	• Existen tesis alboradas acerca de STI para diferentes áreas de información. • Se cuenta con herramientas que permiten elaborar el STI.
PRODUCTOS • Examinar métodos que se emplean para la enseñanza de los alumnos. • Diseñar la arquitectura del Sistema Tutor Inteligente • Implementar el sistema tomando en cuenta los recursos disponibles en la actualidad con respecto a la tecnología. • Realizar conclusiones y recomendaciones sobre las pruebas realizadas en el Tutor Inteligente.	• Compo[illegible] 26/04/1[illegible] • Compor[illegible] modelo t[illegible] • Compone[illegible] avance 18[illegible] • Componen[illegible] del STI, hasta[illegible] • Componente [illegible] 02/12/13.	[illegible]ntrega de planteamiento de la [illegible]ipótesis ya demostrado al tutor - [illegible]asesor. Entrega de la elaboración de la documentación del modelo teórico al tutor – revisor. Entrega de la elaboración del diseño y presentación del prototipo del STI al tutor – revisor. • Entrega de la documentación elaborada del tema planteado y su prototipo al tutor – revisor.	• Se tiene información con datos de uso de las TIC en instituciones. • Se dispone de una variedad de plataformas.
ACTIVIDADES • Investigar los métodos que existen pera la enseñanza de alumnos. • Elaborar diagramas que permitan conocer la estructura del sistema Tutor Inteligente. • Diseñar interfaces y la base de conocimientos que formara la arquitectura física del sistema. • Evaluación del prototipo de STI.	1, 2. Material, intern[illegible]5s/h c/500 Bs. 3. Material de escr[illegible]as 3s/h c/1600 Bs. 4. Material, intern[illegible]s 4s/h c/650 Bs. 5. Levantamiento de [illegible] para la implementación del prototipo y material audiovisual 4s/h c/ 350 Bs. Equipo disponible. c/ 3000 Bs. TOTAL: 6100Bs.	• Pre-documentación final de la tesis. • Informe del presupuesto de gasto. • Resultados obtenidos de los distintos datos recogidos. • Documentación obtenida del uso de las TIC e incorporación del STI. • Avance de los informes tutor-revisor.	• Disponibilidad de bibliografía para la enseñanza de las herramientas de la tecnología. • Para lograr una buena enseñanza se debe contar con una computadora (internet opcional). • Recopilar la información necesaria para la elaboración de la tesis de forma correcta.

ANEXO D

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Mario Bunge establece que el método científico contempla los siguientes pasos.

1. Definición del problema.

a. Descubrimiento del problema

b. Formulación del problema

c. Planteamiento de la Hipótesis y obje

d. Operacionalización de variable

2. Construcción del marco teó

a. Búsqueda de los soportes

b. Búsqueda de los soporte

3. Diseño

3.1 Experimentación sus al.

a. Diseño de la prueba.

b. Aplicación de la pru

c. Recopilación de datos

4. Conclusiones y recomend

a. Comprobación de las con

b. Sugerencias del trabajo.

ANEXO E

Evaluación del Tutor Inteligente para mejorar el proceso de comunicación para niños con necesidades educativas especiales

Marca con una X la casilla que a usted más le convenga.

Nro.	Puntos de Calificación	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
1	¿El Tutor contiene Teoría y evaluación?				
2	¿Cómo es la dinámica?				
3	¿Cómo son los contenidos Conceptuales?				
4	¿Cómo son los ejemplos?				
5	5 ¿Cómo son los ejercicios?				
6	¿Cómo es su uso?				
7	¿Cómo son las Evaluaciones que tiene?				
8	¿Es un apoyo para su aprendizaje?				
9	¿Comprende las pantallas?				
10	¿Motiva el aprendizaje de los niños?				
11	¿Hay buenas imágenes?				
12	¿Los colores son de su agrado?				
13	¿Cómo son las imágenes?				
14	¿Gusta de su dinámica de las imágenes?				
15	¿Le motiva el aprendizaje el agente?				

ANEXO F

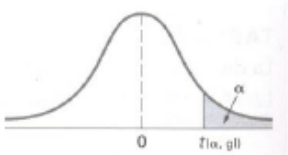


TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN t de Student.

Para un número particular de grados de libertad, las entradas representan el valor crítico de t correspondiente a un área de extremo superior especificada (α).-

Grados de Libertad	AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α)					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	[illegible]	[illegible].7062	31.8207	63.6574
2	0.8165	1.8856	[illegible]	[illegible]	6.9648	9.9248
3	0.7649	1.6377	[illegible]	[illegible]	4.5407	5.8409
4	0.7407	1.533[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.7489	4.6041
5	0.7267	1.47[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]3.3649	4.0322
6	0.7176	1.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]1427	3.7074
7	0.7111	1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]980	3.4995
8	0.7064	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]965	3.3554
9	0.7027	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]14	3.2498
10	0.6998	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]38	3.1693
11	0.6974	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]31	3.1058
12	0.6955	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]0	3.0545
13	0.6938	[illegible]	[illegible]1.7709	2.16[illegible]	[illegible]3	3.0123
14	0.6924	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]5	3.9768
15	0.6912	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]25	2.9467
16	0.6901	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]35	2.9208
17	0.6892	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]69	2.8982
18	0.6884	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]524	2.8784
19	0.6876	1.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]5395	2.8609
20	0.6870	1.[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible].5280	2.8453
21	0.6864	1.32[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.5177	2.8314
22	0.6858	1.321[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3196	[illegible]	[illegible]	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	[illegible]	[illegible]9	2.4922	2.7969
25	0.6844	1.3163	[illegible]	[illegible]5	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	[illegible]	[illegible]	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	[illegible]	[illegible]	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	[illegible]	[illegible]	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	[illegible]	[illegible]	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	[illegible]	[illegible]	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.0[illegible]	[illegible].0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7196
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0282	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079