

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



TESIS DE GRADO

**“SISTEMA TUTOR INTELIGENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
TIC` s A PERSONAS ADULTAS”**

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

POSTULANTE: SOLEDAD SINTIA HUANCA ARO
TUTOR METODOLÓGICO: M.Sc. ALDO RAMIRO VALDEZ ALVARADO
ASESOR: LIC. GROVER ALEX RODRÍGUEZ RAMÍREZ

LA PAZ – BOLIVIA
2015



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



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

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

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

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

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

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este trabajo a Dios, por darme la fuerza para hacer de este sueño una realidad sobre todas las cosas.

A mis padres Ricardo Huanca y Delfina Aro por su comprensión, dedicación, confianza, todos los sacrificios que hizo para mi formación personal y académica quienes siempre me apoyan y me dan fuerzas para seguir adelante, y velan para que nunca me falte nada.

Por último dedico a mis dos abuelitos Romualdo Huanca (q.e.p.d.) y Benjamín Aro (q.e.p.d.), que en vida me apoyaron moralmente.

Soledad Sintía Huanca Aro

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y permitirme vivir.

Mi mayor agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andrés, pues debo a esta casa superior de estudios toda mi formación profesional, y a la Carrera de Informática, gracias a los docentes que me han transmitido sus conocimientos en las aulas y fuera de ellas.

A mi Tutor Metodológico, M.Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado por sus sugerencias para estructurar la Tesis de Grado, sus comentarios técnicos, su apoyo incondicional que me animo a la culminación del presente trabajo de investigación, por su tiempo para la revisión del documento y gracias por el apoyo incondicional sobre todo por su paciencia y comprensión.

A mi Docente Asesor Lic. Grover Alex Rodríguez Ramírez, por guiarme en el desarrollo de la presente Tesis, sus consejos, observaciones, correcciones, acompañados de su experiencia y paciencia, fueron un aporte invaluable en la elaboración de la Tesis de Grado.

Agradezco a mis padres Ricardo Huanca Carvajal y Delfina Aro Chino por estar conmigo en las buenas y malas, comprenderme siempre, por su confianza, su cariño que me brindan incondicionalmente y que ha servido de fuerza para no rendirme en situaciones difíciles durante toda mi vida junto a ellos. Papa y Mama gracias por el apoyo en mi formación académica y poder lograr esta meta.

Por último agradecer a todos y a cada uno de mis docentes, compañeros(as) y amigos(as) quienes siempre me apoyaron y orientaron durante mi permanencia en la carrera y en la realización de esta Tesis, por estar siempre en los momentos más alegres y tristes de mi vida; y por ser más que todo, los mejores consejeros en la formación de mi persona.

RESUMEN

En el siguiente trabajo pretende mostrar una propuesta de educación destinada a la capacitación de personas adultas en TIC`s específicamente Microsoft office solo lo esencial, teniendo en cuenta el contexto sociocultural actual que originan estas prácticas.

La persona adulta necesita la guía del profesor para acompañar y orientar el proceso de aprendizaje de las TIC`s, durante su formación académica. Por eso se presenta este trabajo para desarrollar un tutor inteligente para la enseñanza de las TIC`s, que apoye al profesor durante la explicación a personas adultas, detallando en el capítulo1, ya que no intenta reemplazar al profesor en la explicación, si no transmitir el mismo conocimiento de otra forma tomando en cuenta un modelo de enseñanza constructivista respaldada en el capítulo2.

Para la construcción del prototipo se establecieron en el capítulo3, donde se hizo uso de la Metodología MeISE (Metodología de Ingeniería de Software) en el que se implementó una arquitectura, compuesta por la del Tutor Inteligente unida con la implementación del agente pedagógico, en el cual servirá como la base para interactuar con el estudiante guiándolo paso a paso durante el aprendizaje, permitiendo solucionar un problema, reforzado el conocimiento y que sea entendible y claro los pasos que debe seguir el estudiante durante la navegación por el tutor.

De tal forma que se hizo un análisis de datos y resultados visto en el capítulo4, se realizó en un Centro Yanapasiñani de la Ciudad de El Alto de esta manera se pone a prueba la hipótesis de la tesis, para lo cual se utiliza la prueba estadística “t” de Student. Analizando los resultados obtenidos de una muestra de 10 estudiantes (Personas Adultas), nos indican que obtuvieron mejor rendimiento en las TIC`s en un 77%, como apoyo en el proceso de aprendizaje. Las cuales muestran la validez de la misma se concluye que el tutor para personas adultas, coadyuvara en la mejora del rendimiento educativo de personas adultas.

ABSTRACT

In this paper aims to show a proposal of education for the training of adults in TIC`s specifically Microsoft office only what is essential, given the current socio-cultural context arising from such practices.

The adult needs the teacher's guide to accompany and guide the learning process TIC`s during their education. So this work is presented to develop an intelligent tutor for teaching TIC`s, to support the teacher's explanation for adults, detailing in Chapter 1, and do not try to replace the teacher in the explanation, if not transmit the same knowledge otherwise considering constructivist teaching model supported in Chapter 2.

For the construction of the prototype were established in Chapter 3 where use was made of the methodology MeISE (Methodology Software Engineering) in which architecture, consisting of the Intelligent Tutor together with the implementation of the pedagogical agent, it was implemented in the which will serve as the basis for guiding interact with the student step by step through learning, allowing troubleshooting, enhanced knowledge and that is understandable and clear steps that must follow the student during navigation by the tutor.

So that data analysis and seen in chapter 4 results did, it was performed in a Yanapasiñani Downtown El Alto in this manner tests the hypothesis of the thesis, for which the statistical test used "t" Student. Analyzing the results of a sample of 10 students (Adult), we obtained indicate that improved performance on TIC`s by 77% as a support in the learning process. Which show the validity of it is concluded that the tutor for adults, will contribute in improving the educational attainment of adults.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	13
MARCO REFERENCIAL	13
1.1 INTRODUCCIÓN	13
1.2 ANTECEDENTES	14
1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	17
1.3.1 PROBLEMA CENTRAL	17
1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS	17
1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	18
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.5 HIPÓTESIS	19
1.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
1.4 JUSTIFICACIÓN	20
1.6.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	20
1.6.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	20
1.6.3 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA	21
1.7 ALCANCES Y LIMITES	21
1.7.1 ALCANCES	21
1.7.2 LIMITES	22
1.8 APORTES	22
1.8.1 PRACTICO	22
1.8.2 APORTE TEÓRICO	22
1.9 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA	23
CAPÍTULO II	25

MARCO TEÓRICO	25
2.1 INTRODUCCIÓN.....	25
2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL	25
2.2.1 AGENTES INTELIGENTES	27
2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES INTELIGENTES	28
2.2.1.2 ESTRUCTURA GENERAL DE UN AGENTE	29
2.2.2 AGENTE PEDAGÓGICO	29
2.2.2.1 PEDAGOGÍA DEFINICIÓN	30
2.2.2.2 RECURSOS DIDÁCTICOS	31
2.3 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (STI).....	31
2.3.1 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE	32
2.3.1.1 EL MODULO DOMINIO	33
2.3.1.2 MODULO TUTOR	34
2.3.1.3 MODULO ESTUDIANTE.....	36
2.3.1.4 MODULO INTERFAZ	36
2.4 METODOLOGÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE).....	37
2.4.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE (ISE).....	38
2.4.1.1 ANÁLISIS	39
2.4.1.2 DISEÑO	41
2.4.1.3 DESARROLLO.....	45
2.4.1.4 PRUEBA PILOTO	45
2.4.1.5 PRUEBA DE CAMPO.....	45
2.5 EDUCACIÓN.....	46
2.5.1 SITUACIÓN DE BOLIVIA CON RESPECTO A LA EDUCACIÓN.....	46
2.5.2 LAS NECESIDADES EDUCATIVAS DE LA PERSONA ADULTA	47
2.6 LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	48
2.7 LAS TICS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	52
2.7.1 INTEGRACIÓN DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN.....	52

2.7.2 TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN	54
2.7.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) COMO ELEMENTO IMPORTANTE DE LA ENSEÑANZA	56
2.7.4 LAS TICS EN PEDAGOGÍA.....	57
2.8 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN A PERSONAS ADULTAS	58
2.8.1 ¿PUEDEN APRENDER LAS PERSONAS ADULTAS?.....	58
2.8.2 ¿POR QUE LAS PERSONAS ADULTAS FALLA EN APRENDER?	59
2.9 APRENDIZAJE Y MEMORIA.....	59
2.9.1 APRENDIZAJE Y RIGIDEZ.....	61
2.10 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	61
2.11 COMPONENTES BÁSICOS DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) SISTEMA DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE (SGA).....	62
2.12 PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DEL CURSO Y DE LOS MATERIALES DE APRENDIZAJE.....	63
2.13 VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	64
2.14 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTITUCIONES QUE IMPLEMENTAN CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC).....	65
2.15 FUNCIÓN DEL PROFESOR Y ESTUDIANTE EN LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC).....	67
2.16 ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE PERSONAS ADULTAS	72
 CAPITULO III.....	 73
MARCO APLICATIVO	73
3.1 INTRODUCCIÓN	73

3.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE).....	74
3.2.1 ANÁLISIS	74
3.2.1.1 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS	74
3.2.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (SIPA)	75
3.2.2.1 MODULO TUTOR SIPA	76
3.2.2.2 MODULO DOMINIO SIPA.....	83
3.2.2.3 MODULO ESTUDIANTE SIPA.....	88
3.2.2.4 MODULO INTERFAZ O PROTOTIPO	90
3.2.3 DESARROLLO DE SIPA.....	94
3.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ DE SIPA.....	99
CAPÍTULO IV	105
PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	105
4.1 INTRODUCCIÓN	105
4.2 MÉTODO ESTADÍSTICO: DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT	106
4.3 SUJETOS DE ESTUDIO	108
4.4 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS	109
4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	119
CAPÍTULO V	121
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
5.1 CONCLUSIONES	121
5.2 RECOMENDACIONES	122
BIBLIOGRAFÍA	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Visión esquemática de un Agente.....	16
Figura 2.2 Arquitectura de un Sistema Tutor Inteligente.....	21
Figura 2.3 Metodología ISE.....	26
Figura 2.4 Icono del lenguaje UML, representa un actor.....	30
Figura 2.5 Icono del lenguaje UML, para un caso de uso.....	30
Figura 2.6 Diagrama de secuencia del Sistema.....	31
Figura 3.1 Arquitectura de SIPA.....	64
Figura 3.2 Persona adulta y la Tecnología.....	66
Figura 3.3 Ejercicios de localizaciones especiales.....	66
Figura 3.4 Pantalla de inicio de Word.....	67
Figura 3.5 Pantalla de inicio de Excel.....	67
Figura 3.6 Pantalla de inicio de PowerPoint.....	68
Figura 3.7 Arquitectura del Agente.....	70
Figura 3.8 Arquitectura del Módulo Dominio.....	71
Figura 3.9 Cursos de Microsoft Office.....	72
Figura 3.10 Curso Microsoft Office y sus Niveles del SIPA.....	73
Figura 3.11 Arquitectura del Módulo Estudiante.....	76
Figura 3.12 Modelo de Interfaz.....	79
Figura 3.13 Prototipo de pantalla Menú Principal.....	80
Figura 3.14 Prototipo de pantalla de registro.....	80
Figura 3.15 Prototipo de pantalla ingresar usuario.....	81
Figura 3.16 Prototipo de interfaz contenido de temas.....	81
Figura 3.17 Registro del Estudiante.....	83
Figura 3.18 Evaluación.....	84
Figura 3.19 Diagrama de Secuencias – Actualización de Preguntas	86
Figura 3.20 Diagrama de Secuencia, Reporte de Nota.....	86

Figura 3.21	Diagrama de Secuencia – Contenido del Tutor SIPA.....	87
Figura 3.22	Pantalla de ingreso al SIPA.....	88
Figura 3.23	Pantalla de Registro de datos del Estudiante.....	89
Figura 3.24	Pantalla de prueba de conocimiento.....	90
Figura 3.25	Contenido de SIPA.....	91
Figura 3.26	Nivel 1 Word.....	91
Figura 3.27	Nivel 2 Excel.....	92
Figura 4.1	Actitud Favorable hacia el SIPA.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Algunas definiciones de IA se agrupan en cuatro categorías.....	15
Tabla 2.2 Contenido del Módulo Tutor.....	23
Tabla 2.3 Características y Descripción de la Metodología ISE.....	25
Tabla 3.1 Análisis de problemas alternativas de solución.....	63
Tabla 3.2 Componentes del agente pedagógico.....	69
Tabla 3.3 Conocimiento de SIPA.....	75
Tabla 3.4 Reglas de Conocimiento de SIPA.....	75
Tabla 3.5 Datos personales del Estudiante.....	77
Tabla 3.6 Datos del estudiante en su historial de conocimiento.....	78
Tabla 3.7 Descripción del actor estudiante.....	82
Tabla 3.8 Descripción del actor Educador.....	82
Tabla 3.9 Descripción del caso de uso: Registro de Estudiante.....	84
Tabla 3.10 Descripción del caso de uso: Evaluación.....	85
Tabla 3.11 Solicitud de Actualización.....	85
Tabla 4.1 Proceso de experimentación de estudiantes.....	100
Tabla 4.2 Pre-Test y Post-Test Grupo Experimental.....	101
Tabla 4.3 Pre-Test y Post-Test Grupo Control.....	102
Tabla 4.4 Comparación del Valor de “t” Obtenido con el Valor de la Tabla.....	104
Tabla 4.5 Puntajes de la Encuesta realizada a Educadores.....	106
Tabla 4.6 Resultados de las variables Independientes y Dependiente.....	108

“Tan sólo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre. El hombre no es más que lo que la educación hace de él.”

Immanuel Kant

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

Nos encontramos ante un hito único en la historia: la revolución tecnológica ha sido tan acelerada en los últimos quince años que las personas adultas se encuentran en la situación de aprender lo que son las TIC's, en un ámbito -las nuevas tecnologías de información y comunicación - para el que, en la mayoría de los casos, ellos mismo no han tenido ni la formación ni el tiempo necesario para adaptarse.

Estas personas adultas en la actualidad han asimilado de forma natural su entorno digital. Para ellos, las TIC's han dejado de ser un capricho, y ya están completamente integradas en todas las facetas de sus vidas. En este nuevo entorno debemos entender sus necesidades tecnológicas, y los usos que ellos hacen de las TIC's.

Así como los ordenadores se fueron sumergiendo cada día más en el desenvolvimiento de las tareas realizadas por el hombre, no quedo al margen el área de la enseñanza, es así que durante las últimas décadas la enseñanza asistida por ordenador se vio altamente influenciada con la incorporación de técnicas de la inteligencia artificial al desarrollo de sistemas y al desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza. Esto posibilitara que las personas adultas puedan aprender y comprender mejor con las ayudas recibidas. En particular si el software es tipificado como “software educativo”, las personas adultas podrán mejorar sus habilidades lógicas y espaciales. Además se utilizan modelos de enseñanza para el desarrollo

del software educativo tal como ser “modelo basado en nueve etapas de instrucción “modelo de cuatro etapas del proceso de enseñanza”, con el fin de desarrollar un software multimedia tal que los mensajes o sonidos que emita el programa deberán manifestar los estados de ánimo del instructor (la computadora, celulares táctiles en este caso) y serán acompañados por imágenes acordes. De igual manera, se incluirá todo lo que son las TIC’s que reflejen el éxito si realizó algo bien. La persona adulta interactuara con el programa a través del uso del ratón o del teclado.

La educación en TIC’s no se limita a una cuestión de competencia técnica. Quizá las personas adultas, tengan mucho que aprender sobre “como” usar las TIC’s, “que” hacer con ellas, “para que” utilizarlas, y a hacerlo de un modo provechoso, responsable y seguro.

La investigación que se plantea es principalmente para el apoyo a las personas adultas, pudiendo así desarrollar sus habilidades sobre lo que son las TIC, ya que estas personas adultas tienen dificultades con la tecnología, en no aprender tan fácilmente el uso de las TIC’s, en el presente trabajo propone el estudio y desarrollo de un Tutor Inteligente para la enseñanza a personas adultas sobre lo que son las TIC’s, para que estos puedan aprender los riesgos y las ventajas que proporcionan estas tecnologías. Así también en gran parte del mundo la educación es fundamental para el desarrollo y estabilidad económica.

1.2 ANTECEDENTES

Por ser el aprendizaje una etapa importante en el desarrollo de toda actividad educativa es necesario exigir para la enseñanza las más calificadas ayudas tecnológicas. Se plantea, por tanto, el uso de medios didácticos que sirven de apoyo y no de obstáculo, y que hagan fácil el proceso de enseñanza y aprendizaje en vez de suponer una complicación de sus tareas.

Las aplicaciones educativas de la tecnología del computador surgieron desde los primeros años de la década de los 60. Estas aplicaciones han incluido programación de cursos, instrucción apoyada con computador, realización de pruebas, simulación de modelos y

procesos, así como desarrollo de tutoriales mediante los usos de lenguajes de programación o lenguajes y sistemas de autoría. Desde los años 70 y 90 se desarrollaron nuevas estrategias de enseñanza, consideraron a la ciencia de la computación como instrumento de aprendizaje muy importante. Es así que uno de los programas utilizados para la educación especial son Agentes Inteligentes no necesariamente debe poseer forma humana, diversos estudios han demostrado que si debe poseer características antropomórficas, es decir, se le deben poder atribuir características habituales del conocimiento humano. Un Agente Inteligente: reactividad y autonomía en su actuar, capacidad de tomar decisiones en pro del logro de sus objetivos, entre otras.

La enseñanza del siglo XX, hasta la actualidad, ha estado matizada por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales la computadora ha desempeñado una función preponderante por las ventajas que incorporo, tanto para la explicación de los conceptos como para su apropiación. En la medida que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso docente – educativo. Se puede afirmar que a cada paradigma de la información ha estado asociada una versión didáctica que apoye a la docencia en los contenidos más diversos.

Dentro de esta línea se presenta el desafío del desarrollo de sistemas tutoriales con características tales que abarquen el tratamiento inteligente de información relacionada con un cierto dominio, el modelado del conocimiento de la persona adulta, distintos tipos de estrategias de enseñanza y una interfaz para la comunicación con personas adultas. Un tutor inteligente es un programa mediante el cual se pretende enseñar algunos conocimientos a una persona, teniendo en cuenta su capacidad de aprendizaje y el conocimiento que tiene en todo momento sobre esa área; dicho programa también debe ser flexible y abierto a las posibles sugerencias del estudiante, hoy en día las nuevas tecnologías de información y comunicación ofrecen al ámbito educativo las condiciones necesarias para apoyar las labores de docencia e investigación, actualmente se hace más fácil construir y hacer uso de materiales de apoyo

didáctico, desde libros electrónicos, sistemas tutoriales hasta ambientes virtuales orientados a la investigación de los procesos educativos.

Realizando una búsqueda en la biblioteca de la carrera de informática se ha encontrado trabajos similares:

- Tutor inteligente de formación tic para padres de niños de 3 a 11 años.

CLAROS Mollisaca, Rosmery Flora

Universidad Mayor de San Andrés – 2012

Carrera de Informática

Este sistema plantea la formación tic para los padres de niños de 3 a 11 años para así decidir cómo quieren educar con respecto a ellas, también ayudar a obtener todas las ventajas y beneficios que aporta.

- Tutor inteligente para la enseñanza de la lectura en niños con el síndrome de Down.

YANA Mollericona, Abraham

Universidad Mayor de San Andrés – 2014

Carrera de Informática

Este sistema plantea una enseñanza a niños con capacidad diferencial Síndrome de Down de una manera visual muy didáctica para que puedan aprender a leer y reconocer palabras de una manera educativa y visual, y no tener ningún obstáculo para su discapacidad y puedan formarse como un alumno regular en la sociedad y no sufrir diferencias.

- Tutor Inteligente para la enseñanza de las Nuevas Tecnologías en personas Adultas Mayores.

CRUZ Riveros, Nohemí Julia

Universidad Mayor de San Andrés – 2013

Carrera de Informática

Este sistema plantea enseñar las nuevas tecnologías en las personas adultas mayores de manera que puedan tener conocimientos necesarios y adquirir un buen aprendizaje del uso de las nuevas tecnologías también proporcionar fundamentos teóricos y psicopedagógicos.

- La Informática como recurso didáctico en Historia.

GALLARDO Sánchez, Cristina

Universidad Mayor de San Andrés – 2008

Carrera de Informática

Su finalidad es desarrollar un Software Educativo en el área de la historia de nuestro país, cuyo contenido curricular que se imparte es las unidades educativas de nuestro medio.

1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Sabemos que las TIC's están presentes en muchas de las actividades y tareas que realizamos a diario, y también aquellas que afectan directamente a la vida de los demás pequeños y adultos: el ocio, la educación, la comunicación y la forma de relacionarse con los demás.

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje de las personas adultas, en el área de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's)?

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

La recopilación y análisis de la información permite identificar problemas determinando causas y efectos e involucrados. A continuación se describe algunas apreciaciones de la problemática encontrada.

- Falta de interés e iniciativa de la persona adulta por aprender lo que son las nuevas tecnologías de información y comunicación, lo que causa que las TIC sean inaccesibles para las personas adultas.
- Pocos campos de aprendizaje de las TIC, lo que causa dificultades al momento del aprendizaje de las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Las personas adultas no son conscientes de los beneficios que proporcionan las TIC's, lo que impide o dificulta su aprendizaje.
- No hay seguimiento diario a las personas adultas, lo que causa que no tienen información correcta de las tecnologías.
- La mala información sobre las tecnologías hace que las personas adultas piensen que las TIC's son juguetes digitales (teléfonos inteligentes, videojuegos, redes sociales, entre otros.).
- La falta de información y conocimientos hace que las personas adultas se encuentran perdidos en las superautopistas de la información.
- La falta de participación de las personas adultas en las actividades tecnológicas, ocasiona que cuando se le pide que realice algo lo rechaza.

Para un mejor rendimiento de los problemas identificados, se construyó un árbol de problemas mostrado en el anexo A.

La problemática expuesta muestra la importancia del tutor, en el proceso de enseñanza a las personas adultas sobre que son las TIC's.

1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema Tutor Inteligente con parámetros pedagógicos y didácticos que mejore el proceso de enseñanza de las TIC's a personas adultas.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar el acceso de las personas adultas sobre las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Lograr la mayor participación de la persona adulta durante todo el proceso de enseñanza.
- Recopilar información acerca del proceso de enseñanza – aprendizaje de las TIC's.
- Brindar orientación de forma individual a la persona adulta en todo el proceso de enseñanza de las TIC's.
- Proporcionar una mejor información sobre las tecnologías día a día y motivar el interés de las personas adultas
- Diseñar una interfaz agradable para captar y motivar el interés de las personas adultas, quien será el usuario.
- Establecer el nivel de motivación a través del rendimiento, mediante un control de registro de test, en el módulo de la persona adulta.

Para un mejor rendimiento de los objetivos, se construyó un árbol de objetivos mostrando el anexo B.

1.5 HIPÓTESIS

Para el presente trabajo se plantea la siguiente hipótesis:

El Sistema Tutor Inteligente que a través de estrategias ayude a las personas adultas a mejorar el rendimiento en su aprendizaje en un 70%.

1.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Sistema Tutor Inteligente para personas adultas.

VARIABLES DEPENDIENTES: Nivel de rendimiento de las personas adultas de 50 a 60 años de edad.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.6.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La necesidad de contribuir al fortalecimiento de los procesos de enseñanza – aprendizaje de las TIC's, exclusivamente a personas adultas de 50 – 60 años mediante la incorporación de material didáctico computarizado, hace posible la unificación de la enseñanza, por tal motivo, el costo del sistema tutor inteligente no será elevado pues se cuenta con las herramientas necesarias para su construcción, además estará disponible para todos los centros de capacitación de manera gratuita, pues la aplicación podrá llegar a distintas partes de la región de Bolivia sin importar la distancia; mediante el uso de las tecnologías se eleva el nivel de educación y al mismo tiempo acrecienta el grado de competitividad en una sociedad cada vez más conscientes de las necesidades de aprendizaje.

1.6.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Las TIC's son medios ideales para el desarrollo de las capacidades en personas adultas. Unos medios capaces de relacionarlos con multitud de personas adultas con una gran cantidad de información y puntos de vista diferentes. Son así como una enciclopedia, un teléfono y una máquina de escribir al mismo tiempo, y aquellos con los que hablan a través del ordenador.

Más que nunca el acceso inteligente a la información y a la tecnología dará igualdad de oportunidades a todas las personas. El sistema tutor para la enseñanza de las TIC's se adecuará al contexto social de la persona adulta, a sus necesidades básicas de aprendizaje, siendo flexible al ritmo de aprendizaje del estudiante, promoviendo una cultura de aprendizaje, donde no se conceden los errores del estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.6.3 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

El único modo de prevenir comportamientos de riesgo y un uso inadecuado de las TIC`s es involucrarse en la educación y vida social de las personas adultas y potenciar las ventajas que aportan, no prohibiendo o restringiendo radicalmente su uso.

La implementación del presente trabajo permitirá apoyar el proceso de enseñanza a las personas adultas, ya que aprenderán lo que son las TIC`s, para que sirven y como poder aprender el uso adecuado responsable de estas nuevas tecnologías.

1.7 ALCANCES Y LIMITES

1.7.1 ALCANCES

- El presente trabajo toma en cuenta a personas adultas de 50-60 años de edad, para fomentar el uso de las TIC`s y obtener mejores rendimientos en lo futuro, por tanto la problemática propuesta radica en lograr un mejor rendimiento en el aprendizaje a personas adultas mediante el uso de un sistema computarizado que apoye a esta tarea y la técnica utilizada para detectar el problema fue la observación que se realiza en el Centro Yanapasiñani de la ciudad de El Alto.
- El tutor solo contempla a personas adultas. Ayudándoles a desarrollar sus habilidades sobre el conocimiento de las TIC`s (el uso de Microsoft Office), además se pondrá en consideración de los educadores una herramienta que permita a personas adultas a aprender sobre las tecnologías de manera más entretenida tomando encuenta que un método para enseñar a personas adultas siempre debe ser entretenido y nada agotador ya que esta situación podría llevarse a un bloqueo, fobia o rechazo de las TIC`s.
- El presente trabajo de investigación pretende enseñar a personas adultas sobre Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), y así potenciar los beneficios que nos brindan el uso correcto de estos.

1.7.2 LIMITES

- El tutor inteligente no va a trabajar objetivos en soportes informáticos, sin generalizarlos a otros ámbitos. También no busca una aplicación adaptada a las características de las personas adultas.
- El tutor se dedica a trabajar específicamente con el contenido con personas adultas de 50 – 60 años de edad. Por tanto el tutor no beneficia a personas de otras edades.
- Es importante aclarar que el tutor inteligente no va a ser un profesor que enseñara al estudiante las TIC's, trata de una herramienta que incorpora un agente inteligente, para que el estudiante pueda mejorar el proceso de asesoría en el aprendizaje.
- Es importante aclarar que el tutor inteligente no va enseñar todo sobre las TIC`s, para el presente trabajo elegimos un tema a tratar Microsoft Office.
- Es importante aclarar que el tutor inteligente no va a enseñar todo el contenido de Microsoft office por tanto solo se enseñara los cursos más utilizados a diario (Word, Excel y PowerPoint).

1.8 APORTES

1.8.1 PRACTICO

El Sistema Tutor Inteligente de enseñanza de las nuevas tecnologías será un aporte muy importante para las personas adultas ya que mejorara su rendimiento educativo, capacidad intelectual y el buen uso de las TIC`s, además el tutor inteligente motivara a la persona adulta a seguir aprendiendo ya que la interfaz a utilizar será muy didáctica para así poder llamar su atención.

1.8.2 APORTE TEÓRICO

Con el desarrollo del Tutor Inteligente de enseñanza de las TIC's a personas adultas, proporcionaremos una herramienta que coadyuvara el proceso de enseñanza y aprendizaje de

las personas adultas. De esta manera las personas adultas tengan más conocimientos sobre la tecnología que día a día va avanzando más y así serán capaces de demostrar a la sociedad que las TIC`s no es nada nuevo.

Se busca que el resultado permita la incorporación de los métodos y técnicas de enseñanzas más eficaces a través de parámetros pedagógicos y didácticos. La educación constituye un aspecto importante que no se debe descuidar y mucho menos limitar. Un agente inteligente es un artefacto conocedor del entorno en que habita, capaz de razonar sobre los posibles cambios que sus acciones ocasionen y las alternativas que estas generen.

1.9 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA

El método de investigación que se realizara en el presente trabajo será el Método Científico, porque permite resolver de manera sistemática y ordenada un trabajo de índole teórico y nos proporciona además un conjunto de procedimientos mediante los cuales es posible plantear problemas y poner a prueba la hipótesis científica.

Asimismo utilizaremos la técnica de investigación de carácter documental que se apoya en la recopilación de antecedentes a través de documentos gráficos formales e informales, cualquiera que estos sean, donde el investigador fundamenta y complementa su investigación con lo aportado los diferentes autores. Los materiales de consulta suelen ser las fuentes bibliográficas, iconográficas, fonográficas y algunos medios, como ser: enciclopedias, libros de texto, tesis, folletos, diapositivas, revisitas digitales, artículos publicados, etc. Donde la investigación cumple un papel importante teniendo los siguientes pasos:

- La observación y el análisis del planteamiento del problema
- Una vez identificado el problema formular la hipótesis
- Construcción del modelo teórico
- Comprobación de la hipótesis
- Conclusiones y recomendaciones

En cuanto a metodología para el desarrollo de software educativo Galvis, Gómez y Mariño (1988), presentaron una metodología para el desarrollo de (MeISE) basada en el paradigma de la programación orientada a objetos. Según ellos el ciclo de vida puede tener dos rutas: una en función de los resultados de la etapa de análisis, el ciclo consiste en analizar, desarrollar y probar con base en la necesidad del software. La otra comprende la prueba piloto, y la prueba de campo del producto, de acuerdo con el análisis de las necesidades. Se consideran a los Tutores Inteligentes (TI) con fines educativos, una de las ideas fundamentales es la de simular el comportamiento de un buen docente en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje; este sistema debe tener en cuenta cuatro tipos de conocimientos, estos son: Conocimiento del dominio, modelo del estudiante, conocimiento pedagógico y conocimiento del interfaz. La técnica a utilizarse es agentes inteligentes, mediante agentes pedagógicos basado en el éxito y en el descubrimiento positivo, con la constante aplicación de todo tipo de reforzadores, especialmente de un tutor en un entorno virtual de aprendizaje, entorno que puede ser textual, bidimensional o tridimensional (de escritorio o de inmersión).

Las nuevas tecnologías y herramientas de programación proporcionan nuevas formas de crear interfaces orientadas al problema. Las computadoras personales que permiten el desarrollo de una comunicación con medios en línea que son interactivos con multimedia y diferentes métodos para la construcción de agentes con una arquitectura para que se adapte y que pueda encarar el problema para el desarrollo del agente pedagógico de la mejor manera posible.

“Un síntoma de que te acercas a una crisis nerviosa es creer que tu trabajo es tremendamente importante.”

Bertrand Russell

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Un sistema tutor inteligente actúa como un tutor particular del estudiante, por lo que debe poseer libertad para actuar de acuerdo a las necesidades del estudiante. Por ese motivo se busca diseñar un sistema adaptable de acuerdo a los conocimientos previos y a la capacidad de evolución de cada estudiante.

La incorporación de agentes en los Sistemas Tutores Inteligentes ha generado un nuevo interés en evaluar los resultados de sus actuaciones, esta vez enfocado en aspectos de desempeño y rendimiento escolar. El presente capítulo proporciona los fundamentos teóricos utilizadas para construir el Sistema Tutor Inteligente para la enseñanza de las TIC's a Personas Adultas, el cual tiene como principio de que el educando es el actor principal.

En esta área de investigación se integran principalmente la Pedagogía, Psicología, Inteligencia Artificial, Multimedia e Informática, donde cada uno de ellos aporta su visión al desarrollo de este trabajo.

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los esfuerzos del campo de la Inteligencia Artificial o IA, se enfocan a lograr la comprensión de entidades inteligentes. Por ello, una de las razones de su estudio es el de aprender más

cerca de nosotros mismos. Otra razón por la que se estudia la IA es debido a las entidades inteligentes así construidas son interesantes y útiles por derecho propio.

Mediante la IA ha sido posible crear diversos productos de trascendencia y sorprendentes. Si bien nadie podría pronosticar lo que se espera en el futuro, es evidente que las computadoras que poseen una inteligencia a nivel humano (o superior) tendrán repercusiones muy importantes en nuestra vida diaria así como en el devenir de la civilización.

La IA es una de las disciplinas más nuevas. Formalmente se inicia en 1956, cuando se acuñó el término, no obstante que ya para ese entonces se había estado trabajando en ello durante cinco años, junto con la genética moderna.

En la actualidad la IA abarca una enorme cantidad de subcampos, desde áreas de propósito general, como es el caso de la percepción y del razonamiento lógico, hasta tareas específicas como el ajedrez, la demostración de teorías matemáticas, la poesía y el diagnóstico de enfermedades. (Russel & Norvig, 2004)

Se presenta definiciones de lo que es la Inteligencia Artificial en la tabla 2.1:

<p>“La interesante tarea de lograr que las computadoras piense... <i>maquinas con mente</i>, en su amplio sentido literal.” (Haugeland, 1985.)</p> <p>“La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como toma de decisiones, resolución de problemas y aprendizaje entre otras.” (Bellman, 1978.)</p>	<p>“El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales.” (Chaniak y McDermott, 1985.)</p> <p>“El estudio de los cálculos que permiten percibir, razonar y actuar.” (Winston, 1992.)</p>
--	---

<p>“El arte de crear maquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia.” (Kurzweil, 1990.)</p> <p>“El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que por el momento, los humanos hacen mejor.” (Rich y Knight, 1991.)</p>	<p>“Un campo de estudio que se enfoca a la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales.” (Schalkoff, 1990.)</p> <p>“La rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente.” (Luger y Stubblefield, 1993.)</p>
---	--

Sistemas que piensen como humanos.	Sistemas que piensan racionalmente.
Sistemas que actúan como humanos.	Sistemas que actúan racionalmente.

Tabla 2.1 Algunas definiciones de IA se agrupan en cuatro categorías

Fuente: (Russel & Norvig, 2004)

2.2.1 AGENTES INTELIGENTES

Un agente es todo aquello que puede considerarse que percibe su ambiente mediante sensores y que responde o actúa en el ambiente por medio de efectores. Los agentes humanos tienen ojos, oídos y otros órganos que sirven de sensores, así como manos, piernas, boca y otras partes del cuerpo que les sirven de efectores. En el caso de los agentes de software, sus percepciones y acciones vienen a ser las cadenas de bits codificables.

En este contexto la racionalidad es la característica que posee una elección de ser correcta, más específicamente, de tender a minimizar un resultado esperado. Este concepto de racionalidad es más general y por ello más adecuado de inteligencia para definir el comportamiento de los agentes inteligentes. Por este motivo es mayor el consenso en llamarlos agente racionales. (Russel & Norvig, 2004)

A continuación podemos observar el diagrama de un agente genérico, véase la figura 2.1:

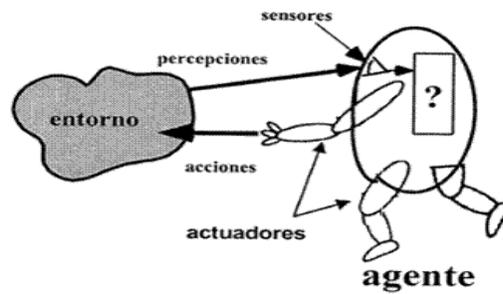


Figura 2.1 Visión esquemática de un Agente

Fuente: (Russel & Norvig, 2004)

2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES INTELIGENTES

Entre las características más importantes que posee un agente inteligente están los siguientes:
(Russel & Norvig, 2004)

- **Autonomía.-** Un agente opera sin la intervención directa de un humano, además tiene control sobre sus acciones y su estado interno.
- **Habilidad Social.-** Capacidad para interactuar como otros Agentes Inteligentes o el usuario humano.
- **Reactividad.-** perciben el entorno y responden en un tiempo razonable a los cambios que ocurren en él.
- **Orientación hacia el objeto final.-** Divide su tarea compleja en varias actividades pequeñas para así poder lograr la meta compleja.
- **Adaptabilidad.-** El agente debe ser capaz de, ajustarse a los hábitos, formas de trabajo y necesidades del usuario.
- **Colaboración.-** El agente debe ser capaz de determinar información importante ya que el usuario puede proporcionar información ambigua.

2.2.1.2 ESTRUCTURA GENERAL DE UN AGENTE

La estructura general de un agente, consta de un programa, que se ejecuta sobre una determinada arquitectura, la relación entre agentes, arquitectura y programa podría resumirse de la siguiente manera. (Russel & Norvig, 2004)

$$\text{Agente} = \text{programa} + \text{arquitectura}$$

- a) **Agente:** Un agente es todo aquello que puede considerarse que percibe su ambiente mediante sensores y que responde o actúa en tal ambiente por medio de sus efectores.
- b) **Programa:** Consta de una estructura de datos internos que se irán actualizando con la llegada de nuevas percepciones. Estas estructuras de datos se operan mediante los procedimientos de toma de decisiones de un agente para generar la elección de una acción, elección que se transferirá a la arquitectura para proceder a su ejecución.

Primero, el programa de agente recibe como entrada solo una percepción. Es decisión del agente construir la secuencia de percepciones en la memoria, aunque algunos ambientes permiten funcionar perfectamente sin necesidad de almacenar la secuencia de percepciones. Segundo, la meta o la medición del desempeño no forma parte del programa esqueleto.

- c) **Arquitectura:** La arquitectura puede ser una computadora sencilla o hardware especial para la ejecución de ciertas tareas, como sería procesamiento de imágenes de una cámara, o filtrado de señales de entrada de audio. En general, la arquitectura pone al alcance del programa las percepciones obtenidas mediante los sensores, lo ejecuta y alimenta al efector con las acciones elegidas por el programa conforme estas se van generando.

2.2.2 AGENTE PEDAGÓGICO

Los agentes pedagógicos no son más que agentes especializados que “residen” en entornos interactivos de aprendizaje. Estos entornos son utilizados por estudiantes 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, proporcionando una realimentación continua a sus acciones. (Gonzales, 2002)

Entre los beneficios que se obtienen con la utilización de agentes pedagógicos en el entorno educativo, específicamente en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, están:

- Cuidan el progreso del estudiante y convencen al estudiante que están en ello juntos.
- Son sensibles al progreso del estudiante por lo que son capaces de invertir cuando el estudiante pierde interés o está disfrutando.
- Pueden ser emotivos y entusiasmar al usuario con distintos niveles similares al humano.
- Un agente con una interesante personalidad puede simplemente hacer el aprendizaje más divertido. (Laureano, 2004)

2.2.2.1 PEDAGOGÍA DEFINICIÓN

Etimológicamente, la palabra pedagogía deriva del griego (paidos) que significa niño y (agein) que significa guiar, conducir. Se llama pedagogo a todo aquel que se encarga de instruir a los niños.

Ciencia multidisciplinaria, que pertenece al campo de las ciencias sociales y humanidades, tiene por objeto analizar y comprender el fenómeno de la educación, intrínseco a la especie humana, basado en procesos sistemáticos de aprendizaje, conocimiento, desarrollo de capacidades y habilidades, que facilitan la toma de decisiones.

La pedagogía es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto.

2.2.2.2 RECURSOS DIDÁCTICOS

Son un conjunto de elementos que facilitan la realización del proceso enseñanza-aprendizaje. Estos distribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un contenido determinado. Y por lo tanto, el acceso a la información, la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, como también a la formación de actitudes y valores.

Funciones:

- ayudan a ejercitar las habilidades de los estudiantes y también a desarrollarlas.
- Despiertan *la motivación*, la impulsan y crean un *interés* por el contenido a estudiar.
- Permiten evaluar los conocimientos de los alumnos en cada momento, ya que normalmente tienen una serie de información sobre la que se quiere que el alumnado reflexione.

Ventajas:

- Permiten que los estudiantes tengan impresiones más reales sobre los temas que se estudian.
- Son útiles para minimizar la carga de *trabajo* tanto de *docentes* como de estudiantes.
- Contribuyen a maximizar la *motivación* en el alumnado.
- Facilitan la comprensión de lo que se estudia al presentar el contenido de manera tangible, observable y manejable.
- Concretan y ejemplifican la información que se expone, generando *motivación*.

2.3 SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (STI)

El propósito del Sistema Tutor Inteligente (STI) es presentar un comportamiento similar al de un humano, que se adapte a las necesidades del estudiante, identificando la forma en que el mismo resuelve un problema para poder brindarle ayuda cuando cometa errores.

Las interacciones entre el alumno y el docente, están enmarcadas en las teorías de aprendizaje y de enseñanza aplicables a dicha interacción, lo que brinda un marco teórico al problema citado, donde no solo es importante el conocimiento que debe ser facilitado por el docente hacia el alumno, sino cobra importancia la forma en la que este conocimiento es presentado, ya que se pretende mejorar el proceso de adquisición y construcción de conocimientos. De este modo, se busca la importancia de los métodos y técnicas de enseñanza más eficaces que permitan adaptar el modo de enseñanza a las necesidades del alumno a fin de mejorar su rendimiento a través de cada o “sesión pedagógica”. Cada alumno podrá elegir entonces la técnica de enseñanza que mejor se adapte a su estilo de aprendizaje.

“Sistemas que modelan la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio” (Wenger, 1987).

“Un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa”. (Giraffa, 1997)

El campo de los Sistemas Tutores Inteligentes es muy amplio y muchas de sus aplicaciones reales recién comienzan a tomar forma, como los Asistentes Inteligentes (AI), los Sistemas Tutores Inteligentes Multiagentes Distribuidos (STIMD) y los propios Sistemas Tutores Inteligentes basados en Web (STIW) que utilizan las nuevas tecnologías disponibles.

2.3.1 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA TUTOR INTELIGENTE

A través de la interacción entre los módulos básicos, los STI son capaces de determinar lo que sabe el estudiante y como va en su progreso, por lo que la enseñanza, se puede ajustar según las necesidades del estudiante, sin la presencia de un tutor humano.

En la figura 2.2 se muestra la arquitectura de un sistema tutor inteligente, que consta de tres módulos base; módulo tutor, módulo del estudiante, módulo experto. Los tres módulos están interconectados para poder adaptarse a los estudiantes; asimismo, los tres módulos que componen un tutor inteligente realizan tareas específicas, que apoyan a las acciones tomadas con cada estudiante las que se implementa a través de otro modulo llamado Interfaz.

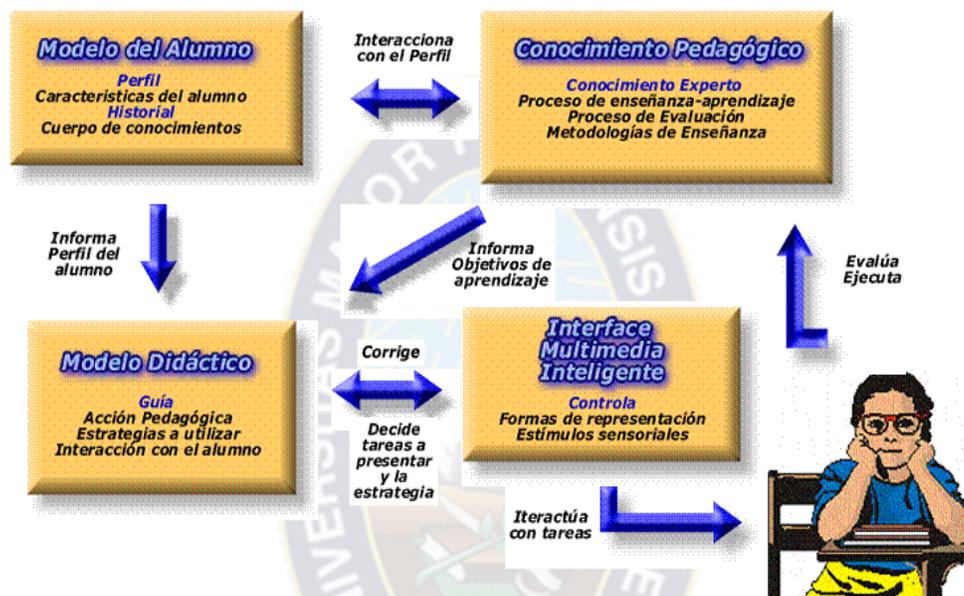


Figura 2.2 Arquitectura de un Sistema Tutor Inteligente

Fuente: (Gonzales, 2002)

2.3.1.1 EL MODULO DOMINIO

El módulo dominio, está compuesto por la materia que se impartirá, en el cual se proporciona los conocimientos presentados en forma adecuada para que el estudiante (adulto mayor) pueda adquirir las habilidades y conceptos requeridos. (Cataldi, 2009)

A continuación, se enumeran las funcionalidades básicas de los componentes del módulo del dominio, que tiene el objetivo global de almacenar todos los conocimientos dependientes e independientes del campo de aplicación del Sistema Tutor Inteligente (STI).

i) Los parámetros del sistema: Los parámetros básicos del funcionamiento del sistema se almacenan en una base de datos, así como también las contraseñas para los profesores, para que estos puedan acceder a menús particulares, donde se le muestre el desarrollo de las sesiones pedagógicas que posee el sistema, las estadísticas.

ii) Los conocimientos: Son los contenidos que deben cargarse en el sistema, a través de los conceptos, las preguntas, los ejercicios, los problemas y las relaciones.

iii) Elementos Didácticos: Son las imágenes, videos, sonidos, es decir material multimedia que se requiere para facilitarle al estudiante apropiarse de conocimiento en la sesión pedagógica.

2.3.1.2 MODULO TUTOR

El módulo instruccional, pedagógico o tutor, es el que se encarga de definir la estrategia para transmitir el conocimiento a los estudiantes.

En los sistemas tutores inteligentes, este módulo es el encargado de definir y de aplicar la estrategia pedagógica de enseñanza, de contener los objetivos a ser alcanzados y los planes utilizados para alcanzarlos. Es el responsable de seleccionar los problemas y el material de aprendizaje, de monitorear, y proveer asistencia al estudiante. También de integrar el conocimiento acerca del método de enseñanza, las técnicas didácticas y del dominio a ser enseñado. (Cataldi, 2009)

Para la creación y presentación del material de enseñanza se pueden tomar algunos principios prácticos:

- Inducción que motive al alumno a aprender.
- Comunicación efectiva, donde se incluye la sencillez en los términos, el uso apropiado de técnicas, y la capacidad de parafraseo.

- El uso efectivo de apoyos visuales, con un propósito definido, y apareciendo en el momento apropiado.

ESTRATEGIAS A UTILIZAR

Para un mejor rendimiento del módulo tutor se hace uso de la planificación del contenido a utilizar, véase tabla 2.2.

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
Word	Word es un programa procesador de palabras que te permite crear una variedad de documentos como cartas, trabajos escritos, e incluso volantes publicitarios.
Excel	Excel es un programa informático desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. Se trata de un software que permite realizar tareas contables y financieras gracias a sus funciones, desarrolladas específicamente para ayudar a crear y trabajar con hojas de cálculos.
PowerPoint	Power Point o PowerPoint es el nombre de uno de los programas más populares creados por Microsoft. Se trata de un software que permite realizar presentaciones a través de diapositivas.

Tabla 2.2 Contenido del Módulo Tutor

Fuente: Elaboración Propia

2.3.1.3 MODULO ESTUDIANTE

El módulo del estudiante, que refleja cuanto conoce el estudiante sobre el dominio, así como las experiencias cognitivas y de aprendizaje que ha llevado, en base a lo cual puede obtenerse un diagnóstico. (Guardia, 1997)

Este módulo, es el responsable de establecer un perfil del estudiante, diagnosticando sus habilidades, deficiencias, según el nivel de conocimiento objetivo, formando una imagen instantánea de su comprensión de los contenidos.

Es decir, el sistema debe determinar el “estado cognitivo” del mismo, o sea, cuales son los conocimientos previos de acuerdo a los que el estudiante ya sabe respecto del dominio. De este modo, el sistema podrá recomendar la estrategia de estudio más conveniente y el tipo de acción a seguir a través de la resolución de problemas, por ejemplo, y, dentro de ellos, el nivel de adecuación de los ejercicios a dicho dominio. (Cataldi, 2009)

2.3.1.4 MODULO INTERFAZ

Es el responsable de generar salidas gramáticamente correctas. Ayuda al módulo tutor a interpretar las respuestas del estudiante en términos del módulo tutor. Este es el módulo de los cuatro quizá el más complejo, se basa normalmente en una norma de procedimientos de lenguaje natural. Se debe lograr una comunicación efectiva y ante todo inteligente, no solo en la parte de comprensión, y generación del lenguaje natural sino también en la del análisis de las palabras en la determinación del entendimiento sistema-estudiante.

Habitualmente las acciones se realizan mediante manipulación directa, para facilitar la interacción del usuario con la computadora.

2.4 METODOLOGÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE)

Se define como software educativo a “los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza” y consecuentemente de aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.

Se pueden usar como sinónimos de “software educativo” los términos “*programas didácticos*” y “*programas educativos*”, centrando su definición en “*aquellos programas que fueron creados con fines didácticos, en la cual excluye todo software del ámbito empresarial que se pueda aplicar a la educación aunque tengan una finalidad didáctica, pero que no fueron realizados específicamente para ello*”. (Marques, 1988)

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Facilidad de uso	En lo posible auto explicativos y con sistemas de ayuda
Capacidad de motivación	Mantener el interés de los alumnos
Relevancia curricular	Relaciones con las necesidades del docente
Versatilidad	Adaptables al recurso informático disponible
Enfoque pedagógico	Que se actual: constructiva o cognitivista
Orientación hacia los alumnos	Con control del contenido de aprendizaje
Evaluación	Incluirán módulos de evaluación y seguimiento.

Figura 2.3 Características y Descripción de la Metodología ISE

Fuente: (Márquez, 1988)

Se puede observar algunas de las características principales de los programas educativos. “Se da por sentado que los programas deben usarse como recursos que incentiven los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con características particulares respecto de otros materiales didácticos y con un uso intensivo de los recursos informáticos de que se dispone.” (Marques, 1988)

2.4.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE (ISE)

Para el desarrollo de un Software Educativo, se conservan los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales, los cuales son cinco y se describen a continuación en la Figura 2.3

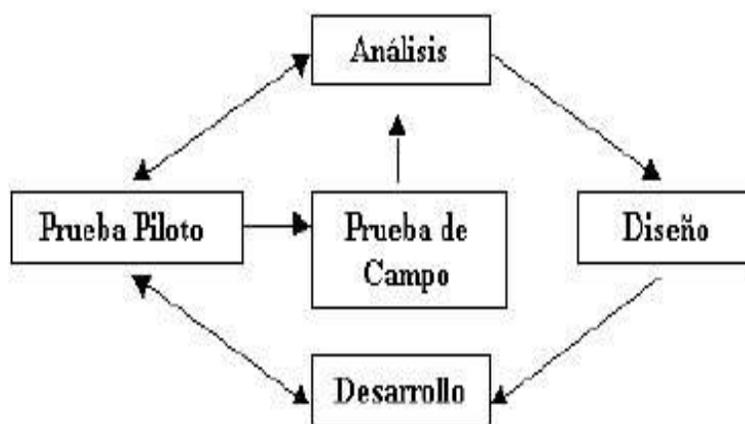


Figura 2.3. Metodología ISE

Fuente: (Galvis, 1994)

La metodología ISE, publicada en 1991, ofrece mecanismos de análisis, diseño educativo y comunicacional, prueba piloto y de campo bastante sólidos, toda vez que se fundamentan en principios educativos, comunicacionales y de tecnología educativa de validez comprobada. Sin embargo, desde la perspectiva computacional no ha evolucionado, con lo que cabe enriquecerla tomando en cuenta el avance tecnológico en el diseño y desarrollo computacional que se han logrado en los últimos años. Estos avances permiten incluir dentro

de los productos de software nuevos recursos que enriquecen el potencial de acción de los mismos y que cabe usar desde el momento de formular su diseño.

2.4.1.1 ANÁLISIS

Para que el desarrollo de un proyecto de software concluya con éxito, es de suma importancia la plena comprensión de los requerimientos del software, además de determinar el contexto de donde se creara la aplicación.

La tarea de análisis es un proceso de descubrimiento, pues permite al desarrollador especificar la función, el rendimiento del software y establece las restricciones que debe cumplir el software.

- ✓ Características de la población objetivo.
- ✓ Conducta de entrada, determinado por el Test de escritura para nivel Inicial, elaborado por la Lic. Tama Arana.
- ✓ Principios pedagógicos y didácticos.

A). ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS

Todo SE debe cumplir un papel relevante en el contexto donde se utilice. Su incorporación a un proceso de Enseñanza/Aprendizaje.

A diferencia de las metodologías asistemáticas, donde se parte de ver de qué soluciones disponemos para luego establecer para que sirven, de lo que se trata acá es de favorecer en primera instancia el análisis de que problemas o situaciones problemáticas existen, sus causas y posibles soluciones, para entonces si determinar cuáles de estas últimas son aplicaciones y pueden generar mejores resultados.

Esta metodología entonces pretenden responder a las preguntas: ¿Cómo identificar las necesidades o los problemas existentes?, ¿Qué criterios usar para llegar a decidir si amerita

una solución computarizada? ¿Con base en que, decidir si se necesita un SE y que tipo de SE conviene que sea, para satisfacer una necesidad dada? (Galvis, 1994)

B). REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

Dentro de los requerimientos que definen funcionalidades se puede dividir en funcionales y no funcionales.

❖ **Requerimientos Funcionales:** Son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que este reaccionara a entradas particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Los requerimientos funcionales de un sistema describen la funcionalidad o los servicios que se espera que este provea.

Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de este, sus entradas y salidas, excepciones, etc.

❖ **Requerimientos No Funcionales:** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, y otros. Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema.

2.4.1.2 DISEÑO

Para la construcción de un software educativo es necesario tener en cuenta tantos aspectos pedagógicos, como técnicos, su desarrollo consiste en una secuencia de pasos que permiten crear un producto adecuado a las necesidades del estudiante.

El diseño debe implementar en función directa a los recursos obtenidos en la etapa de análisis. El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de cualquier producto, el objetivo es producir un modelo o representación de una entidad que se va a construir posteriormente. (Salcedos, 2002)

Para el desarrollo de esta etapa utilizaremos:

A. UML (LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO)

Para poner un poco de orden, sobre todo en lo que respecta a la modelización de sistemas de software, aparece UML (Unified Modeling Language, Lenguaje Unificado de Modelado) que pretende unificar las metodologías más difundidas e intentar que la industria del software termine su maduración como ingeniería. UML proporciona las herramientas necesarias para poder obtener los planos del software, equivalentes a los se utiliza en una construcción.

UML, está compuesto por una gama de diagramas o artefactos, que permiten graficar o tomar una radiografía a los procesos para una interpretación de los mismos desde el punto de vista de usuario como de los desarrolladores de Software.

Para la construcción de modelos, hay que centrarse en los detalles relevantes, así UML recomienda la utilización de diagramas que representan las distintas vistas de un sistema.

Estos son los siguientes:

- **Diagramas de Casos de Uso:** Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por su sistema para obtener un resultado.

Nomenclatura

Actores

El actor es una entidad externa del sistema que de alguna manera participa en la historia del caso de uso. Por lo regular estimula el sistema con eventos de entrada o recibe algo de él. Los actores están representados por el papel que desempeñan en el caso: Cliente, Cajero y otro. Conviene escribir su nombre con mayúsculas en la narrativa del caso para facilitar la identificación.

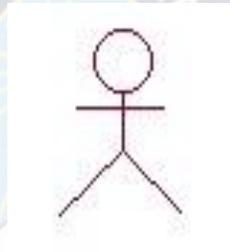


Figura 2.4 Icono del Lenguaje UML que representa un actor de caso de uso

Fuente: (Larman, 1999)

Caso de Uso

Un caso de uso es representado por una elipse y describe una situación de uso del sistema interactuado con actores.

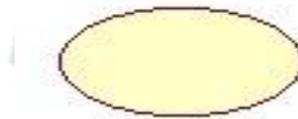


Figura 2.5 Icono del lenguaje UML para un caso de uso

Fuente: (Larman, 1999)

- **Diagrama de Objetivos:** Muestra una serie de objetos (instancias de las clases) y sus relaciones.
- **Diagrama de Secuencia:** Enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre si junto con el orden temporal de los mismos.

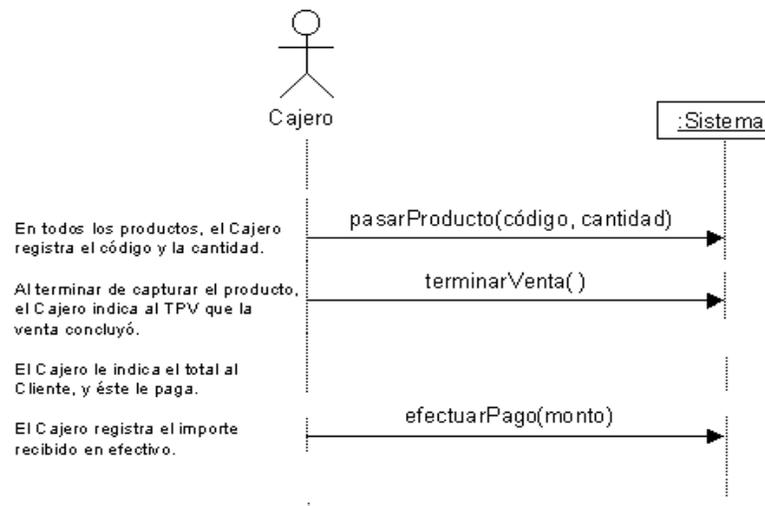


Figura 2.6 Diagrama de Secuencia del Sistema

Fuente: (Larman, 1999)

- **Diagrama de Clases:** Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se maneja en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

El diagrama de clases incluye mucha más información como la relación entre un objeto y otro, la herencia de propiedades de otro objeto, conjuntos de operaciones/propiedades que son implementadas para una interfaz gráfica.

B. DISEÑO EDUCATIVO (SE)

El diseño educativo debe resolver los interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el SE.

Además es importante hacerse los siguientes interrogantes al momento del diseño de SE: ¿A quiénes se dirige el SE?, ¿Qué características tienen sus destinatarios? ¿Qué área de contenido y unidad de instrucción se beneficia con el estudio del SE?, ¿Qué problemas se pretenden resolver con el SE?, ¿Bajo qué condiciones se espera que los destinatarios usen el SE?, ¿Para un equipo con que características físicas y lógicas conviene desarrollar el SE? (Galvis, 1994)

C. DISEÑO DE COMUNICACIÓN

La zona de comunicación en la que se maneja la interacción entre usuario y programa se denomina interfaz. Para especificarla, es importante determinar cómo se comunicara el usuario con el programa, estableciendo mediante que dispositivos y usando que códigos o mensajes (interfaz de entrada); también se hace necesario establecer como el programa se comunicara con el usuario, mediante que dispositivos y valiéndose de que códigos o mensajes (interfaz de salida). (Galvis, 1994)

D. DISEÑO COMPUTACIONAL

Con base a las necesidades se establece que funciones es deseable que cumpla el SE en apoyo de sus usuarios, el profesor y los estudiantes. Entre otras cosas, un SE puede brindarle al alumno la posibilidad de controlar la secuencia, el ritmo, la cantidad de ejercicios, de abandonar y de reiniciar. Por otra parte, un SE puede ofrecerle al profesor la posibilidad de editar los ejercicios o las explicaciones, de llevar registro de los estudiantes que utilizan el material y del rendimiento que demuestran, de hacer análisis estáticos sobre variables de interés, etc.

La estructura lógica que comandara la interacción entre usuario y programa deberá permitir el cumplimiento de cada una de las funciones de apoyo definidas para el SE por tipo de usuario. Su especificación conviene hacerla modular, por tipo de usuario, y mediante refinamiento a pasos, de manera que haya niveles sucesivos de especificidad hasta que se llegue finalmente al detalle que hace operacional cada uno de los módulos que incluye el SE.

2.4.1.3 DESARROLLO

Desde la fase de análisis, cuando se formuló el plan para efectuar el desarrollo, debió haberse asignado los recursos humanos temporales y computacionales necesarios para todas las demás fases.

Tomando en cuenta esto, una vez que se dispone de un diseño debidamente documentado es posible llevar a cabo su implementación (desarrollarlo), usando herramientas de trabajo que permitan, a los recursos humanos asignados, cumplir con las metas en términos de tiempo y de calidad de SE. (Salcedos, 2002)

2.4.1.4 PRUEBA PILOTO

Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración del SE a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Para llevarla a cabo apropiadamente se requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si el SE está o no cumpliendo con la misión para la cual fue seleccionado o desarrollado. (Salcedos, 2002)

2.4.1.5 PRUEBA DE CAMPO

La prueba de campo de un SE es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Si exige hacerlo, pero no se limita a esto. En efecto, dentro del ciclo de desarrollo de un SE hay que

buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo. (Salcedos, 2002)

2.5 EDUCACIÓN

“La educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. Es el proceso por cual el hombre se forma y se define como persona. En la actualidad, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, se deriva que la educación debe ser exigente, desde un punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial.” (Ausubel, 1990)

2.5.1 SITUACIÓN DE BOLIVIA CON RESPECTO A LA EDUCACIÓN

En nuestro país casi en su mayoría los colegios cuentan con un laboratorio de computación, ya que hoy en día es una herramienta imprescindible para la educación.

El desconocimiento de lo que puede brindar la tecnología educativa por parte de las autoridades, la falta de interés de docentes, la escasez de software educativo en español y más aún aquellos que tomen en cuenta la Inteligencia Artificial provoca un retraso en la educación.

“Si en el segundo milenio una persona estaba condenada a la pobreza por la brecha educativa y analfabetismo, en el tercer milenio la lucha contra la pobreza se ve amenazada por la brecha tecnológica, que condena a millones de personas alfabetas a una suerte de analfabetismo digital.” (Quiroga, 2001)

Las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC`s) y en particular la informática educativa y el internet, construyen herramientas que pueden o no contribuir a promover una mayor equidad social en Bolivia.

2.5.2 LAS NECESIDADES EDUCATIVAS DE LA PERSONA ADULTA

Los seres humanos aprendemos y expresamos lo aprendido de maneras muy diferentes. Algunos trabajamos mejor las palabras, otros las imágenes, otros los sonidos, otros los movimientos corporales y aun otros los números.

Las personas adultas desean aprender a pesar del deterioro de la vista y la audición, la capacidad de aprender no disminuye necesariamente con los años aunque la edad no afecta la exactitud de nuestras respuestas, bien puede disminuir la velocidad de nuestras respuestas, las personas adultas aprenden mejor en un ambiente de paz y calma el tiempo tiene una importancia crucial para las personas adultas, quienes privilegian programas hay agendas claras, prefieren los cursos orientados a la solución de problemas, desean programas educativas flexibles, desean poner en práctica lo que aprenden, tienen distintas motivaciones para estudiar, aprenden mejor cuando pueden relacionar el material nuevo con material conocido sobre los cuales se construye el conocimiento nuevo se llama “ganchos educativos”.

Actualmente las computadoras y el manejo de las técnicas de computación son un área de gran interés para los educandos de más edad. El aprendizaje no sólo se lleva a cabo en salones de clases u otros contextos formales, sino bajo muchas y variadas condiciones. La cantidad de aprendizaje informal del cual la mayoría de la gente es partícipe – aprendizaje organizado por los propios individuos, sin estructura y a título individual – es mucho mayor que la cantidad de aprendizaje que se obtiene a través de la educación formal. Sobre todo las personas de edad tienen acumulado un número de horas de aprendizaje informal imposible de contabilizar. Una pregunta importante es si tal aprendizaje previo puede ser reconocido y contabilizado, y cómo se reconoce y contabiliza cuando la gente quiere inscribirse en programas más formales. El reconocer el aprendizaje previo también significa reconocer la riqueza y la sabiduría de las experiencias vividas por las personas de edad. No basta con que a las personas mayores se les brinde acceso a los servicios existentes: es igualmente

importante crear entornos educativos que reconozcan y apoyen todo tipo de aprendizaje y todo tipo de experiencia previa.

2.6 LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido,...).

El elemento más representativo de las nuevas tecnologías es sin duda el ordenador y más específicamente, Internet. Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre. En este apartado vamos a intentar revisar brevemente algunas de los recursos que nos ofrece el ordenador. ¿Qué programas podemos utilizar? ¿Qué nos ofrecen las redes de comunicación? Podemos diferenciar los programas y recursos que podemos utilizar con el ordenador en dos grandes categorías: recursos informáticos, que nos permiten realizar el procesamiento y tratamiento de la información y, los recursos telemáticos que nos ofrece Internet, orientados a la comunicación y el acceso a la información.

2.6.1 CONCEPTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Existen múltiples definiciones de las TIC:

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998). Para Antonio Bartolomé “la T.E.

encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación” (Bautista y Alba, 1997).

Las características que diferentes autores especifican como representativas de las TIC, recogidas por (Cabero, 1998), son:

- **Inmaterialidad:** En líneas generales podemos decir que las TIC realizan la creación (aunque en algunos casos sin referentes reales, como pueden ser las simulaciones), el proceso y la comunicación de la información. Esta información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.
- **Interactividad:** La interactividad es posiblemente la característica más importante de las TIC para su aplicación en el campo educativo. Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador. Esta característica permite adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador.
- **Interconexión:** La interconexión hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, nuevos recursos como el correo electrónico, los IRC, etc.
- **Instantaneidad:** Las redes de comunicación y su integración con la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida.

- **Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido:** El proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de información: textual, imagen y sonido, por lo que los avances han ido encaminados a conseguir transmisiones multimedia de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización.
- **Digitalización:** Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal. En algunos casos, por ejemplo los sonidos, la transmisión tradicional se hace de forma analógica y para que puedan comunicarse de forma consistente por medio de las redes telemáticas es necesario su transcripción a una codificación digital, que en este caso realiza bien un soporte de hardware como el MODEM o un soporte de software para la digitalización.
- **Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos:** Es posible que el uso de diferentes aplicaciones de la TIC presente una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos. En los distintos análisis realizados, sobre la sociedad de la información, se remarca la enorme importancia de la inmensidad de información a la que permite acceder Internet. En cambio, muy diversos autores han señalado justamente el efecto negativo de la proliferación de la información, los problemas de la calidad de la misma y la evolución hacia aspectos evidentemente sociales, pero menos ricos en potencialidad educativa -económicos, comerciales, lúdicos, etc.-. No obstante, como otros muchos señalan, las posibilidades que brindan las TIC suponen un cambio cualitativo en los procesos más que en los productos. Ya hemos señalado el notable incremento del papel activo de cada sujeto, puesto que puede y debe aprender a construir su propio conocimiento sobre una base mucho más amplia y rica. Por otro lado, un sujeto no sólo dispone, a partir de las TIC, de una "masa" de información para construir su conocimiento sino que, además, puede construirlo en forma colectiva, asociándose a otros sujetos o grupos. Estas dos dimensiones básicas (mayor grado de protagonismo por parte de cada individuo y

facilidades para la actuación colectiva) son las que suponen una modificación cuantitativa y cualitativa de los procesos personales y educativos en la utilización de las TIC.

- **Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...):** El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta. Los propios conceptos de "la sociedad de la información" y "la globalización", tratan de referirse a este proceso. Así, los efectos se extenderán a todos los habitantes, grupos e instituciones conllevando importantes cambios, cuya complejidad está en el debate social hoy en día (Beck, 1998).
- **Innovación:** Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, es de reseñar que estos cambios no siempre indican un rechazo a las tecnologías o medios anteriores, sino que en algunos casos se produce una especie de simbiosis con otros medios. Por ejemplo, el uso de la correspondencia personal se había reducido ampliamente con la aparición del teléfono, pero el uso y potencialidades del correo electrónico ha llevado a un resurgimiento de la correspondencia personal.
- **Tendencia hacia automatización:** La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades personales, profesionales y sociales. La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios.
- **Diversidad:** La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

2.7 LAS TICS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

2.7.1 INTEGRACIÓN DE LAS TICS EN LA EDUCACIÓN

La sociedad de la información en la que estamos inmersos requiere nuevas demandas de los ciudadanos y nuevos retos a lograr a nivel educativo. Entre ellos: Disponer de criterios y estrategias de búsqueda y selección de la información efectivos, que permitan acceder a la información relevante y de calidad. El conocimiento de nuevos códigos comunicativos utilizados en los nuevos medios. Potenciar que los nuevos medios contribuyan a difundir los valores universales, sin discriminación a ningún colectivo. Formar a ciudadanos críticos, autónomos y responsables que tengan una visión clara sobre las transformaciones sociales que se van produciendo y puedan participar activamente en ellas. Adaptar la educación y la formación a los cambios continuos que se van produciendo a nivel social, cultural y profesional.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han ido integrándose en los centros educativos de forma paulatina. A las primeras reflexiones teóricas que los profesionales de la educación realizaban sobre la adecuación o no de estas tecnológicas para el aprendizaje, se ha continuado con el análisis sobre el uso de estas tecnologías y su vinculación a las teorías de aprendizaje, junto a propuestas metodológicas para su implementación.

El uso de las TIC no conduce necesariamente a la implementación de una determinada metodología de enseñanza/aprendizaje. Se producen en múltiples ocasiones procesos educativos que integran las TIC siguiendo una metodología tradicional en la que se enfatiza el proceso de enseñanza, en donde el alumno recibe la información que le trasmite el profesor y en la que se valoran fundamentalmente la atención y memoria de los estudiantes. No obstante, los profesores que deseen guiar los aprendizajes de sus alumnos, fomentando la interacción y el aprendizaje colaborativo siguiendo los postulados del constructivismo social de Vygostsky o el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, tienen en las TIC un fuerte aliado, fundamentalmente en los diferentes recursos y servicios que ofrece Internet. El

impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) sobre la educación, propicia posiblemente uno de los mayores cambios en el ámbito de la Educación. A través de Internet y de las informaciones y recursos que ofrece, en el aula se abre una nueva ventana que nos permite acceder a múltiples recursos, informaciones y comunicarnos con otros, lo que nos ofrece la posibilidad de acceder con facilidad a conocer personalidades de opiniones diversas. Por otro lado, las nuevas teorías de aprendizaje que centran su atención no tanto en el profesor y el proceso de enseñanza, como en el alumno y el proceso de aprendizaje, tienen un buen aliado en estos medios, si se utilizan atendiendo a los postulados del aprendizaje socio constructivo y bajo los principios del aprendizaje significativo. Como han demostrado diferentes estudios, el uso de las TICs en la educación depende de múltiples factores (infraestructuras, formación, actitudes, apoyo del equipo directivo, etc.), entre los cuales el más relevante es el interés y la formación por parte del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico. El estudio realizado por Apple Classrooms of Tomorrow (1985) en el que se analiza como integran los docentes los recursos tecnológicos (TIC), indica un proceso de evolución que sigue 5 etapas:

- Acceso: Aprende el uso básico de la tecnología.
- Adopción: Utiliza la tecnología como apoyo a la forma tradicional de enseñar.
- Adaptación: Integra la tecnología en prácticas tradicionales de clase, apoyando una mayor productividad de los estudiantes.
- Apropiación: Actividades interdisciplinarias, colaborativas, basadas en proyectos de aprendizaje. Utilizan la tecnología cuando es necesaria.
- Invención: Descubren nuevos usos para la tecnología o combinan varias tecnologías de forma creativa.

2.7.2 TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN

Una de las características de la sociedad de la información es que la demanda de formación está creciendo desde múltiples ámbitos y para variados sujetos; las empresas reclaman trabajadores cualificados en las nuevas tecnologías, por tal motivo los profesionales deben estar permanentemente actualizando sus conocimientos.

El incremento cuantitativo de las necesidades formativas está reclamando la creación de nuevas formas de acceso a la enseñanza; en este sentido, las tecnologías de información se están convirtiendo en una de las estrategias más empleadas para ello. La prueba de esto es que según (Vail, 2005) los estudiantes de las nuevas generaciones están reconociendo el valor de la tecnología para su vida académica, por lo que se preocupan en conocer y utilizar cada vez más la sofisticada tecnología.

Como puede notarse, las computadoras, las redes de la telecomunicación, y los distintos programas para computadora o herramientas informáticas desarrolladas tanto en formato de disco óptico como las distribuidas a través del internet, no solo han entrado y modificado los contextos sociales, económicos y culturales de las sociedades más desarrolladas, sino que indudablemente, han tenido y tienen un enorme impacto sobre el mundo de la educación u la enseñanza.

La historia de la computadora en la enseñanza es una historia breve, de poco más de cuarenta años, y está vinculada de forma muy estrecha a la propia evolución y avance a la tecnología informática, por una parte, y al desarrollo de las teorías del aprendizaje y la enseñanza, por otra. Desde que a mediados del siglo XX Skinner propusiera el concepto de “máquinas de enseñar”, el desarrollo y preocupación de la utilización de las computadoras en la enseñanza ha estado dominado por esta idea; ¿es posible lograr que un individuo aprenda a través de la interacción, casi exclusiva, con una máquina?

La enseñanza programada primero, los paquetes instructivos en formato audiovisual, después, el software educativo y la Enseñanza asistida por Computadora (EAC), la multimedia, el disco óptico de CD-ROM, y ahora, la enseñanza en línea son los ejemplos más claros de la concepción del uso de la computadora como máquinas que permiten empaquetar e individualizar la enseñanza; sin embargo, las mayores promesas proceden del intento de aplicar la Inteligencia Artificial (IA) a la enseñanza; el concepto de Sistema Tutor Inteligente (ITS por sus siglas en inglés) y de los hipermedia adaptativos, representan la versión moderna y digitalizada de la vieja aspiración de crear máquinas autómatas con potencial instructivo (Arca, 2004).

En este punto es importante dejar claro, que la informática es una herramienta que simplemente amplía el abanico de posibilidades que se le ofrecen al estudiante, al igual que ocurre con otras tecnologías de la educación, como el video, el audio o los proyectores de transparencias, si bien es cierto que los sistemas informáticos son capaces de sustituir y ampliar con creces a dichas tecnologías (Ruiz, Ortega, Bravo y Prieto, 1994). (Rosario, 2006). Menciona que actualmente las tecnologías de información y comunicación (TIC) están sufriendo un desarrollo vertiginoso, esto está afectando a prácticamente todos los campos de nuestra sociedad y la educación no es una excepción.

Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente. Por su parte (Najera, 2004) dice que el creciente uso de las tecnologías de la información y comunicación y la exponencial demanda de servicios educativos, ha gestado la necesidad de generar ambientes de aprendizaje adecuados que propicien una formación de calidad.

Por tales motivos se ha dado un rápido crecimiento y difusión de los cursos con apoyo de tecnología en línea. (Arca, 2004) menciona que estos cursos se están produciendo con más

frecuencia por, entre otras razones, la reducción del costo económico de las computadoras y de las telecomunicaciones, la familiaridad de las generaciones más jóvenes con nuevas formas de comunicación y de búsqueda de información por medio de tecnologías digitales, la población en general tienen mejores accesos a la tecnología, a un al hecho de que actualmente se utilizan interfaces más sencillas como la multimedia.

Con las tecnologías al servicio de la educación, se hace necesario crear modelos de interacción en los procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan a las crecientes necesidades de la educación y formación continua, que no sean solo un reflejo i imitación de los modelos presenciales.

Los nuevos modelos educativos deben considerar al estudiante como un actor principal, formar en él un habito de auto aprendizaje. (Bartolomé, 2004, citado por Cataldi, 2005) dice que el profesor solo puede diseñar la enseñanza ya que el aprendizaje es una actividad propia del estudiante que el mismo realiza, ya sea de modo visible y del modo que considera más adecuado para obtener sus propios objetivos de aprendizaje. Cada estudiante desarrolla un estilo de aprendizaje propio. La utilización de las TIC`s en la educación debe permitir desarrollar en el estudiante el habito de autoaprendizaje que le permita formarse profesionalmente.

2.7.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) COMO ELEMENTO IMPORTANTE DE LA ENSEÑANZA

Los cursos con tecnología de información y comunicación, han sido denominados desde su origen de muy diversas maneras, por ejemplo tele-formación, cursos en línea (e-learning), educación virtual, educación a distancia por internet, entre muchas otras. Un curso con tecnología de información y comunicación, consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de computadoras.

Puede definirse como una educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados por una distancia física del docente, empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones en los que se genera una especie de aula o entorno virtual a través del cual tiene lugar la interacción profesor-estudiante; esta aula o entorno virtual, es un programa o plataforma digital, también conocida como sistema de gestión de aprendizaje, a través de los cuales el ordenador simula una clase real. Esta clase virtual, es un entorno de enseñanza y aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por computadora, por medio del cual, el estudiante puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son propias de un proceso de enseñanza presencial, como conservar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc., todo ello de forma simulada, sin que medie una interacción física entre docentes y dicentes (Arca, 2004).

2.7.4 LAS TICS EN PEDAGOGÍA

Los avances tecnológicos abren posibilidades de innovación en el ámbito educativo, que llevan a repensar los procesos de enseñanza/aprendizaje y a llevar a cabo un proceso continuo de actualización profesional. La Pedagogía, al igual que otras disciplinas científicas, encuentra en las TIC nuevas actividades profesionales:

- Análisis y evaluación de los recursos tecnológicos y su uso educativo.
- Integración de los medios de comunicación para lograr el aprendizaje.
- Diseño de estrategias educativas para favorecer la integración de recursos tecnológicos en diferentes ambientes de aprendizaje.
- Diseño de materiales multimedia para favorecer el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- Desarrollo de materiales digitales.
- Diseño y evaluación de software educativo.
- Diseño, desarrollo y evaluación de modelos de educación presencial y a distancia.
- Diseño, aplicación y evaluación de los recursos tecnológicos.

- Planificación y diseño de cursos apoyados en la tecnología.
- Desarrollo, implementación y evaluación de cursos mediados por la tecnología.

2.8 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN A PERSONAS ADULTAS

La experiencia demuestra que la participación de las personas adultas no debe valorarse solo como un recurso educativo de costo menor, sino que construyen a la transformación de las oportunidades educativas para personas de todas las edades.

Otra faceta de valor es desarrollar una estrategia para el empleo del potencial educativo de las generaciones que involucran a las personas adultas e investigar cual es el apropiado apoyo educativo para lograr el objetivo.

Desde la óptica de los recursos humanos y su gestión, va ganando terreno la valoración de las capacidades propias y específicas de cada generación. Siguiendo esta perspectiva, es razonable fomentar la formación de formadores y educadores para personas adultas, debiendo prestarse atención a este punto y el apoyo de carácter educativo cobra especial dimensión pudiendo operar como tutor – monitor durante el proceso de formación.

2.8.1 ¿PUEDEN APRENDER LAS PERSONAS ADULTAS?

Algunos de los mitos que tenemos que enfrentar al trabajar con aprendices adultos son:

- No se puede cambiar la naturaleza humana!
- No se puede enseñar tretas nuevas a un perro viejo!
- No se puede abrir un hoyo y echar aprendizaje en la cabeza de las gentes!
- No se puede aprender nada a menos que tenga un alto coeficiente intelectual!
- No se puede mejorar la capacidad de comunicación del adulto con adiestramiento!

Los primeros estudios experimentales de aprendizaje del adulto aparecieron a comienzos del presente siglo en unas pocas publicaciones en Alemania, China, Japón y los Estados Unidos.

Esto culminó en 1928 con la publicación del primer trabajo importante titulado “Aprendizaje del Adulto” por el psicólogo norteamericano Thorndike y en 1933 y 1934 por dos importantes publicaciones “Aprendizaje del Adulto” y “Efectos diferenciales de la Edad en el aprendizaje humano” por F. L. Ruch, colaborador de Thorndike.

A partir de estos trabajos se ha podido establecer:

- a) Los adultos pueden aprender en un amplio aspecto de edad;
- b) La habilidad de aprendizaje tiende a declinar en promedio desde la juventud o edad adulta temprana hacia adelante, aunque, la tasa de declinación es variable;
- c) Los resultados del aprendizaje se benefician si el material de aprendizaje tiene un sentido real y concreto; los resultados del aprendizaje se benefician con la práctica y la buena experiencia;
- d) Los resultados del aprendizaje se dificultan cuando el estudio se reanuda después de muchos años. Esto no sucede cuando el adulto ha mantenido el hábito de estudio a lo largo del tiempo.

2.8.2 ¿POR QUE LAS PERSONAS ADULTAS FALLA EN APRENDER?

La perspectiva de mejorar la efectividad de los programas de adiestramiento de adultos aumenta si se reconocen e identifican las dificultades que experimentan los adultos para aprender.

2.9 APRENDIZAJE Y MEMORIA

Aunque el aprendizaje se considera a menudo como un proceso simple, en la realidad es el resultado final de un número de sub-procesos complejos:

- a) Para aprender es necesario comprender;
- b) Luego la información es restaurada para que calce dentro el marco de referencia del conocimiento existente;

- c) Luego la información es almacenada de alguna manera adecuada, la cual puede eventualmente ser evocada o recordada. Este almacenamiento de información es objeto de pérdida de retención, tanto a corto plazo como a largo plazo.

Las dificultades en aprender se atribuyen a fallas en aprender. “Fallas en Aprender” en gente adulta no se deben tanto a una intensidad verdadera para aprender, sino que son debido a dificultades en percibir o comprender el material presentado. Esto sucede especialmente.

- Cuando el material es complejo;
- Cuando el “paso” o “velocidad” al cual se presenta no está bajo el control del aprendiz;
- Cuando el material a ser aprendido se muestra por un periodo demasiado corto, lo cual hace que parte del material se pierda.

La pérdida de habilidad de retención para hechos recientes suele ser considerado como síntoma precoz de senilidad. Sin embargo, hoy se le da más importancia a la pérdida de la habilidad de retención para periodos prolongados, especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde el momento del aprendizaje al momento de la evocación.

Se ha demostrado también que los adultos tienden a olvidar cuando ocurre alguna perturbación o distracción inmediatamente después que se produjo el aprendizaje. Igualmente las actividades que siguen al aprendizaje pueden perturbar la retención.

También el fenómeno de interferencia a la retención puede existir previo al aprendizaje. Esto se ha llamado “inhibición proactiva”. Factores como nerviosismo, aprendizajes anteriores, suelen ser fuentes de interferencia. La “experiencia” de las personas adultas, previa al aprendizaje, se ha demostrado como fuente de “inhibición proactiva”. (Ejemplo: readiestramiento de enfermedades antiguas vs. Contratación de enfermedades recién graduadas para trabajar en Unidades de Ciudadano Intensivo; readiestramiento de pilotos para manejar aviones J umbo 747).

2.9.1 APRENDIZAJE Y RIGIDEZ

Rigidez general. La evidente pérdida de habilidad para aprender a medida que avanzan los años, se ha atribuido por algunos autores a cambios orgánicos. Aparte de los cambios que resultan de pérdida de memoria y de otros cambios que resultan en deterioro intelectual, la presunción más frecuente es que la edad trae una baja en la plasticidad de los tejidos, lo cual ocasiona una disminución en la capacidad de formar asociaciones mentales.

Esto explicaría la rigidez general que suele caracterizar el comportamiento de mucha gente mayor. La falla en formar nuevas asociaciones los conduciría a apoyarse en las asociaciones antiguas.

La teoría de la “baja plasticidad” con el aumento de la edad, no puede explicar siempre la pérdida en la realidad de aprender del adulto. Más que un factor general de rigidez, parecería existir tipos de comportamiento rígido que interferirían en el aprendizaje de los adultos. Tal sería el caso de pérdida de discriminación que conduce a rigidez de percepción.

Rigidez en deshacer lo aprendido. Se ha demostrado la tendencia de los adultos a repetir, en etapas posteriores, los errores cometidos en etapas tempranas del aprendizaje. Una de las dificultades primarias en el aprendizaje del adulto recae en no poder “deshacer lo aprendido” es decir, no poder abandonar o descartar respuestas que han sido aprendidas previamente.

Sin embargo, todas estas dificultades pueden ser vencidas. El programa de adiestramiento debe prever estos errores y minimizar su influencia mediante detección precoz y corrección oportuna.

2.10 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Entre las características primordiales de los cursos con tecnología de información y comunicación (TIC`s), esta que a diferencia de la enseñanza presencial, los medios y

materiales multimedia cobran una relevancia especial, ya que a través de ellos gira y se apoya la mayor parte de las acciones de enseñanza-aprendizaje.

Otra característica clave de los cursos con TIC es la comunicación e intercambio de información que se produce entre el estudiante y su correspondiente tutor, esta comunicación es necesaria para el éxito pedagógico de esta modalidad educativa (Arca, 2004). Kaye y Rumble (1977, citados por Hernández, 2003), consideran que los cursos con TIC tiene los siguientes rasgos característicos:

1. Se puede atender a una población de estudiantes dispersa geográficamente,
2. Promueve la comunicación múltiple que busca lograr aprendizajes,
3. Mejora la calidad de la instrucción con materiales son elaborados por expertos,
4. Personaliza el aprendizaje respetando el ritmo de los estudiantes,
5. Promueve el desarrollo de habilidades cognoscitivas para el trabajo independiente,
6. Formaliza vías de comunicación para estudiantes y asesores en ambas direcciones,
7. Permite que el estudiante permanezca en su medio laboral,
8. Es posible atender las necesidades de la sociedad.

Según (Burton, 2005) puede decirse que existen dos tipos de cursos con TIC, los sincrónicos y los asincrónicos; el primero consiste cuando todos los miembros del grupo de aprendizaje están conectados en línea al mismo tiempo para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, por su parte el tipo asincrónico, consiste en que cada estudiante puede estar conectado de acuerdo a su disponibilidad de horario.

2.11 COMPONENTES BÁSICOS DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) SISTEMA DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE (SGA)

Existen una gran cantidad de entornos, plataformas o herramientas informáticas diseñadas para la enseñanza a distancia a través de Internet, en estos momentos los más generalizados

en el contexto internacional son los sistemas de gestión del aprendizaje WebCT (Web Course Tools), Moodle y Dokeos.

Este tipo de programas de computadora se caracterizan porque crean un entorno de aula virtual facilitando que los estudiantes se comuniquen con el profesor, que estos lo puedan hacer entre sí, que el profesor y los estudiantes puedan enviar y publicar sus trabajos, y que los estudiantes puedan realizar consultas y recabar información diversa en la red. Esta plataforma debe integrar en un único entorno: correo electrónico, chat, foros y videoconferencia, así como registrar información sobre la actividad de los estudiantes.

Este programa de computadora debe integrar las siguientes funciones: permitir desarrollar procesos administrativos de gestión y matriculación del estudiante a través de internet, permitir al mismo disponer de los contenidos, calendario de actividades y ejercicios del curso; permitir al profesorado desarrollar un seguimiento del trabajo de sus estudiantes, facilitar el desarrollo de los trabajos en grupo, facilitar la evaluación del proceso de aprendizaje y sistematizar el proceso de tutorías de los estudiantes.

Según (Zapata, 2003) un sistema de gestión de aprendizaje (SGA) es una herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos e intervención psicopedagógica. Por tal razón el (SGA) recomendado para el desarrollo del curso de multimedia educativa en la modalidad Blended Learning es el Moodle, porque tiene inherente a él, funciones psicopedagógicas que ayudan al buen desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje y fomenta el hábito de aprender por aprender.

2.12 PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DEL CURSO Y DE LOS MATERIALES DE APRENDIZAJE

El diseño de un curso con TIC es una tarea pedagógica, por lo que la identificación de los objetivos de aprendizaje, la selección y estructuración del contenido, la planificación de actividades y experiencias de aprendizaje, junto con la planificación de los criterios y tareas

de evaluación, son los principales elementos necesarios a abordar en el diseño de un curso virtual.

Por lo antes planteado, las características que deben inspirar el diseño del curso y sus materiales son: la adaptación a las características y necesidades del estudiante, el diseño con un proceso de aprendizaje constructivista, que permita construir el conocimiento, los recursos multimedia con interfaz amigable que facilite la navegación, elementos de apoyo claros que faciliten el proceso de aprendizaje y los buenos recursos de comunicación.

2.13 VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Con base en (Azcorra, 2001 citado por Arca, 2004), entre las principales ventajas del uso de las TIC`s en los cursos se encuentran:

1. Es una forma de acceder a la información más inteligente y eficaz.
2. Atención a las distintas capacidades, conocimientos e intereses de cada estudiante.
3. Acceso a la información de persona aisladas geográficamente o con dificultades físicas.
4. Acceso a información dispersa en el ciberespacio.
5. Los contenidos y materiales se pueden actualizar constantemente.
6. La tecnología multimedia ofrece distintas formas de presentar el conocimiento, como el texto, las imágenes, video y simulaciones.
7. La realidad virtual permite la creación de interfaces atractivas para el estudiante y posibilita similar experiencias que de otro modo resultaría caras, peligrosas o poco accesibles.

Otros beneficios de los cursos con TIC, es que al apoyarse la enseñanza en ella, se permite a los estudiantes obtener una mayor y mejor cantidad de información, al mismo tiempo que el profesor puede llevar un mejor seguimiento de la clase, porque tiene la oportunidad de

presentar a sus estudiantes información más detallada y actualizada, además de tener la opción de modificar el curso de manera sistemática (Guillen, 2005).

A lo antes expuesto, debe (2000) añade que entre las ventajas de implementar los cursos con TIC se tienen: aumento de la motivación en los estudiantes por aprender y obtener mejores resultados en exámenes estandarizados.

Comparados con la educación tradicional, los cursos con TIC tienen el potencial de reducir los costos de la educación y son más interactivos (Kin y Santiago, s/f). Azcorra (2001, citado por Arca 2004) menciona que entre las principales desventajas del uso de las TIC`s en los cursos se encuentran:

1. Una aparente falta de contacto humano entre los diferentes actores del sistema.
2. Falta de capacitación del profesorado en el uso de las TIC`s.
3. Escases de ancho de banda en las redes.
4. El costo alto de la conexión a internet.

Además de esto, y si bien es cierto que a través de internet los individuos de distintos lugares del mundo tienen disponible en cualquier momento una infinidad de información o conocimientos, el problema es que algunos de ellos presentan desconocimiento al no saber disponer de dicha información, lo cual es parte del llamado analfabetismo digital; aunado a que no toda la sociedad posee estos privilegios informáticos, pues más de cinco mil millones de personas no tiene acceso a las redes de computo (Hernández, Pacheco y Guillen, 2005).

2.14 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTITUCIONES QUE IMPLEMENTAN CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen el reto del cambio en una forma más constante que en el pasado, debido a que el espacio entre el surgimiento de los avances tecnológicos y su implementación en la sociedad se está acortando cada vez más, es por eso

que deben implementar las TIC`s de manera adecuada, pues poco o nada se logra con ellas si no se cuenta con un programa de implementación sólido y pertinente, pues el proceso de aprendizaje de los estudiantes solo se verá modificado en la medida en que tanto los administradores, como los profesores y ellos mismos se comprometen con un cambio estructural de los antiguos paradigmas pedagógicos (López, 2005).

(Dalh, 2005) sugiere varias formas para que las IES puedan mejorar la calidad de sus cursos con TIC`s, entre ellas: evaluar la facilidad de acceso a los cursos, analizar la estructura de las clases y de los contenidos de las mismas, utilizar entrevistas para conocer la opinión de quienes utilizan los cursos, estandarizar su contenido, de tal manera que los estudiantes puedan disponer de él, en cualquier momento y con cualquier sistema, y por último, las IES deben acreditar la calidad de los cursos.

Para poder aprovechar al máximo las ventajas que las TIC`s y los cursos con base en ellas ofrecen a las IES, es necesario que estas cuenten con la infraestructura tecnológica adecuada para poder implementarlos de forma eficaz. (Bates, 2001) señala que la infraestructura física que deberán poseer las IES se constituye por: computadoras personales y portátiles, unidades centrales o servidores conectados a los primeros, una red física con cables, líneas, fibra, etc.

Más importantes aunque la infraestructura física, son las personas necesarias para que los cursos basados en TIC`s funcionen. Son cuatro los niveles de apoyo humano que se necesitan para explotar por completo la tecnología; el más básico y evidente es el personal de apoyo técnico, para garantizar que las redes y los equipos estén bien instalados y funcionen bien, se actualicen y se mantengan. El segundo nivel lo constituye el personal de apoyo y servicios mediáticos, por ejemplo los diseñadores de interfaz, los diseñadores gráficos, los administradores de videoconferencias, todos ellos trabajan de forma conjunta para la creación y aplicación de programas y materiales educativos que utilicen tecnología.

El tercer nivel del personal, está integrado por quienes prestan servicios y experiencia educativos para el diseño de la instrucción de los cursos con TIC`s, y para todo aquello que

tenga relación con la aplicación de la tecnología a la educación. El cuarto y último nivel, lo forman los profesores, tutores o especialistas de materia que crean los contenidos e imparten la enseñanza mediante los cursos con TIC`s (Bates, 2001).

Según Duart y Sangra (2000, citados por López, 2005) afirman que el uso de las TIC`s en los espacios universitarios permite el desarrollo de tres elementos, a saber: una mayor flexibilidad e interactividad, la vinculación entre docentes y el estudiante y facilidad para acceder a los materiales de estudio y a otras fuentes complementarias de información.

Lo antes mencionado exige que las IES replanteen sus modelos educativos actuales, centrados en la exposición del docente con estudiantes pasivos; el reto ahora es adaptar los cambios sociales, económicos y tecnológicos a los programas educativos existentes y generar egresados con competencias integrales, acordes con las demandas del entorno productivo.

Asimismo, (Bates, 2001), enuncia que entre las razones de utilizar las TIC`s en las IES se encuentran: mejorar la calidad de la enseñanza, ofrecer a los estudiantes las destrezas tecnológicas que se requieren, ampliar el acceso a la educación y la formación, pero sobretodo, responder al imperativo tecnológico.

Además de lo antes planteado, y recogiendo las propuestas de Cabero y Salinas (1998, citados por Duarte, 2004), aun son necesarios instrumentar diversos cambios o renovaciones en las EIS para que los cursos con tecnología en línea sean aún más fructíferos, entre ellos: redefinir los procesos didácticos, llevar a cabo cambios en materia de los recursos disponibles para la educación y cambios en las prácticas de los profesores y estudiantes.

2.15 FUNCIÓN DEL PROFESOR Y ESTUDIANTE EN LOS CURSOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

De acuerdo con Ruiz, et al, (1994), en general los profesores se muestran reacios a sustituir sus métodos de enseñanza tradicional, ya probados y perfeccionados, por otros nuevos y por

lo mismo poco conocidos, en los que normalmente no tienen la suficiente experiencia; sin embargo los importantes cambios tecnológicos y la extensión de la cultura de la informática, hace que la situación este cambiando, de manera que actualmente la mayoría de ellos muestra interés en las posibilidades de aplicación de la informática al proceso educativo.

Esto es reafirmado por (Gonzales y Díaz, 2005), quienes entrevistaron a profesores de la Maestría en Innovación Educativa que se imparte en la Universidad de Sonora, dichas entrevistas reportaron que, en general, los profesores muestran una actitud abierta al uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), para los aspectos académicos; estos manifiestan tener los recursos necesarios para preparar sus clases, entre ellos, una computadora con acceso a Internet, aunque consideran que es necesario contar con la asesoría de los expertos informáticos en el diseño de materiales, y para la adquisición de programas de computadora específicos.

De la misma manera, todos los profesores expresan interés en formarse en el uso de las TIC`s por medio de cursos, siempre que estos sean orientados a las asignaturas que ellos imparten.

Según (Padilla, 2005), el rol del profesor en la implementación de los cursos con TIC`s es fundamental, ya que estas no generan por si mismas entornos educativos más innovadores, sino que es la acción del profesor lo que permite configurar a través de sus prácticas pedagógicas una situación concreta de aprendizaje la cual pone de manifiesto que tipo de ayudas otorga el profesor a sus estudiantes, que considera importante puntualizar, y como construye los puentes para que estos puedan generar un conocimiento entorno a un objetivo específico.

Según Collins y Berge (1996, citados por Flores, Casarini y López, 2005), indican que es necesario que el profesor promueva un andamiaje para la interacción entre los estudiantes, así como para hacer significativas las actividades en las cuales estos se ven involucrados; es importante que se moldee la interacción y se proporcionen técnicas para facilitarla a través del uso de metáforas y analogías para personalizar y humanizar el espacio donde ocurren las

interacciones; al hacerlo los profesores deberán comprender la diferencia entre la enseñanza presencial y lo virtual, y aceptar el uso de herramientas tecnológicas de comunicación.

Los andamiajes para orientar a los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje se construye, en las aulas virtuales, a partir de la planificación de las actividades didácticas que los estudiantes llevaran a cabo; para ello el profesor cuenta con la fase del diseño del curso con TIC, en la que establecen y marcan los tiempos en los que deberá desarrollarse cada actividad. (Padilla, 2005)

En educación a distancia es particularmente importante el proveer de un ambiente en el cual ambas partes interactúen con respecto al aprendizaje y lo social. En relación a la interacción social, se debe crear un ambiente que promueva confianza y seguridad entre los estudiantes, y que el profesor busque generar un ambiente que les permita aprender de los materiales del curso, del instructor y de sus compañeros.

El rol del profesor en la interacción, es importante, ya que de él depende como se diseña organiza el curso para que estas ocurran; entre las funciones más importantes que deberá asumir como producto de dichas interacciones están el aceptar la responsabilidad de mantener la armonía del grupo. (Flores, Casarini y López, 2005)

Kumar (2000, citado por Guzmán, 2005) señala que las investigaciones en el campo de aprendizaje colaborativo apoyado por computadora, reportan que el estudiante puede discutir las estrategias para resolver un problema dado en un sistema de aprendizaje asistido por computadora, con un grupo de compañeros que lo aconsejen, motiven, critiquen, compitan y lo dirijan a la mejor comprensión de la materia; pero todas estas funciones, deben ser mediadas por el profesor.

Anderson, Garrison y Archer (2001, citados por Flores, Casinari y López, 2005), sistematizan las funciones del profesor, en relación al uso de las TIC`s, en tres funciones, estas son: primero, como diseñador y organizador de las experiencias educativas que vivirá el

estudiante como parte del curso con TIC; segundo, como facilitar las interacciones entre todos los agentes que intervienen en el curso; y tercero, como instructor que guíe al estudiante en su proceso de formación.

Es importante que quienes desarrollan el curso con TIC`s posibiliten que el profesor, contribuya construyendo sus propias ampliaciones o modificaciones al curso, mismas que enriquecerán el desarrollo del mismo. Los cursos con TIC`s son un proceso complejo de aprendizaje, cuya meta principal es la formación del estudiante; la característica sustancial del estudiante de esta modalidad educativa, es ser autodidacta, saber auto-dirigirse y monitorearse, así como tener la capacidad de realizar trabajo independiente; debe asumir un compromiso grupal y socializar sus aprendizajes a través de la comunicación bidireccional en un dialogo mediado entre sus compañeros y el tutor, para integrarse en comunidades de aprendizaje. (Hernández, 2003)

Con base a (Hernández, 2003), el estudiante es el principal protagonista en el logro de sus aprendizajes, para ello requiere un alto nivel de compromiso consigo mismo y con su tarea, es importante que sea el quien planifique y organice su tiempo. El prerrequisito indispensable para que ingrese en este sistema es que posea una buena comprensión lectora; además entre las habilidades cognoscitivas necesarias para incorporarse a los cursos con TIC se encuentran: análisis, síntesis, juicio crítico, identificación, solución de problemas, investigar y seleccionar información relevante, y comunicar por escrito sus resultados.

Según (Hernández, 2003), los estudiantes tienen mejores aprendizajes en los cursos con TIC, cuando:

1. Se involucran de forma activa en sus cursos.
2. Con base en su realidad, mantienen altas metas.
3. Hacen uso de la retroalimentación que reciben de sus asesores de manera oportuna.
4. Centran su atención en asuntos importantes.

5. Reconocen sus procesos meta cognitivos, monitorean y dirigen su energía hacia el logro de los objetivos.
6. Son conscientes de sus percepciones y prioridades en el aprendizaje.
7. Conectan la información nueva con sus conocimientos previos.
8. Le otorgan un significado real a sus aprendizajes.
9. Aplican los aprendizajes obtenidos.
10. Entienden los criterios con los cuales son evaluados.
11. Trabajan productivamente con sus compañeros.
12. Son conscientes de las formas como logran sus aprendizajes.

Para que los estudiantes que participan en los cursos con TIC`s tengan en cuenta aspectos de carácter humano, relacionados con el aprendizaje mediado por tecnología, se necesita darles el apoyo necesario para hacerlos sentir que forman parte de algo más grande.

Esta sinergia puede ampliar sus experiencias de aprendizaje, superar su frialdad respecto la tecnología, de esta forma se convierte en transparente el proceso de aprendizaje. A la comodidad que aporta la tecnología se suma el reconocimiento de que los estudiantes tienen la posibilidad de reducir fricciones, de establecer vías interacción entre sus miembros, de discutir interpretaciones y participar en discusiones profundas sobre determinado tema.

Según Hurimi (1996, citado por Hernández, 2003), las comunidades de aprendizaje son esenciales para quienes participan en cursos con TIC, por las siguientes razones:

1. Las comunidades de aprendizaje generan más motivación que los ambientes individuales.
2. Los estudiantes de un grupo aprenden de sus compañeros, así es posible hablar de un mayor apoyo que con estudiantes aislados.
3. La cooperación generada en las comunidades de aprendizaje, permite el desarrollo cognoscitivo y la interacción social.

4. La interacción favorece que los estudiantes se perciban con posibilidades de colaboración positiva hacia sus compañeros; esto reduce la percepción de soledad, individualismo, anonimato e inseguridad, al comunicar sus ideas con otras personas.

2.16 ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE PERSONAS ADULTAS

Las personas adultas tienen un potencial muy parecido al de los niños y a las personas jóvenes para aprender todo tipo de materias, encontrándose preferentemente capacitados para superar desde niveles básicos a enseñanzas superiores. Sin embargo, para garantizar el éxito en la formación de personas adultas es importante adaptar la enseñanza a su psicología particular y otras características diferenciales.

Las estrategias de evaluación en las personas adultas debe estar siempre al servicio de una mejora, tanto de la metodología didáctica y de la capacidad del profesor para enseñar, como el aprendizaje del alumno. La evaluación no debe plantearse como un simple control, sino que el objetivo debe ser lograr que el aprendizaje sea cada vez más seguro y eficiente.

“No pido riquezas, ni esperanzas, ni amor, ni un amigo que me comprenda; todo lo que pido es el cielo sobre mí y un camino a mis pies.”

Robert Stevenson

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

La principal necesidad de este trabajo es la incorporación de un Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas (SIPA), para así poder coadyuvar en la mejora de su educación. En el presente capítulo se procederá a la construcción del Software Educativo, utilizando Inteligencia Artificial en combinación con la metodología Ingeniería de Software Educativo (ISE) propuesta por Galvis.

- Análisis de las necesidades y entorno educativo.
- Diseño del módulo estudiante, módulo del dominio, módulo interfaz y el módulo tutor que hará uso de agentes pedagógicos con la implantación de una base de conocimientos que almacena reglas de producción.
- Desarrollo utilizando diversas herramientas de software seleccionadas para la programación del tutorial.
- Prueba piloto, tener una opinión por parte de expertos en diferentes áreas, es necesario realizar una prueba operacional para aumentar la probabilidad de que el material de SIPA sea efectivo.
- La prueba de campo destinado a la población estudiantil, a personas adultas, para de esta manera comprobar si efectivamente SIPA satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad requerida.

Actualmente, para la creación de cursos virtuales, no se cuenta con un modelo unificado, basado en un enfoque específico, que oriente las estrategias didácticas y metodológicas de los educadores para apoyar el aprendizaje de las Personas Adultas sobre el conocimiento de las TIC`s.

La implementación de las tecnologías en los procesos educativos ha dado lugar al surgimiento de la educación virtual, como una respuesta a las necesidades de aprendizaje de la población que, por razones propias de su etapa de desarrollo no están sujetos al modo de aprendizaje normal.

SIPA tiene el objetivo de coadyuvar al estudiante que será la persona adulta a aprender sobre las TIC`s, esto mediante recursos didácticos, y brindando una interfaz amigable.

3.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO (ISE).

3.2.1 ANÁLISIS

En esta fase se realizara el análisis de posibles causas de los problemas detectados y de las soluciones alternativas, además que resulta interesante y atrayente el hecho de que la aplicación presentada en esta propuesta contiene características que se adaptan a las necesidades presentadas por las personas adultas, sumando a esto el uso de las herramientas tecnológicas y medios interactivos que pueden ayudar a fortalecer el proceso de aprendizaje.

En esta etapa se necesita realizar un análisis de las necesidades educativas y del entorno educativo de la población a la que va dirigida el tutor inteligente.

3.2.1.1 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS

Para la realización de esta fase, se hace el siguiente análisis de problemas y sus respectivas alternativas de solución, las que se muestra en la siguiente tabla.

ANÁLISIS DE PROBLEMAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Mal desempeño de las personas adultas en las pruebas, porque los educadores no disponen de tiempo suficiente para apoyar a cada persona adulta.	Desarrollar el Tutor Inteligente (SIPA), con el cual la persona adulta pueda aprender de manera independiente.
Poca tecnología aplicada a la enseñanza para personas adultas.	Aplicar la tecnología, cursos y herramientas informáticas en el área del aprendizaje.
Bajo rendimiento educativo en pruebas, esto debido a la falta de interés y gusto de la persona adulta por aprender las (TIC`s)	Con el desarrollo de SIPA la persona adulta tiene una alternativa de aprendizaje motivador.
Personas adultas con dificultades en el aprendizaje, lectura y escritura, debido a que el ritmo de aprendizaje de la persona adulta no es homogéneo.	Con el SIPA la persona adulta puede volver a repasar un tema y así el aprendizaje del estudiante será más efectivo.

Tabla 3.1 Análisis de Problemas/Alternativas de solución

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA TUTOR INTELIGENTE (SIPA)

Luego de un análisis de necesidades educativas se diseña la arquitectura del sistema tutor inteligente para personas adultas (SIPA), con sus componentes: módulo estudiante, módulo interfaz, módulo dominio, módulo tutor y el agente pedagógico de acuerdo al 2.2.2 el cual se encuentra dentro del módulo tutor.

El SIPA, imita el comportamiento del educador en el proceso de enseñanza-aprendizaje; aplicando estrategias didácticas mediante el agente pedagógico, quien al interactuar con el usuario de manera amigable, genera un aprendizaje dinámico y motivador.

El SIPA, también interactúa con el educador a través de la interfaz, el cual le proporciona reportes respecto al avance de aprendizaje del estudiante en el sistema. La sesión se produce

por la interacción de los componentes de su arquitectura: módulo pedagógico, del estudiante, del dominio y la interfaz.

La arquitectura del Sistema Tutor Inteligente para personas adultas SIPA está definida por los siguientes módulos: Módulo Tutor, Módulo Dominio, Módulo Estudiante y la interface, los cuales se ven a continuación.

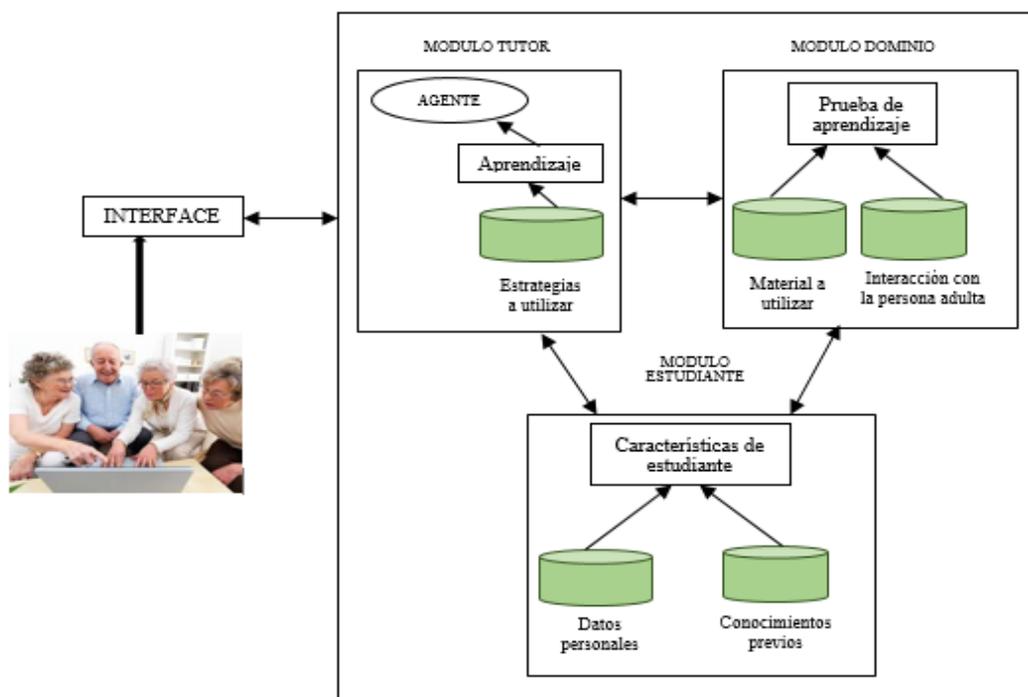


Figura 3.1 Arquitectura de SIPA

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 MODULO TUTOR SIPA

El módulo Tutor maneja los temas expuestos en el dominio y los resultados obtenidos para actualizar la representación del estado del conocimiento del estudiante, el estado de

conocimientos se mide a través de pruebas al finalizar cada curso, y al mismo tiempo trabaja conjuntamente con el módulo de interface.

Es importante conocer el estado de aprendizaje de cada uno de las personas adultas, que se define mediante pruebas al finalizar cada curso, para que de esta manera el módulo tutor pueda tomar las decisiones correctas. Esta es una de las salidas más importantes del módulo estudiante y una de las entradas del módulo dominio, pues trabaja con ambos para realizar tareas, diagnósticos, ejercicios entre otros.

➤ **Unidades didacticas**

- Recursos: pdf
- Actividades: Ejercicios
- Evaluacion

Este módulo imita la labor de docente humano porque almacena el temario de lo que se va a enseñar.

➤ **Estrategias a Utilizar**

- Despertar el interés y la atención de los estudiantes (personas adultas) por el estudio del nuevo contenido. Esto se realizara a través de la motivación, con ayuda del agente pedagógico, cada vez que se realice algo correcto el agente motivara a la persona adulta para seguir adelante, felicitándolo por su rendimiento.
- Los educadores deben tener mucha flexibilidad con los estudiantes (persona adulta), deben tener en cuenta los estilos de vida que ellos tienen, ayudarles en el proceso educativo rompiendo esquemas, permitiendo que ellos hagan las preguntas. Este tipo de estrategias son utilizados para que la persona adulta siga la estructura deseada, siga la forma que se le presenta, como se ve en la Figura 3.2.



Figura 3.2 Persona Adulta y la Tecnología

Fuente: Elaboración propia

- Ejercicios de localizaciones especiales, con este tipo de actividades, se propone algunas imágenes o ubicaciones del Microsoft office en los que el estudiante (persona adulta) deberá identificar localizaciones especiales.



Figura 3.3 Ejercicios de localizaciones especiales

Fuente: Elaboración propia

- Conocer la pantalla de inicio de Word, la barra de herramientas entre otros, y como ejercicios a realizar son: crear un documento y realizar diferentes cambios como diseño de páginas, insertar, referencias y otros.



Figura 3.4 Pantalla de inicio de Word

Fuente: Elaboración propia

- Conocer la pantalla de inicio de Excel, y como ejercicios a realizar son: conocer la barra de herramientas, crear un documento, cambiar fuente, diseño de página, insertar figuras entre otros.

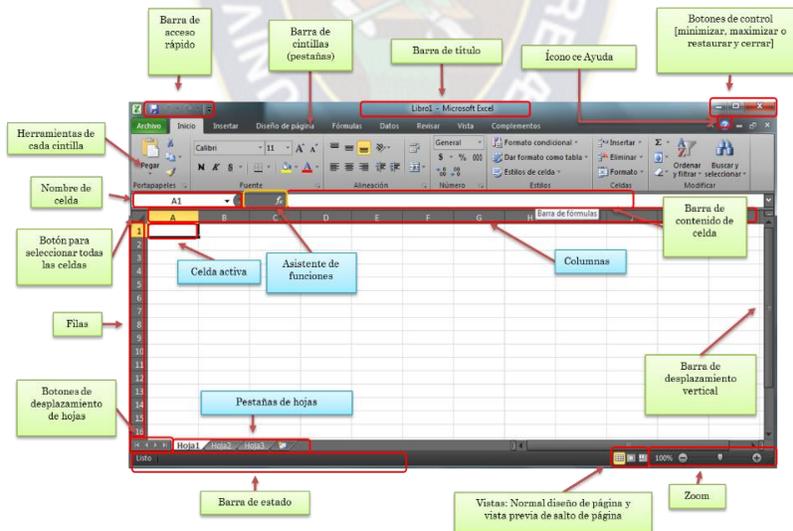


Figura 3.5 Ejercicios describiendo Excel

Fuente: Elaboración propia

- Conocer la pantalla de inicio de PowerPoint, y como ejercicios a realizar son: conocer la barra de herramientas, crear una presentación, agregar imágenes, diseño de la diapositiva, insertar figuras entre otros.

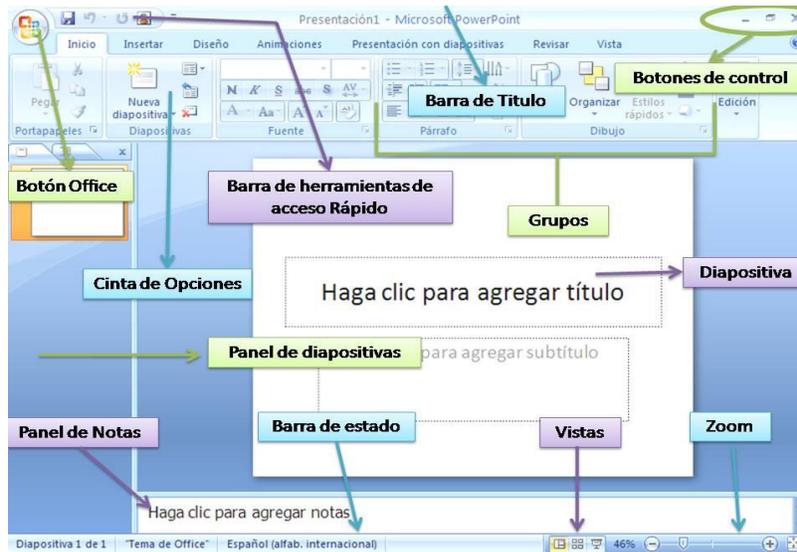


Figura 3.6 Ejercicios describiendo PowerPoint

Fuente: Elaboración propia

➤ Construcción del Agente Pedagógico

El agente pedagógico en el módulo tutor inteligente imitará la función del educador en el proceso de enseñanza sin necesidad de una intervención directa de los tutores humanos, consta de cinco procesos básicos:

- Definición del problema del agente
- Adquisición y representación del conocimiento
- Diseño del agente
- Base de conocimientos

a) Definición de problema agente

El objetivo fundamental que tiene, es de seleccionar los contenidos, técnicas, estrategias y métodos adecuados que se usaran para enseñar al estudiante, además este podrá ver su nivel de aprendizaje.

b) Adquisición y representación del conocimiento

Para la adquisición y representación del conocimiento se toma en cuenta las percepciones, las acciones, la meta, y el ambiente en que se desenvuelve el agente donde se describe su estructura con sus componentes. Ver Tabla 3.2.

AGENTE PEDAGÓGICO			
Percepciones	Acciones	Metas	Ambiente
Percibe en el alumno: 1. Gusto por seguir 2. Respuestas del estudiante (persona adulta) a través del teclado 3. Error 4. Salir del tutorial 5. Perfil del estudiante 6. Métodos, estrategias	1. Contenidos mínimos (Microsoft office) 2. Muestra ejercicios con estrategias de aprendizaje 3. Recordatorio (consejos previamente expuestos) 4. Puntualiza aspectos importantes del progreso (Ejemplo Felicitaciones, motivaciones, estos son los resultados correctos)	Ayudar a través del SIPA a las personas adultas a que puedan tener más conocimientos sobre las TIC's utilizando métodos y estrategias adecuadas.	Estudiantes, educadores, otros usuarios

Tabla 3.2 Componentes del agente pedagógico

Fuente: Elaboración propia

c) Diseño del agente pedagógico

El agente pedagógico percibe su ambiente mediante sensores y actúa a través de sus efectos.

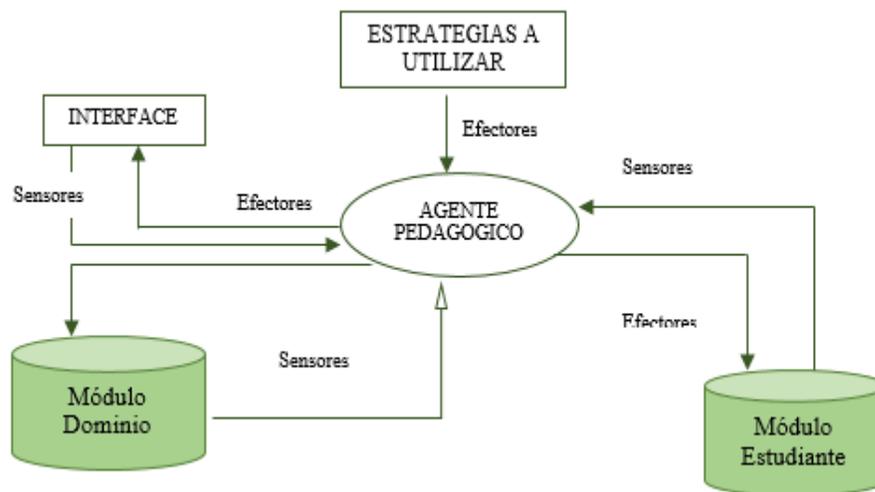


Figura 3.7 Arquitectura del Agente

Fuente: Elaboración propia

El siguiente algoritmo será utilizado en el agente pedagógico del SIPA, el cual describe la forma de evaluación del estudiante (persona adulta), por ejemplo, si el estudiante en la prueba elaborada saca arriba de 51 puntos, podrá avanzar al siguiente nivel, caso contrario no podrá avanzar hasta vencer la prueba.

```

if estudiante termina la lección then
    se muestra las preguntas then
        if ($nota <=50)
            estudiante no pasa al siguiente nivel
        Else
            if ($nota >=51)
                estudiante pasa al siguiente nivel
            End if
        End if
    End if
Endif
    
```

d) Base de conocimientos y motor de inferencia del agente pedagógico

La base de conocimientos del agente pedagógico contiene información en cuanto a la localización del contenido de Microsoft Office, conocimiento de la barra de

herramientas, escritura, entre otros, en si estrategias que utiliza para llevar adelante el proceso de aprendizaje el estudiante. Verifica los conocimientos previos del estudiante que se evalúa mediante una prueba de conocimientos, previo antes de hacer uso del Sistema Tutor Inteligente SIPA.

3.2.2.2 MODULO DOMINIO SIPA

El módulo dominio posee el conocimiento de la materia de escritura, la cual tiene información respecto a la utilización correcta de las letras, procedimientos básicos, ejemplos, ejercicios, y los errores típicos que presentan los estudiantes. La información esta almacenada en una base de conocimientos, la misma que se utiliza a requerimiento del módulo tutor y estudiante. Ver Figura 3.8

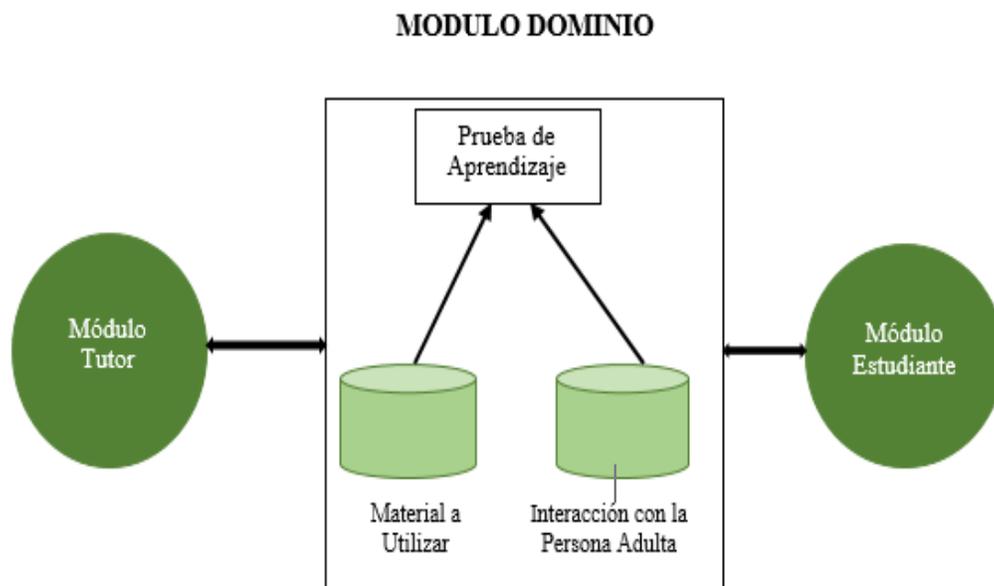


Figura 3.8 Arquitectura del Módulo Dominio

Fuente: Elaboración propia

➤ **Prueba del aprendizaje**

- Después de la exposición de los temas a tratar, el Sistema Tutor evaluará todos los elementos integrantes del proceso desarrollado.

➤ **Material a utilizar:**

Una computadora, imágenes del contenido de Microsoft Office, letras, colores, diferentes imágenes, atrayentes como ve en la Figura 3.9.



Figura 3.9 Cursos de Microsoft Office

Fuente: Elaboración propia

➤ **Interacción con la Persona Adulta:**

- Mediante el agente pedagógico quien interactúa con la persona adulta, podremos conectar al estudiante con el sistema tutor, para así poder maximizar la utilización del Sistema Tutor Inteligente para personas adultas, además para motivar el interés de las personas adultas, se contará con un curso y diferentes Niveles, así de esta manera se logrará el interés, como se muestra en la Figura 3.10.

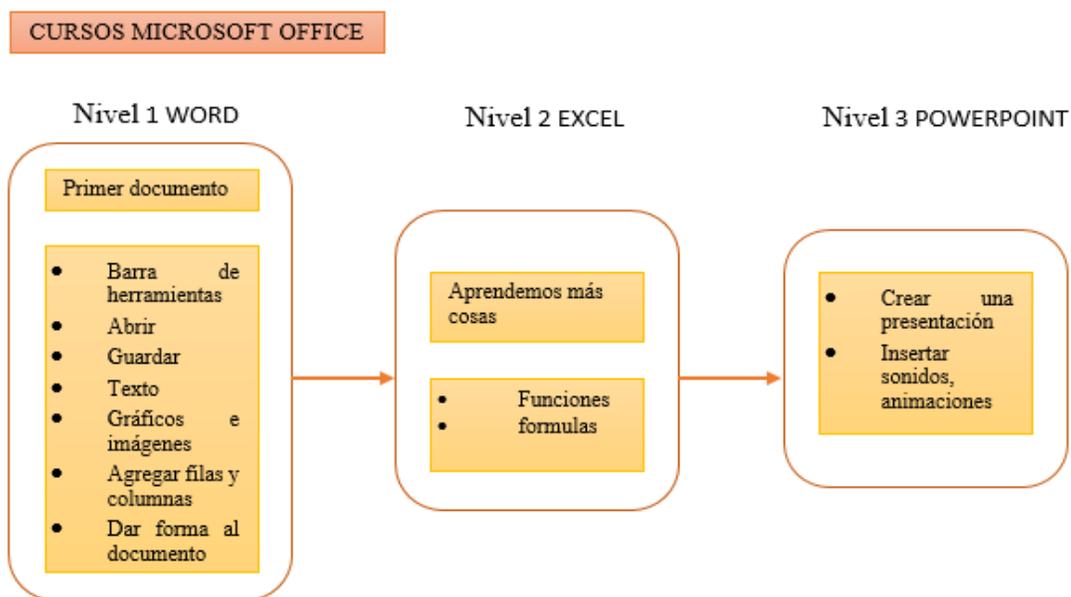


Figura 3.10 Curso Microsoft Office y sus niveles del SIPA

Fuente: Elaboración propia

➤ **Base de Conocimientos del módulo dominio**

Contiene todo el conocimiento del (SIPA), esto se conoce como la base de conocimientos.

La base de conocimientos contiene lo que se va enseñar a la persona adulta sobre las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC`s), que como curso tenemos definido lo que es Microsoft Office que solo se enseñara lo más esencial, primordial y más frecuentemente usado los niveles mencionados (Word, Excel, PowerPoint).

➤ **Elementos didácticos**

Uso de imágenes, colores, pdf, para hacer más atrayente al estudiante el Sistema Tutor Inteligente.

La base de conocimientos contiene lo que se va a enseñar a la persona adulta, específicamente (Word, Excel, PowerPoint) lo esencial para el estudiante. como se ve en la tabla:

TEMÁTICA		OBJETIVOS
Nivel 1 Word	<p>Barra de herramientas</p> <p>Abrir</p> <p>Guardar</p>	<p>Aprender todo sobre la barra de herramientas que es lo primordial para hacer cambios en cualquier documento ya realizado.</p> <p>Una vez aprendido el crear un documento, guardarlo y abrirlo. Es hora de editarlo y afirmar aún más el conocimiento sobre edición y sobre guardar el documento.</p> <p>Esto nos permite guardar los cambios y evitar pérdida de información.</p>
	<p>Texto</p> <p>Gráficos e imágenes</p>	<p>Aprender a añadir texto en un documento en blanco para luego realizar diferentes cambios en el documento usando la barra de herramientas.</p> <p>Una vez aprendido el añadir textos es hora de añadir gráficos e imágenes en el mismo documento.</p>
	Agregar filas y columnas	Las tablas son unos de los elementos visuales más útiles, pues nos permiten mostrar información de modo organizada y fácil de leer.
	Dándole formas a la tabla	Aprender a dividir, fusionar, agregar, eliminar y darle un mejor aspecto visual a nuestra tabla.
Nivel 2 Excel	Funciones	Las funciones se utilizan para realizar cálculos basados en los valores de las celdas o para modificar su contenido.
	Formulas	Es la parte interactiva entre la hoja de cálculo electrónica y el usuario. Aprender a utilizar cuadro de nombres, botones de cancelar, aceptar, insertar función, cuadro de contenido, celda activa, hoja activa y entre otros.

Nivel 3 PowerPoint	Crear una presentación	Aprender a crear una presentación en blanco o una plantilla. Las presentaciones en blanco te permitirán aplicar tu propio estilo como: insertar, seleccionar, copiar, duplicar, mover eliminar, Insertar diapositiva de otra presentación y entre otras
	Animación y transiciones	Aprender y realizar, Animaciones de textos y objetos, Panel de animación, Orden de las animaciones, Transición de diapositiva

Tabla 3.3 Conocimiento de SIPA

Fuente: Elaboración propia

➤ **Reglas de operación del módulo**

Las reglas de conocimiento se muestran en la tabla 3.4. Donde se indica lo siguiente:

NRO.	REGLA
1	Si aprende el uso de la barra de herramientas y pasa la evaluación entonces pasa a aprender a abrir un nuevo documento.
2	Si aprende a abrir un nuevo documento y pasa la evaluación entonces pasa a guardar un documento ya realizado.
3	Si aprende a guardar un documento y pasa la evaluación entonces pasa a aprender gráficos e imágenes.
4	Si aprende gráficos e imágenes y dar forma al texto y pasa la evaluación entonces termina el nivel 1.
5	Si pasa El Nivel 1 entonces pasa Al Nivel 2.

Tabla 3.4 Reglas de conocimiento de SIPA

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 MODULO ESTUDIANTE SIPA

Este módulo se emplea para representar la comprensión de la persona adulta en cualquier momento durante la sesión del Sistema Tutor. Este módulo contiene amplia información acerca del estudiante (persona adulta), de tipo personal y de tipo pedagógico (conocimiento de la materia), que le permite determinar en todo momento su nivel de conocimiento, características particulares, controlando fallas y avances.

Este módulo es importante para establecer el estado del estudiante, al momento de iniciar en el SIPA, el sistema registra sus datos personales, diagnostica sus conocimientos previos, almacena sus éxitos y errores que tuvo en el desarrollo del proceso.

El módulo estudiante interactúa con el Módulo Tutor y Módulo Dominio, como se ve en la Figura 3.11.

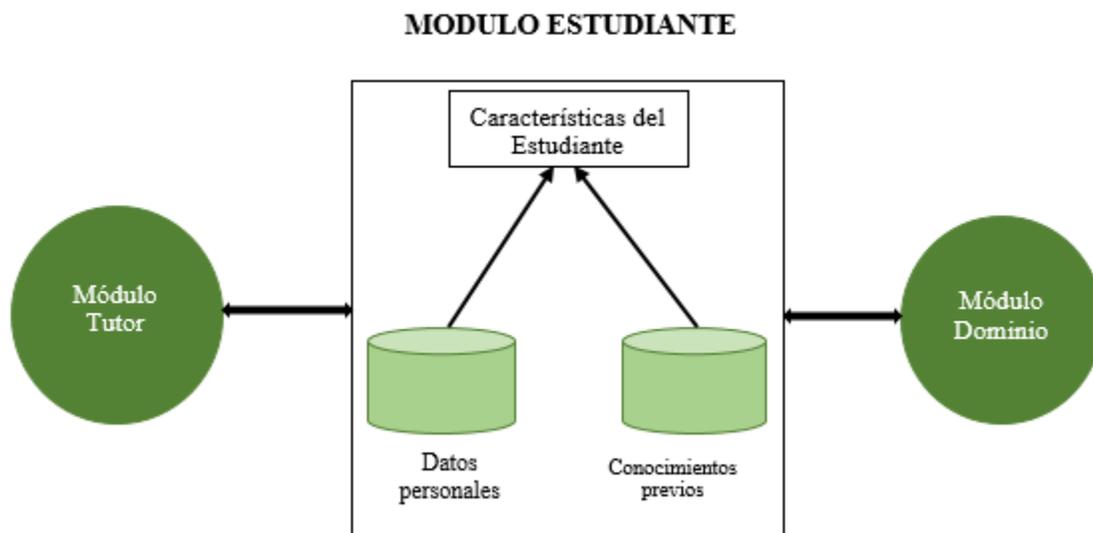


Figura 3.11 Arquitectura del módulo Estudiante

Fuente: Elaboración propia

a) **Datos personales:** Se realiza una recolección de información para poder hacer uso del SIPA, como por ejemplo: nombre, apellido paterno, apellido materno, carnet de identidad, edad, dirección, teléfono, los cuales se almacenan en una base de datos, también se hace un análisis sobre sus características de aprendizaje, para realizar la selección de los niveles de actuación y los materiales didácticos que se presentara.

DATOS PERSONALES	
Nombres	Nombre del Estudiante
Paterno	Apellido Paterno del Estudiante
Materno	Apellido Materno del Estudiante
C.I.	Cedula de Identidad
Fecha de Nacimiento	Fecha de Nacimiento del Estudiante
Teléfono	Teléfono Fijo del Estudiante
Dirección	Dirección donde habita el Estudiante
Educador(a)	Nombre de su Educador

Tabla 3.5 Datos personales del estudiante

Fuente: Elaboración propia

b) **Conocimientos previos**

- **Conocimientos previos:** Para poder conocer de manera inicial cuanto sabe el estudiante sobre el dominio (contenido de temas), el Sistema Tutor Inteligente presenta en primera instancia una prueba de conocimiento al estudiante (persona adulta), las pruebas de conocimiento serán virtuales que ya lo tiene elaborado el sistema a través de esta prueba podremos conocer el nivel de conocimiento del estudiante para su primer ingreso al SIPA.

- **Historial de conocimientos:** Las bases adquiridas por el estudiante en el tiempo de interacción con el sistema tutor inteligente.

Proceso	Características
Ingreso al SIPA	Registro de la cantidad de ingreso del estudiante al SIPA
Evaluaciones	Registro de la cantidad de intentos en la resolución de las evaluaciones
Notas de evaluaciones	Registro de las notas obtenidas en cada evaluación

Tabla 3.6 Datos del estudiante en su Historial de Conocimientos

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2.4 MODULO INTERFAZ O PROTOTIPO

En el modelo de interfaz se detalla el diseño de las zonas de comunicación y pantallas que seguirán a lo largo del desarrollo, por cual se pretende facilitar la transmisión de la información a la persona adulta a través del ordenador, donde se presenta el contenido de los temas la cual se observa en la pantalla.

También se proporciona la solución correspondiente de ejercicios expuestos por el programa, todo se hará mediante botones de ayuda proporcionados por el SIPA si el estudiante lo necesita, también se dará a conocer sobre el rendimiento de la persona adulta en el proceso de aprendizaje esto será mediante gráficos texto a cual se actualizara continuamente al acabar un tema, por otro lado la persona adulta transmita información al ordenador mediante el uso del teclado y el ratón donde proporciona su respuesta para la realización de un ejercicio, la evaluación y para el control de usuario introduciendo así el usuario y contraseña para el acceso a SIPA.

Para el diseño de la interfaz, se lleva a cabo la elaboración de la estructura de cada una de las páginas que conforman el SIPA, las cuales están diseñadas en un solo bloque o estructura de

presentación, en la cual el usuario tiene acceso a la información al momento de navegar por el contenido del SIPA y que mantiene una secuencia guiada a través de los botones del cuadro de menú.

El diseño está identificado con los siguientes nombres: Título, zona de Menú y zona de Contenido.

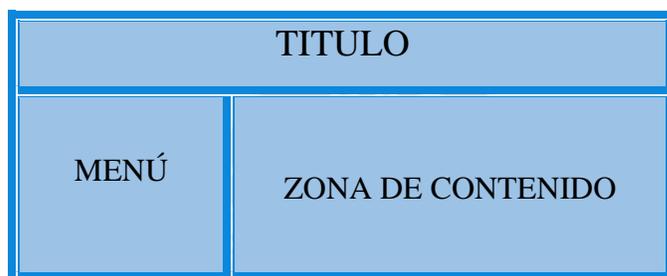


Figura 3.12 Modelo de Interfaz

Fuente: Elaboración Propia

- **Diseño del Contenido y la Producción**

Se estableció todas las características del contenido del tutor, se planteó de manera ordenada, dependiendo del grado de dificultad de los mismos exceptuando todo aquel que no resulte provechoso o que se redefina y poder ser expresado de otra manera (animaciones, contenido visual y gráficos, otros) con el objetivo de evitar que el estudiante caiga en contenidos largos y tediosos, tratando de ser más concisos y creativos en la creación del contenido.

El acceso al tutorial será mostrado secuencialmente, de modo que para poder avanzar deberá aprobar cada tema expuesto, generando más dinámica y mayor provecho en el uso del mismo.

- **Prototipo de interfaz**

En esta parte se establece las pantallas de diseño que se seguirán a lo largo del desarrollo de la interfaz de usuario, la cual describen las estructuras del programa tanto los componentes donde se presentan en las diferentes figuras.

Prototipo de la pantalla principal, a ser utilizada para el desarrollo del módulo de interfaz, la cual está compuesta por el título o nombre del prototipo, un menú principal y la zona del contenido donde se presentan las demás pantallas.

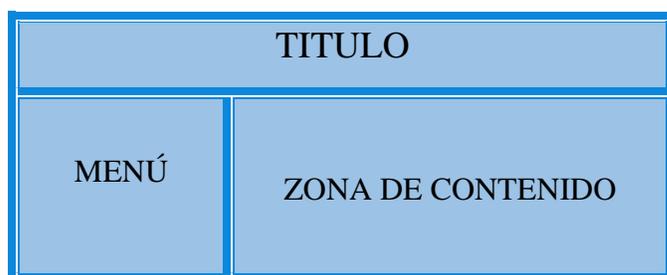


Figura 3.13 Prototipo de pantalla Menú Principal

Fuente: Elaboración Propia

El registro de un estudiante el cual está compuesto por usuario y password y botones de aceptar y cancelar.



Diagrama de un prototipo de pantalla de registro. El diseño tiene un fondo azul claro y un borde azul. En la parte superior central, el texto "REGISTRO" está centrado. Debajo de esto, hay dos líneas de texto: "USUARIO:" y "PASSWORD:". Cada línea de texto está seguida de un campo de entrada rectangular blanco. En la parte inferior de la pantalla, hay dos botones rectangulares azules con el texto "ACEPTAR" y "CANCELAR" en blanco.

Figura 3.14 Prototipo de pantalla de registro

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente prototipo es la pantalla de inicio, que el estudiante tiene que ingresar su contraseña de usuario y su password para ingresar al contenido de temas del Sistema Tutor Inteligente para la Enseñanza de las TIC`s a personas adultas (SIPA) con el botón aceptar, si no cancelar para no ingresar al (SIPA).

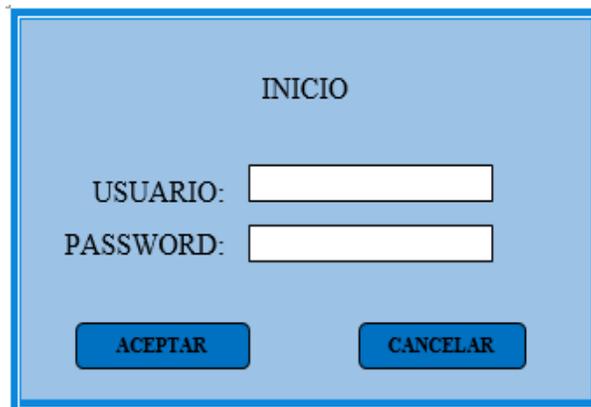


Figura 3.15 Prototipo de pantalla ingresar usuario

Fuente: Elaboración Propia

Para el SIPA se definió que el contenido está relacionado con los temas de las Nuevas Tecnologías más relacionado con el office que tiene como contenido Word, Excel, PowerPoint (lo más esencial para una persona adulta). La pantalla del contenido de temas está compuesta por los temas según el nivel de aprendizaje. Luego seleccionar un contenido de tema que se muestra en el prototipo de interfaz de contenido de temas. A continuación se presenta la interfaz o prototipo de SIPA con sus contenidos:

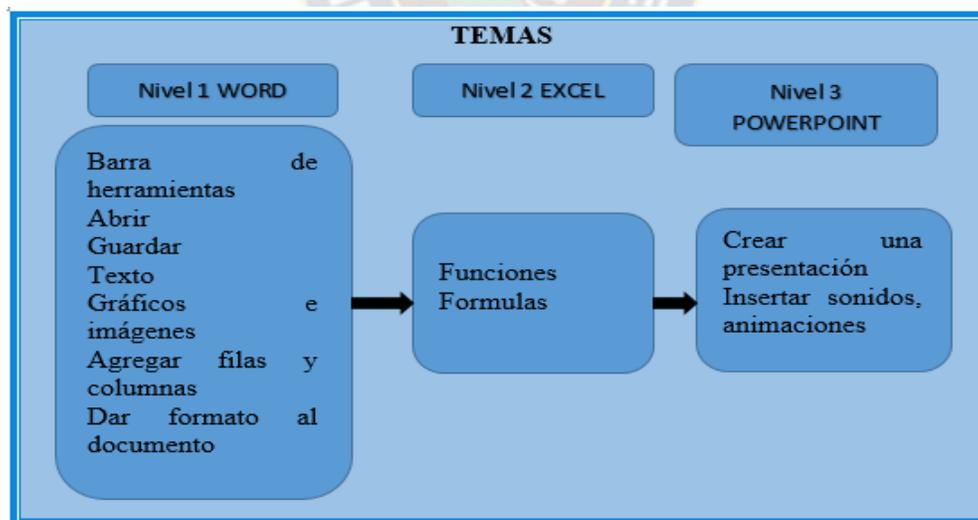


Figura 3.16 Prototipo de interfaz contenido de temas

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3 DESARROLLO DE SIPA

Una vez definido la arquitectura del Sistema Tutor Inteligente para personas adultas y la construcción de un modelo del agente pedagógico se construyen el prototipo.

➤ Casos de Uso

Para el diseño de interfaz hacemos uso de UML, especificando los casos de uso utilizados:

- **Identificación de los actores**

Los actores del tutor representa las funciones del “SIPA” y como será usada por los usuarios en este caso nuestros usuarios serán las personas adultas.

Los actores se describen en términos de casos de uso los cuales corresponden a los procesos del “SIPA”. Para el presente trabajo hemos identificado dos actores los cuales son el estudiante y el educador.

ACTOR 1	ESTUDIANTE
Descripción	Este actor representa a las personas adultas que interactúan con el sistema en el proceso de aprendizaje.

Tabla 3.7 Descripción del actor Estudiante

Fuente: Elaboración Propia

ACTOR 2	EDUCADOR
Descripción	Este actor representa a la persona que hace la tarea del tutor del alumno, es el que enseña y apoya en el aprendizaje a las personas adultas.

Tabla 3.8 Descripción del actor Educador

Fuente: Elaboración Propia

- **Diagramas de casos de uso**

Se procese al registro del estudiante, si ya se registró el estudiante, el Tutor valida su usuario y contraseña, si no lo hizo el Tutor registrara sus datos personales y el estudiante genera su usuario y contraseña.

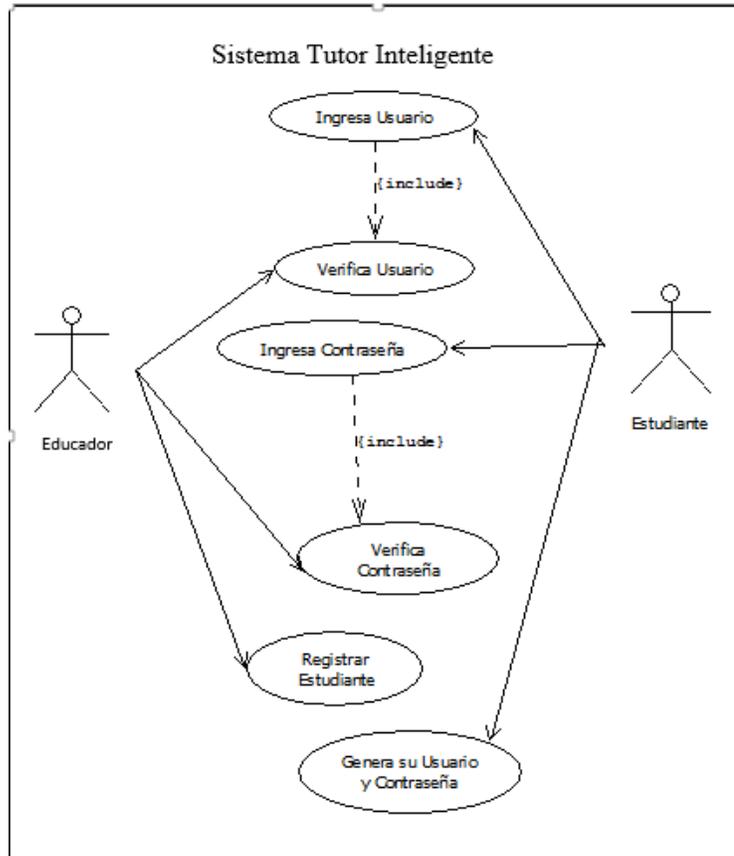


Figura 3.17 Registro del Estudiante

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente diagrama de caso de uso se describe la evaluación, el estudiante ingresa las respuestas a la pregunta presentada, el tutor evalúa cuantos aciertos y errores tubo el estudiante y al final muestra la nota obtenida. A demás que el tutor registra todos los resultados obtenidos y de esta manera podremos ver donde tuvo mayor dificultad el estudiante.

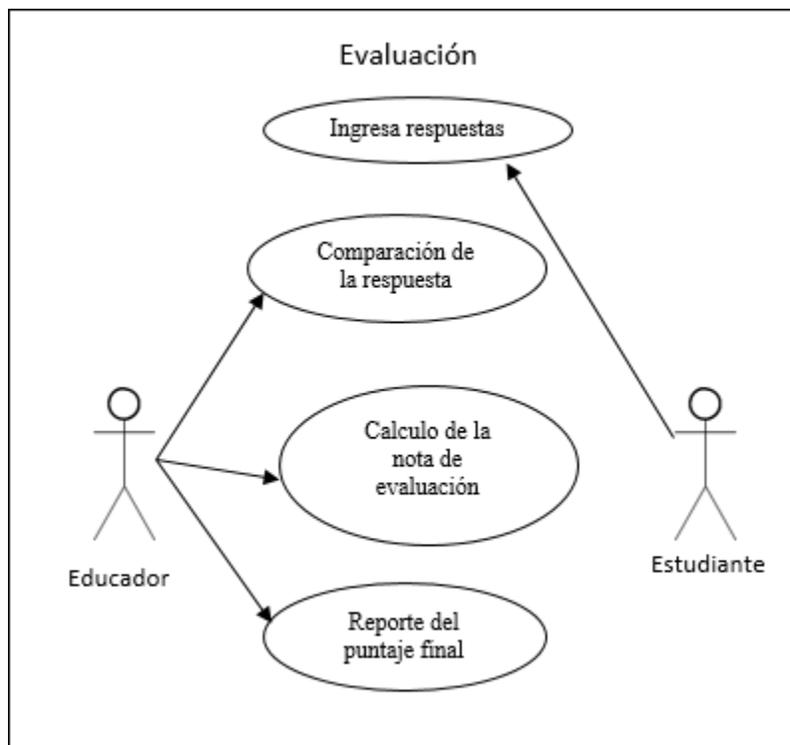


Figura 3.18 Evaluación

Fuente: Elaboración Propia

- **Descripción de Casos de Uso**

Caso de uso:	Registro del estudiante
Actores:	Estudiante y Educador.
Tipo:	Persona adulta
Resumen:	El Tutor o Educador cuenta con los datos personales de cada estudiante (persona adulta). Una vez verificados los datos el Tutor procede a registrarlo, por lo tanto realiza un control exacto de cada uno de los participantes.
Propósito:	Realiza el registro de todos los estudiantes.
Descripción:	El estudiante deberá otorgar todos sus datos personales para su registro y asignación de código respectivo.

Tabla 3.9 Descripción de Caso de uso: Registro de Estudiantes

Fuente: Elaboración Propia

Caso de uso:	Evaluación
Actores:	estudiante
Tipo:	Persona adulta
Resumen:	Una vez que el usuario responda las preguntas, el sistema realiza las comparaciones de las preguntas con sus respuestas y finalmente realizado el cálculo de la nota final.
Propósito:	Evaluar la prueba que realizo el estudiante.
Descripción:	Después de la evolución se presentara un reporte.

Tabla 3.10 Descripción de Caso de uso: Evaluación

Fuente: Elaboración Propia

Caso de uso:	Solicitud de actualización
Actores:	Administrador
Tipo:	Persona adulta
Resumen:	El administrador desea ingresar al sistema para actualizar las preguntas de la prueba.
Propósito:	Realiza la actualización de las preguntas
Descripción:	Se puede actualizar la prueba

Tabla 3.11 Solicitud de Actualización

Fuente: Elaboración Propia

➤ Diagrama de Secuencias

El administrador ingresa por medio de un password al sistema para poder actualizar, adicionar o eliminar preguntas en el módulo de evaluación.

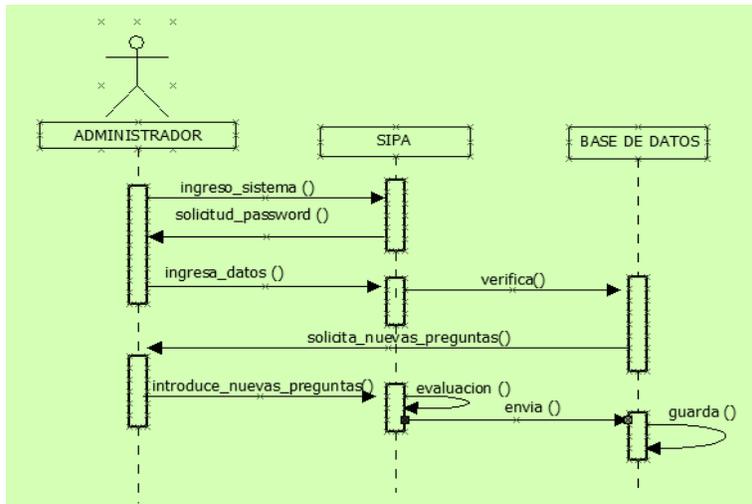


Figura 3.19 Diagrama de Secuencias – Actualización de Preguntas

Fuente: Elaboración Propia

El sistema y la base de datos realizan la verificación de las respuestas para poder calcular la nota del alumno.

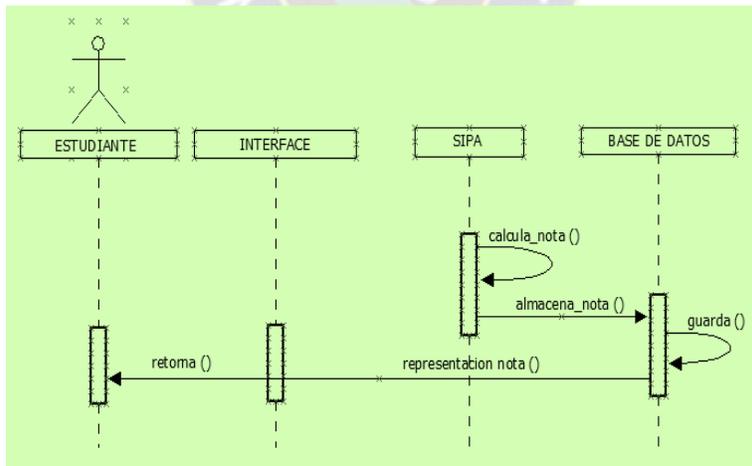


Figura 3.20 Diagrama de Secuencia, Reporte de Nota

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra como el usuario ingresa al sistema, para realizar la consulta del contenido del Tutor, en principio ingresa a la pantalla de presentación, para luego presentar el contenido.

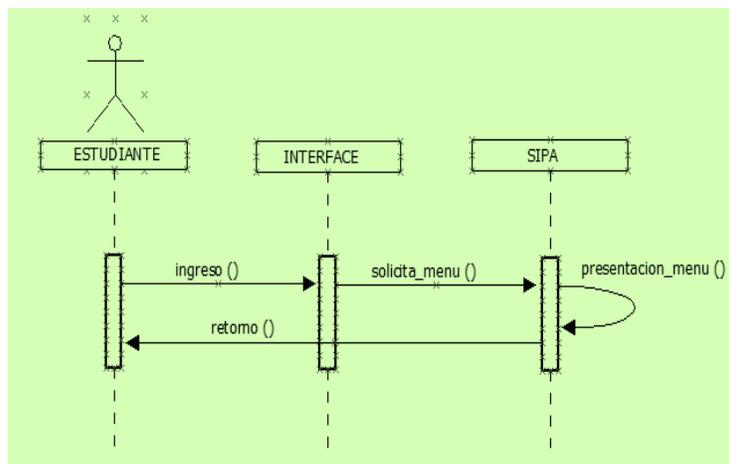


Figura 3.21 Diagrama de Secuencia – Contenido del Tutor SIPA

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ DE SIPA

- **Ingreso de usuario**

Esta es la pantalla de inicio, donde el estudiante (persona adulta) podrá ingresar sus datos como: usuario y su contraseña que es única y diferente a cada estudiante. Si el usuario es nuevo, tendrá que llenar los datos correspondientes, caso contrario podrá ingresar con su usuario, con estos requisitos el estudiante podrá ingresar al Tutor SIPA.



Figura 3.22 Pantalla de ingreso al SIPA

Fuente: Elaboración Propia

- **Registro del Estudiante**

Se muestra el formulario único de registro para estudiantes, donde se pide que se ingresen los datos personales principales, como ser: Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, C.I., Fecha de Nacimiento, Teléfono o Celular, Dirección. Luego del llenado correcto de los campos se procede al registro del alumno.



Registro de estudiante

Nombre completo:

C.I.:

Fecha de Nacimiento:

Dirección:

Teléfono/Celular:

Figura 3.23 Pantalla de Registro de datos del Estudiante

Fuente: Elaboración Propia

- **Pantalla de prueba de conocimiento**

Luego del registro del estudiante, se accede a la pantalla de prueba de conocimiento, donde ya por el sistema están elaboradas las preguntas prácticas y muy didáctico, el usuario solo tendrá que guiarse según la imagen y completar, una vez terminada la prueba de conocimiento del estudiante (persona adulta) el sistema determina en qué situación se encuentra la persona adulta. En caso de tener mucho conocimiento sobre el tema entonces pasa a tomar el siguiente nivel. Una vez terminado esta prueba de conocimiento el usuario recién podrá acceder a la pantalla de contenido de temas de SIPA.



Figura 3.24 Pantalla de prueba de conocimiento

Fuente: Elaboración Propia

Pantalla de contenido de SIPA



Figura 3.25 Contenido de SIPA

Fuente: Elaboración Propia

- **Pantalla de contenido de SIPA**

Esta pantalla presenta el contenido de SIPA, los temas a enseñar a la persona adulta, como por ejemplo la barra de herramientas, abrir, guardar, agregar texto, dar forma al documento, los mismos que se encuentran en el primer nivel, para pasar al siguiente nivel es requisito indispensable aprobar el nivel anterior, y así sucesivamente hasta llegar al tercer nivel.

- **Tema Nivel 1 WORD**

a) **Lecciones:** barra de herramientas.- en esta pantalla muestra como enseña el tutor la barra de herramientas donde se encuentra todo tipo de configuraciones para un documento Word, luego de la enseñanza de la barra de herramientas y todas las lecciones del nivel 1 se procede a la evaluación.

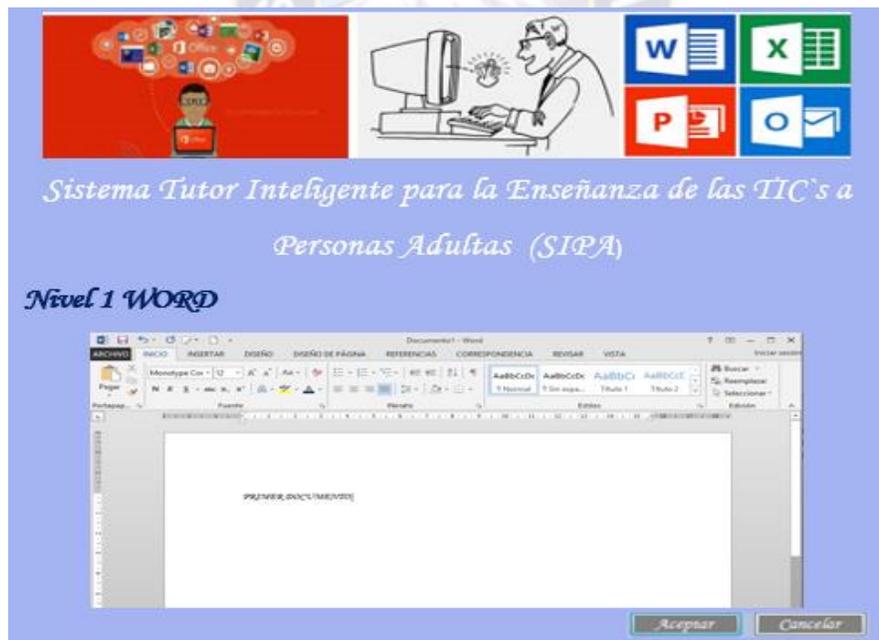


Figura 3.26 Nivel 1 Word

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Tema Nivel 2 EXCEL**

- b) **Lecciones:** Funciones, formulas.- en esta pantalla muestra como enseña el tutor el contenido de Excel, como ya hemos aprendido Word y todas sus configuraciones y pantalla de inicio Excel es muy parecido, solo que con celdas, filas, columnas como se ve en la figura.

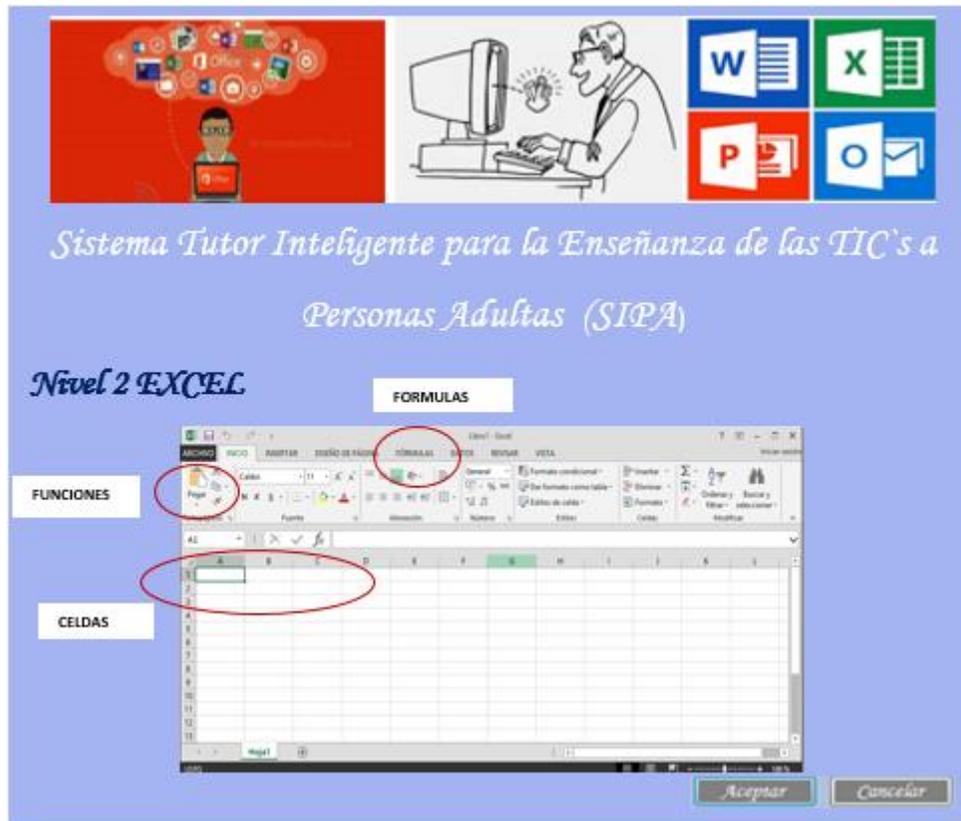


Figura 3.27 Nivel 2 Excel

Fuente: Elaboración Propia

“La ciencia es el conocimiento organizado.”

Herbert Spencer

CAPÍTULO IV

PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se procede a realizar la prueba de hipótesis del “Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas”.

En probabilidad y estadística, la distribución t (de Student) es una distribución de probabilidades que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

Aparece de manera natural al realizar la prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y esta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra. Para toma de muestras se realiza un Pre-Test y un Post-Test, de aquí sacamos los datos muestrales que necesitamos.

Una vez desarrollado el prototipo se pasó a la fase de pruebas. La cual incluye las siguientes actividades:

- Determinación de la población.
- Determinación de la muestra.
- Proceso de pruebas.
- Análisis de resultados encontrados.

Considerando la hipótesis planteada en el primer capítulo “El Sistema Tutor Inteligente que a través de estrategias didácticas ayude a las personas adultas a mejorar el rendimiento en su aprendizaje en un 70%”.

Variable Independiente: Sistema Tutor Inteligente para personas adultas.

Variabes Dependientes: Nivel de rendimiento de las personas adultas de 50 a 60 años de edad.

4.2 MÉTODO ESTADÍSTICO: DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT

La distribución de Student fue descrita en 1908 por William Sealy Gosset. Gosset trabajaba en una fábrica de cerveza, Guinness, que prohibía a sus empleados la publicación de artículos científicos debido a una difusión previa de secretos industriales. De ahí que Gosset publicase sus resultados bajo el seudónimo de Student. 1

La distribución *t de Student* o *la distribución-t* es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

Aparece de manera natural al realizar la prueba *t* de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y esta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra.

Uno de los análisis estadísticos más comunes en la práctica es probablemente el utilizado para comparar dos grupos independientes de observaciones con respecto a una variable numérica.

La aplicación de un contraste paramétrico requiere la normalidad de las observaciones para cada uno de los grupos. La comprobación de esta hipótesis puede realizarse tanto por

métodos gráficos (por medio de histogramas, diagramas de cajas o gráficos de normalidad) como mediante test estadísticos. Un número suficiente de observaciones (mayor de 30) justifica la utilización del mismo test.

Así mismo, este tipo de metodología exigirá que la varianza en ambos grupos de observaciones sea la misma. En primer lugar se desarrollara el test t de Student para el caso en el que se verifiquen ambas condiciones, discutiendo posteriormente el modo de abordar formalmente el caso en el que las varianzas no sean similares.

Bajo las hipótesis de normalidad e igual varianza la comparación de ambos grupos puede realizarse en términos de un único parámetro como el valor medio.

La t test para dos muestras independientes se basa en el estadístico:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde \bar{X}_1, \bar{X}_2 denotan el valor medio en cada uno de los grupos.

$$S_{X_1X_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_{X_1}^2 + (n_2 - 1)S_{X_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Donde $S_{X_1X_2}$ es un estimador de la desviación estándar común de ambas muestras: esto se define así para que su cuadro sea un estimador sin sesgo de la varianza común sea o no la media iguales. En esta fórmula, n= número de participantes, 1= grupo uno, 2= grupo dos, n - 1 es el número de grados de libertad para cada grupo, y el tamaño muestral total menos dos (esto es, n1 + n2 - 2) es el número de grados de libertad utilizados para la prueba de significancia.

Entre los usos más frecuentes de las pruebas t se encuentran: El test de locación de muestra única por el cual se comprueba si la media de una población distribuida normalmente tiene un valor especificado en una hipótesis nula.

El test de locación para dos muestras, por el cual se comprueba si las medias de dos poblaciones distribuidas en forma normal son iguales. Todos estos test son usualmente llamados test t de Student, a pesar de que estrictamente hablando, tal nombre solo debería ser utilizado si las varianzas de las dos poblaciones estudiadas pueden ser asumidas como iguales.

El test de hipótesis nula por el cual se demuestra que la diferencia entre dos respuestas medidas en las mismas unidades estadísticas es cero. Por ejemplo, supóngase que se mide el tamaño del tumor de un paciente con cáncer. Si el tratamiento resulta efectivo, lo esperable sería que el tumor de muchos pacientes disminuyera de tamaño luego de seguir el tratamiento. Esto con frecuencia es referido como prueba t de mediciones apareadas o repetidas.

4.3 SUJETOS DE ESTUDIO

El estudio que se realiza en esta investigación se hace a personas adultas del Centro Yanapasiñani de la Ciudad de El Alto, para este se muestra las siguientes características:

- a) Personas adultas regular inscrito en el centro
- b) Persona Adulta que curse mínimo el primer Nivel

El estudio se realiza observando y evaluando a dos grupos de personas adultas.

- a) El primer grupo de personas adultas, aprendieron a comunicarse utilizando el Sistema Tutor Inteligente (grupo experimental).

- b) El segundo grupo de personas adultas, son los que no utilizaron el Sistema Tutor Inteligente, pues fueron enseñados por el profesor (educadora) (grupo control).

Este estudio nos servirá para establecer si ayudara a la persona adulta a Mejorar el aprendizaje de comunicación, en personas adultas con necesidades educativas para personas adultas de 50 – 60 años o puede que resultar más factible el aprendizaje con el profesor (educadora) en clase.

La muestra poblacional (personas adultas), que es requerida para este estudio es una parte de todas las personas adultas del Centro Yanapasiñani ya que la población es un poco escasa, pero antes se utilizara una ecuación estadística para establecer la cantidad ideal de personas adultas que se necesita en el estudio.

4.4 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Considerando la hipótesis planteada en el primer capítulo “El Sistema Tutor Inteligente que a través de estrategias didácticas ayude a las personas adultas a mejorar el rendimiento en su aprendizaje en un 70%”.

Variable Independiente: Sistema Tutor Inteligente para personas adultas.

Variables Dependientes: Nivel de rendimiento de las personas adultas de 50 a 60 años de edad.

A. Evaluación de la variable dependiente

Variable dependiente: Nivel de rendimiento de las personas adultas de 50 a 60 años de edad.

Indicador: % de aprobación.

Instrumento: “t” de Student.

La prueba estadística “t” de Student, sirve para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias, para lo cual se realiza los siguientes pasos:

a) Determinación de la población.

La población que se tomó en cuenta para esta investigación son personas adultas del Centro Yanapasiñani de la Ciudad de El Alto ya que no tienen mucha información sobre las TIC's curso Microsoft Office (Word, Excel y PowerPoint), que oscila entre los 50-60 años de edad.

b) Determinación de tamaño de muestra.

Entonces tenemos población $N=20$ con la finalidad de tener un error estándar menor a 0.05 se calcula cual debe ser el tamaño de muestra óptimo.

Tomando en cuenta que la población de estudiantes (personas adultas) debemos determinar el tamaño de la muestra n que sea representativa siguiendo el siguiente procedimiento:

$$n' = \frac{s^2}{v^2} = \text{tamaño provisional de la muestra} = \frac{\text{varianza de la muestra}}{\text{varianza de la población}} \quad (1)$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} \quad (2)$$

Donde:

n' = tamaño de muestra sin ajustar

n = tamaño de la muestra

s^2 = es la varianza de la muestra

v^2 = es la varianza de la población

N = tamaño de la población de estudiantes

Para encontrar el tamaño de la muestra reemplazamos los datos en

$$n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$$s^2 = p(1 - p)$$

$$v^2 = se^2$$

se^2 = es el error estándar ala cuadrado

Para encontrar el tamaño de la muestra reemplazamos los datos en

$$n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$$s^2 = p(1 - p) = 0.95(1 - 0.95) = 0.95 * 0.1 = 0.0475$$

$$se = 0.05$$

$$v^2 = (0.05)^2 = 0.0025$$

$$N = 20$$

$$n' = \frac{0.0475}{0.0025} = 19$$

Sustituyendo en:
$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Se tiene:
$$n = \frac{19}{1 + \frac{19}{20}} = 9.74 = 10$$

Por lo que el tamaño de la muestra representativa es de 10 estudiantes (personas adultas) para los dos grupos de experimento.

c) Proceso

El diseño experimental utilizado, es de pre-prueba y post-prueba, para ello se selecciona una muestra de 10 alumnos, empleando el método de selección aleatoria o al azar.

Primero se realiza una pre-prueba (Pre-Test) antes del uso del tutor conocido también como la evaluación inicial. Posteriormente se realizó un post-prueba (Post-Test), es decir, después del uso del Tutor.

Para este propósito se conformó 2 grupos, los cuales se encuentran representados en la tabla 4.1.

GRUPO	ESTADO INICIAL	SIPA	ESTADO FINAL
Experimental	O ₁	Sin Tutor	O ₂
Control	O ₃	Con Tutor	O ₄

Tabla 4.1 Proceso de experimentación de estudiantes

Fuente: Elaboración Propia

Grupo Experimental: Grupo de alumnos seleccionados al azar que no trabajo con la aplicación del SIPA.

Grupo Control: Grupo de alumnos seleccionados al azar que si trabajo con la aplicación del SIPA.

O1, O3 Representa la medición a los estudiantes en su grupo, en su estado inicial.

O2, O4 Representa la medición a los estudiantes en su grupo, en su estado final.

A ambos grupos se les evaluó, primeramente con una pre-prueba antes del uso del SIPA es decir la prueba inicial.

Luego de la aplicación del SIPA en el Grupo Control, se realizó una evaluación final es decir una post-prueba tanto a los alumnos del Grupo Control (el que uso el SIPA), como también al grupo Experimental (los que no usaron el SIPA), para observación y comparar el incremento o decremento del rendimiento académico en las personas adultas de los grupos.

Resultados del Pre-Test y Post-Test realizo al grupo Experimental. Ver Tabla 4.2

Nro. Persona Adulta	Pre - Test	Post - Test	Diferencia
1	25	85	60
2	20	85	65
3	15	90	75
4	10	75	65
5	40	70	30
6	15	80	75
7	30	96	66
8	25	82	57
9	30	80	50
10	15	79	64

Tabla 4.2 Pre-Test y Post-Test Grupo Experimental

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Pre-Test y Post-Test realizado al grupo Control. Ver Tabla 4.3.

Nro. Persona Adulta	Pre - Test	Post - Test	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	0	45	45
9	35	65	30
10	20	65	45

Tabla 4.3 Pre-Test y Post-Test Grupo Control

Fuente: Elaboración Propia

d) Se plantean las hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El Sistema Tutor Inteligente no mejora el rendimiento de las personas adultas.

H_1 : El Sistema Tutor Inteligente mejora el rendimiento de las personas adultas.

Nivel de confianza: 0.05

El valor de t Student se obtiene mediante la siguiente formula:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

Donde:

\bar{x}_1 : es la media aritmética del Grupo Experimental

N_1 : Tamaño de la muestra del Grupo Experimental

S_1^2 : es la distribución estándar Grupo Experimental

Y donde:

\bar{X}_2 : es la media aritmética del Grupo Control

N_2 : Tamaño de la muestra del Grupo Control

S_2^2 : es la distribución estándar Grupo Control

Los resultados que se obtuvieron son los siguientes:

$$\bar{X}_1 (\text{Grupo Control}) = 60.7 \qquad \bar{X}_1 (\text{Grupo Experimental}) = 40$$

$$S_1^2 = 84.64$$

$$S_2^2 = 179.56$$

Remplazando los datos se tiene:

$$t = \frac{60.7 - 42}{\sqrt{\frac{84.64}{10} + \frac{179.56}{10}}} = 5.30$$

Los grados de libertad es $gl = (10+10) - 2 = 18$

Se busca en la tabla de la distribución “t” de Student (Anexo D), para la columna “gl” en la fila 62, con un nivel de confianza elegido de 0.05 (que significa que los grupos difieren significativamente en un 95%, habiendo un 5% de posibilidad de error) y el valor de la tabla es de 1.7341. Se observa que el valor obtenido $t=5.30$, es superior al valor de la tabla en un nivel de confianza de 0.05 ($5.30 > 1.7341$) Tabla 4.4.

Valor objetivo de “t”	Grados de libertad	Nivel de Confianza 0.05	Observación
5.30	18	1.7341	5.30>1.7341

Tabla 4.4 Comparación del Valor de “t” Obtenido con el Valor de la Tabla

Fuente: Elaboración Propia

Como el valor obtenido $t=5.30$ es superior al valor de la tabla en un nivel de confianza de 0.05 ($5.30 > 1.7341$). Entonces, la conclusión es que se acepta la hipótesis de investigación H_1 y se rechaza la hipótesis nula H_0 , lo que significa que existe un incremento de aprendizaje cuando se usa el Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas.

B. Evaluación de la Variable Independiente

Para evaluar la variable independiente: “Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas” se sigue los siguientes pasos.

Variable dependiente: Nivel de Rendimiento de las personas adultas de 50-60 años de edad.

Indicador: % de aprobación

Instrumento: Escala de Likert

a) Determinación de la población

La población que se tomó en cuenta para el estudio fueron los profesores, los mismos que imparten la enseñanza a personas adultas y la muestra representativa es de 4 profesores.

b) Determinación de la muestra

Considerando que la población de estudio es pequeña, una muestra representativa de la misma es igual a 4 profesores.

c) Proceso

El instrumento que se utilizó para medir el Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas es el escalonamiento de Likert, esta evaluación se realizara en base a encuestas a personas.

Los resultados son los siguientes:

Por ejemplo de la encuesta realizada al profesor 1:

Preguntas con respuesta Muy aceptable: $8*4 = 28$

Preguntas con respuestas Aceptable: $5*3 = 15$

Preguntas con respuestas Poco Aceptable: $1*2 = 2$

Preguntas con respuestas Nada aceptable: $2*1 = 2$

Puntuación total de la prueba = 47

$$I_1 = \frac{\text{Puntuacion total de la prueba}}{\text{Numeracion total de preguntas}} = \frac{47}{15} = 3.13$$

Luego en porcentaje se tiene

$$I_1 = \frac{3.13}{4} * 100 = 78.25\%$$

Lo que indica que el primer Profesor califica al “Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas” el grado de aceptabilidad es de 78.25%.

El resultado 78,25% es el grado de aceptabilidad por parte del encuestado, con referencia al tutor de física.

El grado de aceptabilidad del Sistema Tutor Inteligente, por parte los educadores que realizaron el llenado de la encuesta, ver tabla 4.5, establece de manera general, su aceptación en el uso de esta herramienta.

Educador _i	Puntos	I _i	I _i %
Educador ₁	56	2.5	62.5%
Educador ₂	78	3.5	87.5%
Educador ₃	65	2.9	72.5%
Educador ₄	64	3.4	72.5%

Tabla 4.5 Puntajes de la Encuesta realizada a Educadores

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo del promedio total de la población de los Educadores, que realizaron el llenado de la encuesta es la siguiente:

$$\bar{I} = \frac{\sum I_i}{N} = \frac{12.3}{4} = 3.075$$

Donde:

\bar{I} : Promedio total de calificaciones de los Educadores.

N : Total de Educadores evaluadores

I_i : Calificación de los Educadores en la prueba, donde $1 \geq i \leq 5$

Expresando el promedio \bar{I} en porcentaje se tiene:

$$\text{Porcentaje de calificación al SIPA} = \frac{3.075}{4} * 100 = 76.87 = 77\%$$

d) Análisis de los resultados

Luego la escala utilizada determina que existe una actitud muy favorable en la aceptación del Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas.

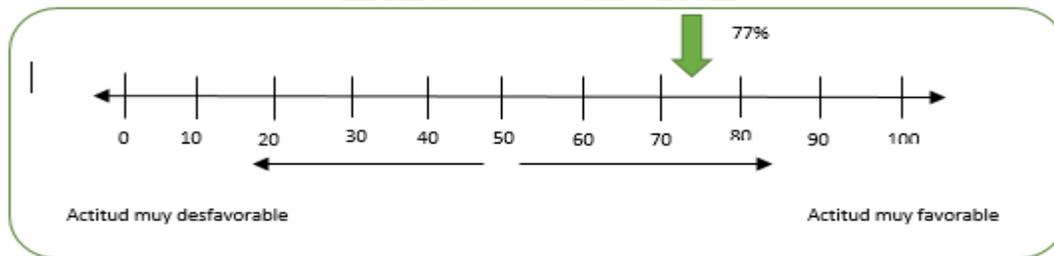


Figura 4.1 Actitud favorable hacia el SIPA

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del Sistema Tutor Inteligente para Personas Adultas muestran un 77% de aceptabilidad, lo que significa que el Sistema Tutor Inteligente es aceptable por parte de los Educadores.

4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la etapa de experimentación son los siguientes:

La **variable independiente** obtuvo una actitud favorable, de los Educadores hacia el Tutor, porque aplicando la escala Likert se alcanzó al 77% de puntaje, el cual está en el rango entre 51 a 100 de aceptabilidad.

Realizada la evaluación de la **variable dependiente**, mediante las pruebas pre y post a los dos grupos, aplicando la prueba estadística “t” de Student se obtuvo el valor de $t=5.30$, este resultado se compara con el valor encontrado en la tabla, para un nivel de confianza (0.05) y grados de libertad 18, igual a 1.7341; se observa que el valor t obtenido es mayor al de la tabla ($5.30 > 1.7341$), luego esto muestra que hay un incremento en el rendimiento académico de las personas adultas, es decir que la aceptabilidad de parte de los estudiantes y educadores hacia el tutor es muy buena. Esta aceptabilidad se puede observar en la tabla.

VARIABLE		INDICADOR	INSTRUMENTO	VALOR	RESULTADO
VI	Sistema Tutor Inteligente para personas adultas.	Grado de aceptabilidad	Escala de Likert	Porcentual	77%
VD	Nivel de Rendimiento de las personas adultas de 50-60 años de edad.	% aprovechamiento	“t” de Student	Normal	$5.30 > 1.7341$

Tabla 4.6 Resultados de las variables Independientes y Dependiente

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados obtenidos de manera general en la prueba del Sistema Tutor Inteligente, se puede concluir que esta herramienta Inteligente coadyuvara a los educadores y personas adultas, para así de esta manera poder mejorar su rendimiento ya que se mostró un incremento en el aprendizaje de los estudiantes y demuestra una aceptabilidad del 77%.

“No existe ningún problema, que no te aporte simultáneamente un don.”

Richard Bach

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Después de plantear el problema, diseñar, desarrollar y probar el Sistema Tutor Inteligente, en este capítulo se hace una síntesis de los resultados obtenidos durante la investigación.

En el transcurso de la investigación realizamos análisis sobre las necesidades que tienen las personas adultas, y se pudo establecer aprende más por medio actividades cognitivas, observación y repetición; y que a través de la construcción e implementación del Sistema Tutor Inteligente se logró, que el estudiante aprenda y haga énfasis en lo principal para mejorar el proceso de enseñanza de forma dinámica.

La metodología de ingeniería de software educativo permitió el diseño de los módulos del dominio, tutor, estudiante y el módulo de la interface del Sistema Tutor, así como la construcción de SIPA.

A través de actividades cognitivas pudimos suministrar estrategias para mejorar el desarrollo de aprendizaje de las TIC`s, empleando así una interfaz amigable y dinámica para de esta manera poder captar la atención y a la vez motivar a la persona adulta a seguir con las lecciones indicadas por el Tutor.

Se estableció un contenido básico, actualizo de los temas principales para así poder mejorar el rendimiento del adulto mayor. Por ejemplo antes de la utilización del Sistema Tutor y bajo

un pre-test realizado a las personas adultas se obtuvo un porcentaje del 36.16 % y después de la utilización del Sistema Tutor obtuvimos un porcentaje y aceptabilidad de un 77%.

La etapa experimental permitió demostrar la hipótesis de la investigación, utilizando los instrumentos de la escala de Likert y la “t” de Student para medir las variables independientes y dependientes. La variable independiente obtuvo una actitud favorable de los profesores hacia el tutor, porque aplicando la escala de Likert se alcanzó al 77% de puntuación favorable de aceptación a SIPA.

La evaluación de la variable dependiente, mediante las pruebas pre y post a los dos grupos de alumnos, aplicando la prueba estadística “t” de Student se obtuvo el valor de $t=5.30$ que es mayor al de la tabla 1.7341, con que se puede establecer que las personas adultas mejoraran su rendimiento de aprendizaje. Por lo que se concluye que la formulación de la hipótesis de investigación es verdadera.

5.2 RECOMENDACIONES

Una recomendación hecha por expertos en el área de educación (USFA, 2000), en cuanto al uso de Sistemas Tutores Inteligentes es que el alumno solo trabaje con estos una hora por día, puesto que puede resultar agotador estar frente al monitor

.La seguridad lógica debe estar a cargo de un administrador del servidor. Debe incluir el uso de contraseñas, la administración de puertos y servicios del servidor, el control de los archivos y contenidos, la ejecución de un firewall y la administración de la base de Datos.

Diseñar una aplicación móvil que permita a los alumnos consultar y aprender más sobre las tecnologías de información y comunicación. El estudio de los agentes inteligentes tiene una variedad de aplicaciones, se recomienda utilizar la teoría de Multiagentes en el área educativa. En lo futuro se podría ampliar el uso del Sistema Tutor a personas de la tercera edad, ya que los mismos tienen la necesidad de aprender de las TIC`s.

Se recomienda que en los futuros trabajos donde se elabore un Tutor orientado a personas adultas, en distintas áreas de las Tecnologías de Información y Comunicación, se tome en cuenta los criterios psicopedagógicos tanto al momento de diseñarlos y como al implementar en las clases, también se recomienda uso de la propuesta metodológica pues se vio que es de gran utilidad.



*“Llegamos a los pensamientos a través de
las palabras que flotan a nuestro
alrededor.”*

F. Nietzsche

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, C. (1995) Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnósticos y mejora. Ediciones Mensajero, España, 35 p.

ARTACHO, M. (2000). El proceso de aprendizaje y las tecnologías educativas recuperado el 30 de agosto de 2007 del sitio web sensei España. <http://sensei.ieec.uned.es/miguel/tesis/node14.html>.

ARCA, M. (2004). Los medios y las tecnologías en la educación. España: Ediciones Pirámide. Asociación Nacional de Universidades e instituciones de educación superior. (2000). La educación superior en el siglo XXI-lineas estratégicas. Mexico, D. F.

BARRÓN H. (2004). La educación superior en línea en Mexico. La crónica de hoy, septiembre de 2004, (en red) recuperado de: http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_nota=145189

BARTOLOMÉ, A. (1997). Preparando para un nuevo modo de conocer. Desenvolupament de capacitats: Noves Estrategias. Hospitales de Llobregat: Centre Cultural Pineda.

CATALDI, Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de Software educativo Tesis de Magister en informática UNLP.liena. @mara.fi.uba.ar

CATALDI, Z. (2004). Fundamentos para la metodología de sistemas tutoriales inteligentes centrada en la reparación de mecanismos

<http://www.centros.itba.edu.ar/capis/webcapis/RGMITB/Comunicacionesrgm/casic2004-metodologia-diseño-sistemas-tutoriales-inteligentes.pdf>.

GALVIS. (1994). Ingeniería de Software Educativo. Unidades.

GOMES, R., GALVIS, A. y MARÍÑO O. (s/f). Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por objetos: Un medio para desarrollar micro mundos interactivos. Consultado el día 14 de octubre de 2008 de la Word wide, web: *http://www.ribiecol.org/index2.php?option=com_docman&task=view&gid=94&Itemid=15*

GONZALES, C. S. (2000) Sistema Tutorial Inteligente para Niños con Dificultades Intelectuales y Cognitivas. Tesis de Grado. México. Universidad de la Laguna. 50p.

GONZALES, J. (2002). Agentes pedagógicos, el profesor tutor como agente educativo. Disponible en: *<http://www.rioei.org/deloslectores/4099Mendoza.pdf>*.

GUTIÉRREZ, F. (2004). Diccionario pedagógico.

HERNÁNDEZ, (1989). El proceso de Enseñanza-Aprendizaje *<http://www.infor.uva.es/descuder/docencia/pd/node24.html>*, citado en 19 de septiembre de 2013.

LÓPEZ, A. & NADIVETH, D. (2008). Ingeniería de software educativo – Modelo propuesto por Álvaro Galvis. *<http://modelosdesarrollomdc.blogspot.com/2008/10/ingeniería-de-software-educativo-modelo.html>*. Citado en 15 d septiembre de 2013.

MANSILLA, L. (2008). “Que son los agentes inteligentes”. *http://www.concyteq.gob.mx/ideasConcyteq/Archivos/31072008_QUE_SON_LOS_AGENTES_INTELIGENTES_SOFTWARE.pdf*

MÁRQUEZ, (2008). Como valorar la Calidad de Enseñanza, Primera edición, México.

YANA, M. A. (2014) Tutor Inteligente para la enseñanza de la Lectura en niños con el Síndrome de Down. Tesis de Grado. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 1 – 7 p.

MAURICIO, N. B. E. (2005). La Educación de los Adultos Mayores en TICs. Nuevas Competencias para la Sociedad de Hoy. Tesis de Grado. Argentina, Universidad Nacional de Río Cuarto, 20p.

TICONA, C. S. F. (2014) Tutor inteligente para la enseñanza del algebra y su valor en la diversidad cultural. Tesis de Grado. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 2 – 10p.

VITTADINI, N. (1995). Las nuevas tecnologías de comunicación. Barcelona. Paidós.

EBSCO, J. (2011).

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/332/636>

COBAEH (2015) <http://www.academica.mx/blogs/importancia-del-uso-las-tic-en-la-educacion>.

