



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

TEMA:

“ENTORNO DINÁMICO DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS NO VIDENTES,
PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS”

AUTOR: IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL.

DIRECTOR: MSC. EDGAR ALBERTO MAYA OLALLA

IBARRA – ECUADOR

2015



CERTIFICACIÓN

Certifico que la Tesis "ENTORNO DINÁMICO DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS NO VIDENTES, PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS FICA" ha sido realizada en su totalidad por el señor: Iván Marcelo Caluguillín Yascual portador de la cédula de identidad número: 171824077-1.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above a dotted line.

Msc. Edgar Alberto Maya Olalla
Director de la Tesis

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 27 de Enero de 2015

Señores
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Presente

De mis consideraciones.-

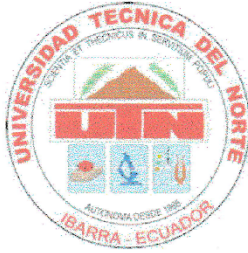
Siendo auspiciantes del proyecto de tesis del Egresado IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL con CI: 171824077-1 quién desarrolló su trabajo con el tema "ENTORNO DINÁMICO DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS NO VIDENTES, PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS FICA", me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte del egresado IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL. Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva, nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado aplicativo en beneficio de nuestra facultad.

El egresado IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente,



Sra. Janeth Enríquez
Encargada del Área de No videntes
BIBLIOTECA UTN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL
NORTE

Yo, IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL, con cedula de identidad Nro. 171824077-1, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: "ENTORNO DINÁMICO DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS NO VIDENTES, PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS FICA", que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

.....
Firma

Nombre: IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL.

Cédula: 171824077-1

Ibarra a los 28 días del mes de Enero del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital institucional determina la necesidad de disponer los textos completos de forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente investigación:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	171824077-1
APELLIDOS Y NOMBRES	IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL
DIRECCIÓN	La victoria – Ibarra
EMAIL	lvcal20@gmail.com, imcaluguilliny@utn.edu.ec.
TELÉFONO FIJO	(02) 2129 190
TELÉFONO MÓVIL	0999121929

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“ENTORNO DINÁMICO DE APRENDIZAJE PARA PERSONAS NO VIDENTES, PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS FICA”
AUTOR	IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL
FECHA	28 DE ENERO DEL 2015
PROGRAMA	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN
DIRECTOR	MSC. EDGAR ALBERTO MAYA OLALLA

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL, con cedula de identidad Nro. 171824077-1, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



.....

Firma

Nombre: IVÁN MARCELO CALUGUILLÍN YASCUAL.

Cédula: 171824077-1.

Ibarra a los 28 días del mes de Enero del 2015.

DEDICATORIA

Este trabajo realizado por varios meses, está dedicado a mis padres y hermanos por todo el apoyo incondicional recibido a lo largo de mi desarrollo como profesional.

Iván Caluguillín.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por todo el apoyo recibo en todo momento y a Dios por cada día de vida.

A mis padres Lorenzo y Erlinda por, por sus consejos y perseverancia.

A mis hermanos en especial a Carlos por su ayuda desinteresada para elaboración de este proyecto.

A tu paciencia y comprensión Tatiana, por las palabras de ánimo y oraciones.

Al Msc. Edgar Maya por su tutoría y paciencia.

A mis amigos, profesores y compañeros de trabajo por su amistad y apoyo.

RESUMEN

Este documento contiene la información del proyecto “Entorno dinámico de aprendizaje para personas no videntes, para la facultad de ciencias aplicadas FICA”, que permitirá fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de las personas con esta discapacidad.

El documento está compuesto por 5 capítulos, cada capítulo contiene información importante del proyecto.

El capítulo uno, contiene información relacionada a la educación y las discapacidades de las personas, el problema que impulsó la investigación, los objetivos y el alcance.

El capítulo dos contiene conceptos, teorías, información sobre las herramientas tecnológicas, descripción de la metodología PACIE.

El capítulo tres contiene el análisis de las herramientas tecnológicas disponibles en la web para la construcción del entorno virtual.

El capítulo cuatro describe el proceso de creación del entorno virtual con la metodología PACIE.

El capítulo cinco contiene las conclusiones, recomendaciones e impacto del entorno de enseñanza.

Palabras clave: PACIE, E-Learning, ATutor, educación, discapacidad visual.

ABSTRACT

This document contains the information about the project "Dynamic Learning Environment for people blind, in the Faculty of Applied Sciences FICA", it let strengthen the process to teach - learn for people with this disability.

The document consists of five chapters; each chapter contains important information about the project.

Chapter one contains information about the education and disabilities of the people, the problem of the investigation, objectives and scope.

Chapter two contains concepts, theories, information about the technology tools and a description of the PACIE methodology.

Chapter Three contains the analysis of the technology tools available on the web for building the virtual environment.

Chapter four describes the process of creation the virtual environment with the PACIE methodology.

Chapter five contains the conclusions, recommendations and impact of teach environment.

Key words: PACIE, E-Learning, ATutor, education, visual impairment.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
CERTIFICACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
TABLA DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. LAS DISCAPACIDADES Y LA EDUCACIÓN.	1
1.1.1. ANTECEDENTES.	1
1.2. EL PROBLEMA.	3
1.3. OBJETIVOS.	4
1.4. ALCANCE.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN.	6
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Discapacidad.	9
2.1.1 Definición.	9
2.1.2 Tipos de discapacidad.	9
2.2 Accesibilidad web.	10
2.3 Aprendizaje electrónico.	12
2.4 Sistema de gestión de aprendizaje o LMS.	13
2.5 Metodología P.A.C.I.E.	13
2.6 Fases de la metodología PACIE.	14
2.6.1.1 Funciones de la fase.	16
2.6.2.1 Aspectos fundamentales del Alcance.	17
2.6.3.1 Elementos de la fase de Capacitación.	18
2.6.3.2 Ciclo de diseño.	19
2.6.4.1 Objetivos de la fase interacción.	21
2.6.4.2 Herramientas de la web para las aulas virtuales.	21
2.6.4.3 Partes fundamentales de un aula virtual.	21
2.6.5.1 Objetivos de la fase.	22
2.7 Aula Virtual.	23

2.7.1	Estructura de un aula virtual según PACIE	23
2.7.1.1	Bloque 0 o PACIE.....	23
2.7.1.2	Bloque Académico.....	24
2.7.1.3	Bloque de Cierre.....	25
3.	CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y ESTUDIO DE HERRAMIENTAS.	27
3.1	Introducción General.	27
3.2	La accesibilidad en la web.	27
3.2.1	Accesibilidad web en E-Learning.	27
3.3	Sistema operativo.....	28
3.3.1	Windows.	28
3.3.2	Windows 7.....	29
3.3.3	Accesibilidad en Windows 7.	29
3.3.4	Linux	29
3.3.4.1	Ubuntu.....	30
3.3.4.2	Vinux.....	30
3.4	Plataforma o Sistema de Gestión de Aprendizaje - LMS.....	31
3.4.1	Definición.	31
3.4.2	Funciones de los LMS.	31
3.4.3	Características básicas.	32
3.4.4	Contenido y LMS accesible.	33
3.4.5	LMS con accesibilidad web.....	34
3.4.5.1	Moodle.	34
3.4.5.2	ATutor.....	35
3.4.5.3	.LRN.....	35
3.5	Software para accesibilidad.	36
3.5.1	Lector de pantalla.	36
3.5.1.1	JAWS.	36
3.5.1.2	ORCA.	37
3.5.1.3	NDVA.	37
3.5.2	Magnificador de pantalla.	38
3.5.2.1	Ampliador de Windows.....	38
3.5.2.2	Magnificador de ORCA.....	38
3.5.2.3	Magic.....	38
3.6	Selección de herramientas.....	39
4.	CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.	41
4.1	Introducción.	41
4.1.1	Usuarios de la Plataforma ATutor.....	41
4.1.2	Configuración de idioma del entorno.....	42

4.1.3	Configuración de tema del sistema.....	43
4.1.4	Configuraciones del entorno.....	43
4.1.5	Creación de Usuarios.....	43
4.1.6	Creación de Cursos.....	45
4.1.7	Atajos de teclado.....	46
4.2	Implementación del curso con la metodología PACIE.....	47
4.2.1	Fase de Presencia (P).....	47
4.2.1.1	Colores de contraste.....	47
4.2.1.2	Tamaño y color de la fuente.....	49
4.2.1.3	Accesibilidad con atajos de teclado.....	49
4.2.1.4	Ayudas audiovisuales.....	50
4.2.1.5	La Apariencia.....	51
4.2.1.6	Tipo de contenido.....	51
4.2.1.7	Enfoque en la información importante.....	52
4.2.2	Fase de Alcance (A).....	53
4.2.3	Fase de Capacitación (C).....	55
4.2.4	Fase de Interacción (I).....	56
4.2.4.1	Bloque 0.....	57
4.2.4.2	Bloque académico.....	58
4.2.4.3	Bloque de cierre.....	60
4.2.5	Fase E-Learning (E).....	61
4.3	Pruebas de funcionamiento.....	61
4.4	Resultado de las pruebas de Funcionamiento.....	63
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPACTO.....	67
5.1	Análisis costo.....	67
5.2	Conclusiones.....	70
5.3	Recomendaciones.....	72
	Bibliografía.....	73
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	76
	ANEXOS.....	80
	Descarga e instalación de SO Vinux.....	93
	Configuración de súper usuario administrador o root de la Plataforma.....	93
	Instalación y configuración del servidor web apache.....	93
	Instalación y configuración de la base de datos MySQL.....	94
	Instalación y configuración de phpmyadmin.....	94
	Descarga e instalación del entorno de Aprendizaje ATutor.....	97
	Modo navegación.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1: Estadística – Personas con discapacidad en la provincia de Imbabura.....	3
Tabla 2: Herramientas de la web 2.0 para un EVA.	21
Tabla 3: Características de accesibilidad de Windows 7.....	29
Tabla 4: Características de Vinux.	31
Tabla 5: Sistemas de gestión de aprendizajes libres y comerciales.....	32
Tabla 6: Selección de Herramientas de desarrollo.	39
Tabla 7: Tipos de usuarios de ATutor	41
Tabla 8: Accesibilidad y teclas modificadoras en los navegadores.	46
Tabla 9: Atajos de teclado personalizados.....	50
Tabla 10: Prueba de funcionamiento Estudiante 1.....	64
Tabla 11 : Prueba de funcionamiento Estudiante 2.....	64
Tabla 12: Prueba de funcionamiento Estudiante 3.....	65
Tabla 13: Prueba de funcionamiento Instructor 1.....	65
Tabla 14: Prueba de funcionamiento Instructor 2.....	66
Tabla 15: Costos del proyecto.	67
Tabla 16: Características generales de Moodle.	81
Tabla 17 Características administrativas de Moodle.....	81
Tabla 18: Características para desarrollo y gestión del curso de Moodle.....	82
Tabla 19: Ventajas de Moodle.....	82
Tabla 20 Desventajas de Moodle.....	83
Tabla 21: Ventajas de Atutor.....	83
Tabla 22: Desventajas de Atutor.....	83
Tabla 23: Características para los estudiantes de Atutor	84
Tabla 24: Características para los tutores de Atutor.....	85
Tabla 25 Características para los administradores de Atutor.	86
Tabla 26 Características para los desarrolladores de Atutor.....	86
Tabla 27: Ventajas de .LRN.....	87
Tabla 28: Desventajas de .LRN	87
Tabla 29: Requerimientos de instalación de JAWS.....	88
Tabla 30: Características de JAWS.	88
Tabla 31: Ventajas de JAWS.	89
Tabla 32: Desventajas de JAWS.	89
Tabla 33: Requisitos de instalación de ORCA	90
Tabla 34: Características de Orca.....	90
Tabla 35: Requerimientos de instalación de NVDA.....	91
Tabla 36: Características de NVDA.	91
Tabla 37: Ventajas y desventajas de NVDA.....	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfica 1: Personas con discapacidad en el Ecuador	7
Gráfica 2: Personas con discapacidad en la provincia de Imbabura	7
Gráfica 3: Fases de PACIE	15
Gráfica 4: Características de la fase de presencia.	16
Gráfica 5: Funciones de la fase presencia	17
Gráfica 6: Elementos de la fase alcance.	18
Gráfica 7: Elementos de la fase de capacitación.....	19
Gráfica 8: Ciclo de diseño de la fase de capacitación.	20
Gráfica 9: Aspectos de la interacción.....	20
Gráfica 10: Partes de un aula virtual según PACIE.....	22
Gráfica 11: Característica de la fase E-Learning.....	23
Gráfica 12: Ejemplo de Bloque 0 de un aula virtual.....	24
Gráfica 13: Ejemplo de bloque académico de un aula virtual.	25
Gráfica 14: Ejemplo de bloque de cierre de un aula virtual.	26
Gráfica 15: Arquitectura funcional de Moodle.	34
Gráfica 16: Interfaz de ATutor.....	35
Gráfica 17: Organización del proyecto .LRN.	36
Gráfica 18: Pantalla de inicio de ATutor – Inglés.....	42
Gráfica 19: Pantalla de configuración del idioma de ATutor.	42
Gráfica 20: Pantalla de configuración de tema visual en ATutor	43
Gráfica 21: Creación de usuarios – Estudiante e Instructor	44
Gráfica 22: Creación de usuarios - Administrador.....	44
Gráfica 23: Ventana de registro de usuario – Estudiantes	45
Gráfica 24: Creación de cursos.....	45
Gráfica 25: Personalización del entorno - Combinación 1 – Contraste.....	48
Gráfica 26: Personalización del entorno - Combinación color 2 – Normal	48
Gráfica 27: Personalización entorno tamaño y color de fuente – Fase Presencia	49
Gráfica 28: Uso de los atajos de teclado personalizados – Fase Presencia.....	50
Gráfica 29: Ayudas audiovisuales creación– Fase Presencia	50
Gráfica 30: Ayuda audiovisual en el Curso - ATutor– Fase Presencia	51
Gráfica 31: Apariencia simple y sencilla – Fase Presencia	51
Gráfica 32: Recursos de interacción en el entorno.....	52
Gráfica 33: Recursos multimedia en el entorno virtual.	52
Gráfica 34: Herramienta lectora de pantalla y enfoque del contenido.	53
Gráfica 35: Alcance - Cursos de formación.....	53
Gráfica 36: Alcance – Planificación y Gestión del Contenido.	54
Gráfica 37: Alcance – Departamento de no videntes UTN.	54
Gráfica 38: Alcance - Contenido, porcentaje y tiempo del curso.	55
Gráfica 39: Alcance - Evaluación del proceso de aprendizaje.....	55
Gráfica 40: Capacitación - creación de contenido.....	56
Gráfica 41: Capacitación - creación de evaluaciones.....	56
Gráfica 42: Sección de información.	57
Gráfica 43: Sección de comunicación.	57

Gráfica 44: Sección de interacción social.....	58
Gráfica 45: Sección de exposición.	58
Gráfica 46: Sección de rebote.....	59
Gráfica 47: Sección de rebote – participación estudiantes.....	59
Gráfica 48: Sección de construcción.....	59
Gráfica 49: Sección de comprobación - evaluación.	60
Gráfica 50: Sección de negociación - despedida	60
Gráfica 51: Sección de retroalimentación - foro pedagógico.....	61
Gráfica 52: Uso de recursos tecnológicos en el aula - Fase E-Learning.	61
Gráfica 53: Prueba de funcionalidad, persona no vidente registrándose en la plataforma.	62
Gráfica 54: Prueba de funcionalidad, persona no vidente navegando por el contenido del curso haciendo el uso de los atajos de teclado.....	62
Gráfica 55: Prueba de funcionalidad del entorno virtual, persona con deficiencia visual ingresando a la plataforma.....	63
Gráfica 56: Prueba de funcionalidad del entorno virtual, persona con deficiencia visual navegando en el contenido del curso.....	63
Gráfica 57: Costo del proyecto.....	68

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. LAS DISCAPACIDADES Y LA EDUCACIÓN.

1.1.1. ANTECEDENTES.

En las décadas pasadas tanto en el Ecuador como en otros países se padecía de la discriminación hacia las personas con capacidades especiales, esto es fruto de problemas sociales que provocaban marginación en varios aspectos como: atención a servicios públicos y privados, educación, empleo, salud, entre otros.

En el Ecuador la atención para las personas con discapacidad o capacidades especiales nace por parte de algunas organizaciones privadas y por iniciativa de los propios padres de familia, que buscaban la beneficencia y claridad. Los grupos organizados de personas ciegas y sordas alcanzaron paulatinamente organizarse y constituirse para ofrecer atención a sus asociados.

Más tarde el Estado empezó a brindar la atención a estas personas de forma más técnica y sistematizada. Sin embargo, algunas instituciones del ministerio de educación empezaron con algunas labores en el ámbito educativo, y en las décadas de los 40 a 60 fueron creadas algunas escuelas de educación especial.

En la década de los 50 se dio el brote de la poliomielitis en Guayaquil lo cual obligó definitivamente a intervenir al Estado ecuatoriano, con la creación de SERLI¹ por el Dr. Emiliano Crespo y acogida por el club de leones.

Por la década de los 70 el país se encontraba en excelentes condiciones económicas debido al boom petrolero, por lo que el sector público gestionó acciones primordiales para atender a las personas con discapacidad en el área educativa, salud, bienestar social, lo cual permitió la creación y cobertura de varios servicios que generaron importantes cambios en la organización del Estado. (CONADIS, 2013)

En 1973 el estado ecuatoriano inició con una de las primeras acciones a favor del bienestar de los discapacitados con la creación del CONAREP², que tenía como función principal la formación ocupacional e inserción laboral para estas personas. (CONADIS, 2013). Por otro lado en 1977 se realizaron acciones importantes para el área educativa,

¹ SERLI. Sociedad Ecuatoriana Pro-Rehabilitación de los Lisiados

² CONAREP, Consejo Nacional de Rehabilitación Profesional.

ya que se expidió la Ley General de Educación en la que se señala, “*que la educación especial es una responsabilidad del Estado*”. (Mario, 2011)

Además en Abril de 1979 el estado da otro paso significativo para la educación al crear la Unidad de Educación Especial.

En aquellos años el INNFA³ fue el que más labores realizó para la atención a los discapacitados, creó centros de rehabilitación y escuelas de educación especial. Además varias organizaciones realizaron acciones en favor de los discapacitados: SERLI, ASENIR⁴, FUNDACIÓN HERMANO MIGUEL, FASINARM⁵, OLIMPIADAS ESPECIALES, entre otras. (Mario, 2011)

Todas las áreas se desarrollaron paulatinamente, pero lo hicieron en forma desordenada, lo que provocó la dispersión de los recursos, duplicación de labores, y una total descoordinación.

Fruto de la labor de los delegados de los ministerios de salud, bienestar social, educación, trabajo, CONADE⁶, INNFA y un equipo interinstitucional de técnicos en discapacidades, en 1992 y 1993 se suscitaron dos hechos importantes, la creación de la Ley de discapacidades 180 y la creación del CONADIS⁷ respectivamente.

El 30 de Marzo del 2007 el Ecuador se adhiere a la convención de las Naciones Unidas para promover los derechos de los discapacitados del país. El 23 de mayo del mismo año, el gobierno acoge como política de Estado la atención y prevención de la discapacidad, al mando de la Vicepresidencia de la República por medio del programa “Ecuador sin barreras”. (CONADIS, 2013)

La constitución del Ecuador del 2008 aprobó en 21 artículos y una disposición transitoria la defensa de los derechos de las personas con discapacidades. Con estas nuevas leyes se suscribió un convenio de cooperación interinstitucional con las instituciones del estado, para ejecutar la Misión solidaria Manuela Espejo y luego con el Programa Joaquín Gallegos Lara.

Durante todo este proceso la forma de interpretar la discapacidad y la atención, ha pasado de los términos beneficencia y la caridad a rehabilitación, para luego ser considerado como autonomía personal e inclusión y derechos humanos

³ **INNFA**. Instituto Nacional del Niño y la Familia.

⁴ **ASENIR**, Asociación para niños con retardos.

⁵ **FASINARM**. Fundación de asistencia sicopedagógica para niños adolescentes y adultos con retardo mental.

⁶ **CONADE**. Consejo Nacional de Desarrollo.

⁷ **CONADIS**. Consejo Nacional de Discapacidades

En la actualidad el ministerio de educación está comprometido en promover la escolarización de las personas con capacidades especiales identificadas en la misión Manuela Espejo.

En la tabla 1 se muestran datos estadísticos de las personas con discapacidades en la provincia de Imbabura.

Tabla 1: Estadística – Personas con discapacidad en la provincia de Imbabura.

TIPO DE DISCAPACIDAD		
DISCAPACIDAD	PROVINCIA: IMBABURA	TOTAL PAIS
AUDITIVA	2462	48308
FISICA	4620	193905
INTELECTUAL	2068	87581
LENGUAJE	163	5510
MENTAL	155	6757
PSICOLOGICO	212	8737
VISUAL	1140	46435
TOTAL	10820	397233

Fuente: *CONADIS - Registro Nacional de Discapacidades*, Recuperado de: http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/11/registro_nacional_discapacidades.pdf, 2014

1.2. EL PROBLEMA.

La población afronta grandes dificultades para acceder a la educación, por lo que no todas las personas tienen las mismas capacidades cognitivas y sensoriales para el acceso a los centros de educación regular por la deficiente infraestructura educativa y material didáctico.

Los esfuerzos que se realicen para revertir esta situación posibilitarán disponer de una población educada que pueda enfrentar adecuadamente los retos porque las personas con capacidades diferentes no busquen empleo sino que ellos generen empleos.

Las personas no videntes al momento de emprender una carrera universitaria en ingeniería tienen algunas trabas pues los docentes no están capacitados para instruirlos debido a su limitación ya sea visual o de cualquier otra tipo, por razones que no poseen material didáctico y de apoyo por lo que es difícil la autoevaluación.

Al incluir el uso de un Entorno Dinámico de Aprendizaje, se tiene una herramienta de educación masiva e interactividad para lo cual se pretende comenzar con la enseñanza básica para las personas con limitación visual.

Con esta propuesta de introducir las TIC⁸ a la educación se puede asegurar una instrucción y capacitación para que la adquisición de conocimientos, de forma interactiva y dinámica.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo general.

Integrar con el uso de las tecnologías de la información y elementos pedagógicos la formación, capacitación y enseñanza de los estudiantes con limitación visual, en la facultad de Ciencias Aplicadas.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Recopilar información mediante una encuesta de la situación actual de cómo usan la tecnología en la educación de personas con limitación visual.
- Investigar sobre las distintas características de accesibilidad necesarias para el desarrollo de una plataforma de aprendizaje orientada a personas no videntes.
- Elaborar una plataforma de aprendizaje accesible para personas con limitación visual, que pueda ser administrado y dirigido por docentes, y evaluar sus resultados.
- Desarrollar una metodología de evaluación para las personas con limitación visual, con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación, que les proporcione mejores oportunidades de educación y empleo en la sociedad.
- Implementar el entorno virtual, que posibilite el acceso a las personas con limitación visual.
- Presentar un presupuesto referencial para la adquisición de equipos y que la Universidad pueda costear.

⁸ TIC, Tecnología de la información y comunicación.

1.4. ALCANCE.

Se empezará realizando encuestas a las personas no videntes, que se encuentran estudiando en la Facultad de Ciencias Aplicadas.

Esta investigación se basa en la innovación de las tecnologías de la información para la intervención educativa de personas no videntes en la provincia de Imbabura.

Se utilizará herramientas de software libre enfocados a la creación de recursos didácticos y del entorno virtual para adentrar a las tecnologías de la información en la educación y aprendizaje siguiendo la metodología que plantea la FATLA⁹ que se denomina PACIE enfocándose en la pedagogía didáctica.

La metodología P.A.C.I.E. es una metodología para el uso y aplicación de las herramientas virtuales (aulas virtuales, campus virtuales, web 2.0, entre otros) en la educación sea en sus modalidades presenciales, semipresenciales o a distancia. (Oñate, 2011)

La metodología PACIE, ayudará a que el estudiante con limitación visual pueda asistir normalmente a clases, sin temor a que la adquisición de conocimientos con relación a la de sus compañeros no sea equitativa.

Además será una herramienta que el docente podrá emplearla para la evaluación del alumno invidente y su respectiva calificación para la aprobación en la materia, pues el docente no puede evaluar de igual manera que lo hace con el resto de estudiantes.

P.A.C.I.E. según (Oñate, 2011), son las siglas de las 5 fases que permiten un desarrollo integral de la educación virtual, y corresponden a las siguientes fases:

P =Presencia.- En esta fase se busca crear la necesidad de que los estudiantes entren al sitio web o entorno virtual.

A =Alcance.-En esta fase se realizará la planificación de la asignatura a dictarse por el docente , ver que contenidos son los que en verdad deben subirse al entorno virtual. Además determinar que carreras pueden calificar para ser probadas en el proceso inicial

C= Capacitación.- En esta fase se planificará correctamente como se llevará a cabo las tutorías, sin improvisaciones, fomentando la permanente investigación y auto aprendizaje dentro del entorno virtual. En esta fase el docente será instruido en el lenguaje braille.

⁹ FATLA, Fundación para la actualización tecnológica de latinoamérica.

I = Iteración.- Esta es la fase más importante de la metodología P.A.C.I.E.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en la cooperación de los pares, quienes gracias a su cooperación, motivación, amistad logran construir el conocimiento.

E = E-Learning.- En esta fase usando el entorno virtual se procederá a crear el módulo de autoevaluación de los estudiantes con lo que el docente podrá evaluar los conocimientos que este adquiriendo el estudiante y determinar el grado de aprendizaje.

El software a utilizarse para la Gestión de Contenidos de Aprendizaje será un LMS¹⁰, que permitirá:

- Administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o E-Learning de los estudiantes, para esto se buscará y seleccionará la mejor alternativa.

Se implementará la metodología de aprendizaje y evaluación con el uso de la plataforma para personas con limitación visual en la materia de Programación I, que servirá como prototipo para la elaboración de proyectos similares en beneficio de las personas no videntes.

La capacitación del docente para la comunicación con el estudiante con limitación visual estará a cargo del departamento de no videntes que se encuentra en la biblioteca de la universidad a cargo de la Lic. Janeth Enríquez.

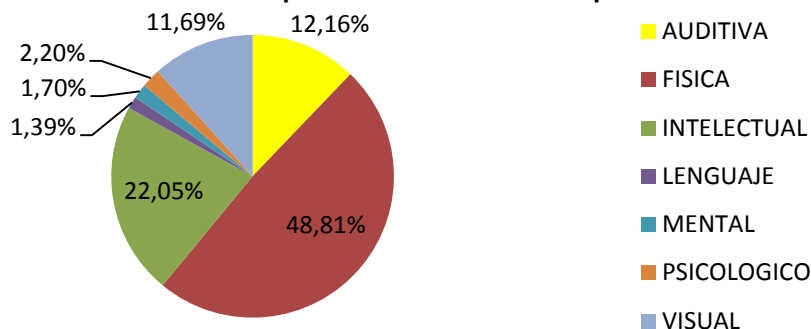
La Universidad Técnica del Norte se encargará de costear los gastos de la implementación de equipos pues va a ser por el bienestar de los estudiantes de capacidades diferentes.

1.5. JUSTIFICACIÓN.

En el Ecuador un buen porcentaje de la población total padece de algún tipo de discapacidad, en la siguiente grafica se ilustra el porcentaje de personas con los distintos tipos de discapacidad datos obtenidos de la página del CONADIS Septiembre 2014.

¹⁰ LMS, Learning Management System

397.233 Personas con discapacidad en el Ecuador- Septiembre 2014

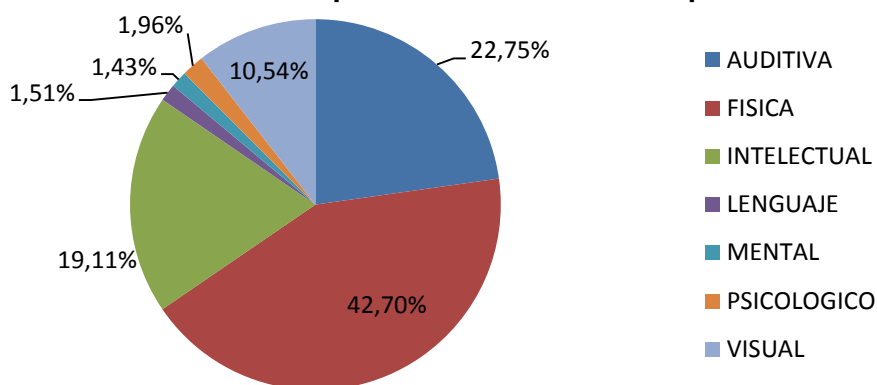


Gráfica 1: Personas con discapacidad en el Ecuador
Fuente: (Pública, 2014)

La gráfica anterior muestra el porcentaje de 397.233 personas con las distintas discapacidades en el Ecuador hasta septiembre del 2014, el 48,81% representa a 193.905 personas con discapacidad física, el 22,05% representa a 87.581 personas con discapacidad intelectual, el 12,16% representa a 48.308 personas con discapacidad auditiva, el 11,69% representa a 46.435 personas con discapacidad visual, el 2,20% representa a 8.737 personas con discapacidad psicológica, el 1,39% representa a 5.510 personas con discapacidad de lenguaje y el 1,70% representa a 6.757 personas con discapacidad mental. (Pública, 2014)

En la provincia de Imbabura existen 10.820 personas con discapacidad, en la siguiente gráfica se muestra los porcentajes de los diferentes tipos de discapacidad.

10820 Personas con discapacidad en Imbabura - Septiembre 2014



Gráfica 2: Personas con discapacidad en la provincia de Imbabura
Fuente: (Pública, 2014)

En Imbabura según los datos del CONADIS, existen el 42,70% representa a 4.620 personas con discapacidad física, el 19,11% representa a 2.068 personas con discapacidad intelectual, el 22,75% representa a 2.462 personas con discapacidad

auditiva, el 10,54% representa a 1.140 personas con discapacidad visual, el 1,96% representa a 212 personas con discapacidad psicológica, el 1,51% representa a 163 personas con discapacidad de lenguaje y el 1,43% representa a 155 personas con discapacidad mental. (Pública, 2014)

Según (Jiménez, 2012) menciona que la educación como institución socializadora es la herramienta clave para lograr procesos transformadores profundos y duraderos en la cultura y de la necesidad de incidir positivamente en la formación de formadores, así como el hecho de que importantes sectores de la sociedad están demandando cumplimiento de sus derechos, como son la equidad entre los géneros, la eliminación de prejuicios sociales hacia las personas que son “diferentes”, el acceso y la igualdad de oportunidades y el derecho de una vida independiente para personas no videntes, fueron la base para esta propuesta.

Y tomando la Política 1.6¹¹ sobre el proyecto del plan del Bien Vivir de nuestro país en que el objetivo es apoyar procesos educativos destinados a la eliminación de las diferentes formas de discriminación por razones de discapacidad, con miras a una mejorar la calidad de vida. El entorno dinámico de aprendizaje para personas no videntes, se desarrollará e implementará para personas con discapacidad visual y para personas que no tengan un elevado grado de discapacidad física. Esto ayudará para cumplir la meta de alcanzar el 40% en la tasa de ocupación plena en personas con discapacidad al 2013.

Existen varios diseños de entornos virtuales pero como dice la FATLA, nunca un aula virtual es igual a otra por: su diseño, su contenido, sus reglas de juego, su duración, sus objetivos, sus destrezas a adquirir, sus recursos a utilizar, su plena socialización. (Fatla, 2014)

El uso de las TIC viene constituirse en un desarrollador de talento humano, pues el conocimiento es el capital intangible para el desarrollo de la sociedad, generador de riqueza, y creador de bienestar, con la capacitación, formación, tecnificación.

Fomento del software libre, dando especial énfasis en la creación de contenidos que respondan a las necesidades de información y desarrollo, y que atiendan la diversidad e identidad lingüística y cultural de la sociedad.

¹¹ **Política 1.6.** Reconocer y respetar las diversidades socioculturales y erradicar toda forma de discriminación, sea ésta por motivos de género, de opción sexual, étnico-culturales, políticos, económicos, religiosos, de origen, migratorios, geográficos, etéreos, de condición socioeconómica, condición de discapacidad u otros. Recuperado: <http://plan.senplades.gob.ec/politicas-y-estrategias1>

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Discapacidad.

2.1.1 Definición.

Según la (OMS)¹², la discapacidad es:

“Un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales.”

La (Asamblea Nacional, 2012) en la ley orgánica de discapacidades del Ecuador en el artículo 6 define a la discapacidad como:

“Artículo 6.- Persona con discapacidad.- Para los efectos de esta Ley se considera persona con discapacidad a toda aquella que, como consecuencia de una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales, con independencia de la causa que la hubiera originado, ve restringida permanentemente su capacidad biológica, psicológica y asociativa para ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, en la proporción que establezca el Reglamento.” (p. 8)

2.1.2 Tipos de discapacidad.

Las discapacidades en las personas son impedimentos para realizar cualquier actividad que se debería realizar de forma normal, estas son muy diversas y se las clasifica de acuerdo al impedimento que tienen los individuos.

Discapacidad Psíquica.- entre estas se encuentran las deficiencias mentales, cognitivas, intelectual, estas se caracterizan por la disminución de las habilidades intelectuales y cognitivas (síndrome de Down, retraso mental, entre otros).

Discapacidad física.- este tipo de discapacidad se caracteriza por la alteración en las habilidades motrices (Espina Bífida, lesión medular, mal de Parkinson, entre otros). (CILSA, 2014)

Discapacidad sensorial.- se caracteriza por la disminución de los sentidos de las personas, entre este tipo de discapacidad se encuentran las auditivas, visuales y multisensoriales.

¹² OMS. Organización Mundial de la Salud.

2.2 Accesibilidad web.

2.2.1 Definición.

La (W3C)¹³ dice que la accesibilidad:

“Significa que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la web. En concreto, al hablar de accesibilidad web se está haciendo referencia a un diseño web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos. La accesibilidad web también beneficia a otras personas, incluyendo personas de edad avanzada que han visto mermadas sus habilidades a consecuencia de la edad.”

La accesibilidad web contempla varios tipos de discapacidades como: deficiencias físicas, neuronales, visuales, cognitivos, habla y auditivos. (Shawn Lawton, 2010)

En la actualidad miles de personas con deficiencias no pueden acceder y utilizar los servicios de la web, ya que muchos de los sitios web tienen barreras de accesibilidad, que dificultan o impiden el uso por este tipo de personas. (Shawn Lawton, 2010)

2.2.2 Beneficios de la accesibilidad web.

La accesibilidad web proporciona grandes beneficios a las personas con discapacidad visual ya que por primera vez pueden acceder a la información y contenidos de los sitios de su interés. Además la accesibilidad no influye únicamente en un grupo específico de personas con capacidades diferentes sino que también procura la mejora de la calidad de los sitios web.

2.2.3 Accesibilidad y la educación.

Las personas con discapacidad que emprenden el reto de educarse a menudo se encuentran con barreras que les impiden cumplir con sus objetivos. Estas barreras van desde la infraestructura física de los centros educativos hasta la infraestructura tecnológica, ya que por lo regular las instalaciones fueron diseñadas sin tomar en cuenta las necesidades de los discapacitados, y no se cuenta con una metodología y materiales de enseñanza adecuados.

En la actualidad la inclusión de las personas con discapacidad a la educación y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en su formación están en auge, ya que las instituciones educativas buscan mejorar las condiciones para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con deficiencia tanto física como intelectual. Un punto

¹³ W3C, World Wide Web Consortium

importante para conseguir una inclusión efectiva es la adopción del término accesibilidad tanto en infraestructura como en tecnología.

En el IV congreso internacional sobre ATICA¹⁴ del 2012, se presentó el trabajo del proyecto ESVIAL¹⁵, que busca contar con materiales y recursos accesibles virtuales para los estudiantes con discapacidades. Este proyecto pretende que se desarrollen entornos virtuales para las persona con discapacidad y que sean accesibles, independientemente del idioma, medio de uso, clase social y situación geográfica. (Bengochea & Piedra, 2012)

Para contar con entornos accesibles para la educación de personas con discapacidad visual se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Tamaño de letra. El entorno debe permitir aumentar el tamaño de letra.
2. Colores de contraste. El sitio debe ser diseñado tomando en cuenta los colores de contraste que permitirá resaltar el peso visual de los elementos y su visualización.
3. Equipo multimedia. El entorno debe contar con sonidos e imágenes que servirán de ayuda para la correcta navegación por el sitio.
4. Íconos intuitivos. Se debe de incluir imágenes intuitivas de todas las funcionalidades del sitio ya que esto ayudará a las personas con problemas mentales y visuales.
5. Evitar el scrolling. El sitio debe estar diseñado para personas con problemas motrices, por lo tanto se debe de evitar páginas largas verticalmente y horizontal.
6. Teclas de atajo. Es recomendable la integración de atajos de teclado que facilitarán la movilidad por el sitio, pero hay que tener en cuenta que solo deben ser de dos o tres teclas, como por ejemplo ALT+G o ALT SHIFT + G, ya que si se hace con más teclas esto puede acarrear otro problema.
7. Buscador inteligente. El sitio debe disponer de un buscador que interprete lo que la persona quiso escribir y dar la opción para la corrección.
8. El sitio debe contar con un menú de navegación que debe estar en un mismo lugar para que el usuario no se pierda.

Para un buen uso de la accesibilidad para personas con discapacidad en la educación es importante que los docentes, autores, y todos los implicados en el proceso de

¹⁴ **ATICA**. Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación.

¹⁵ **ESVIAL**. Educación Superior Accesible para América Latina

formación académica estén bien informados y capacitados en el uso de las herramientas de accesibilidad.

2.3 Aprendizaje electrónico.

La (UNESCO)¹⁶ dice que el aprendizaje electrónico es: “la piedra angular para construir sociedades integradoras del conocimiento”.

El aprendizaje electrónico o también conocido como E-Learning es un método de estudio a distancia o semi presencial el cual se caracteriza por educar y/o capacitar a los estudiantes con el uso de las herramientas tecnológicas, medios electrónicos y el internet.

El aprendizaje electrónico es un modelo de educación a distancia totalmente virtualizada, con el cual las personas o estudiantes, el docente o facilitador pueden trabajar colaborativamente e interactuar entre sí, compartir contenidos, chat, video conferencia entre otros.

- Ventajas.

Las ventajas del E-Learning según (Méndez , Rivas, & del Toro, 2013) en el proceso de aprendizaje son:

- ✓ Ahorro en el costo del aprendizaje, ya que el costo es mínimo en relación al material didáctico, matrícula, transporte, entre otros que se realiza en el aprendizaje presencial.
- ✓ Los estudiantes pueden obtener la información necesaria con rapidez y agilidad en cualquier momento.
- ✓ El acceso a la información se realiza a cualquier hora.
- ✓ Flexibilidad en el horario, el estudiante puede acceder a las clases en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- ✓ Disponibilidad de material electrónico para el aprendizaje.
- ✓ Con el E-Learning desaparece la barrera de espacio ya que no importa de la situación geográfica del estudiante.
- ✓ Disponibilidad de diferentes dispositivos para acceder a las clases.
- ✓ El hecho de que los estudiantes no tengan contacto directo con el docente no quiere decir que el proceso de enseñanza no sea supervisado.
- ✓ El modelo de aprendizaje es colaborativo ya que los estudiantes pueden trabajar en conjunto.

¹⁶ UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- ✓ En la actualidad existe una infinidad de plataformas virtuales para la formación con medios electrónicos.
- Desventajas.

Según (Méndez , Rivas, & del Toro, 2013) el E-Learning tiene las siguientes desventajas:

- ✓ El estudiante se puede sentir aislado.
- ✓ Los participantes del curso que tienen desconocimiento de la tecnología pueden desanimarse y abandonar el curso, ya que pueden sentirse desorientados.
- ✓ Los estudiantes a menudo necesitan de orientación, y guías para resolver problemas que se presenten, pero la falta de tutor presencial puede dificultar el proceso de aprendizaje.
- ✓ Los estudiantes pueden dedicarse solamente a leer sin comprensión los materiales didácticos de las plataformas educativas.

2.4 Sistema de gestión de aprendizaje o LMS.

Para gestionar y automatizar el proceso de formación académica de los estudiantes se disponen de plataformas de software y hardware que se denominan sistemas de gestión de aprendizaje o LMS¹⁷.

Estas plataformas permiten gestionar los datos de los estudiantes, registrar usuarios o estudiantes, crear cursos, almacenar y gestionar los contenidos, provee el seguimiento del aprendizaje, generación de informes y últimamente permiten la comunicación e interacción entre los usuarios. (Lascano Borja, 2013)

Actualmente se cuenta con una infinidad de plataformas tanto de la modalidad de software propietario como de software libre, entre las plataformas de pago se encuentran: webCT, Teed, eCollege, Fronter, entre otras, y entre las plataformas libres se encuentran: ATutor, moodle, claroline, dokeos, swad, entre otros. (Lascano Borja, 2013)

2.5 Metodología P.A.C.I.E.

Según el Ing. (Camacho, 2011) la metodología PACIE busca: "incluir las TIC's en la educación, pensando en el docente como motor esencial de los procesos de aprendizaje,

¹⁷ LMS, Learning Management System. Sistema gestor de aprendizaje.

facilitando procesos operativos y administrativos de la vida académica y entregándole mayor tiempo para su crecimiento personal y profesional.”

PACIE es una metodología de enseñanza y aprendizaje que tiene como principios fundamentales la creatividad, socialización e interacción entre los participantes del proceso de educación y los docentes o tutores bien preparados, y el empleo de la tecnología. (Camacho, 2011)

PACIE permite obtener los conocimientos de forma progresiva y reflexiva, promoviendo la autonomía, logrando un constante aprendizaje.

2.5.1 Inicio de P.A.C.I.E.

A partir de la década de los 90 con el avance de la tecnología y la creación de plataformas educativas digitales, aparecieron los sistemas de aprendizaje E-Learning que colaboraron en el proceso de educación de los estudiantes.

Buscando la integración de la tecnología y la pedagogía el Ing. y profesor Pedro Camacho (Director de la FATLA) creó la metodología PACIE (Oñate, 2011) con la finalidad de cambiar el concepto de educación.

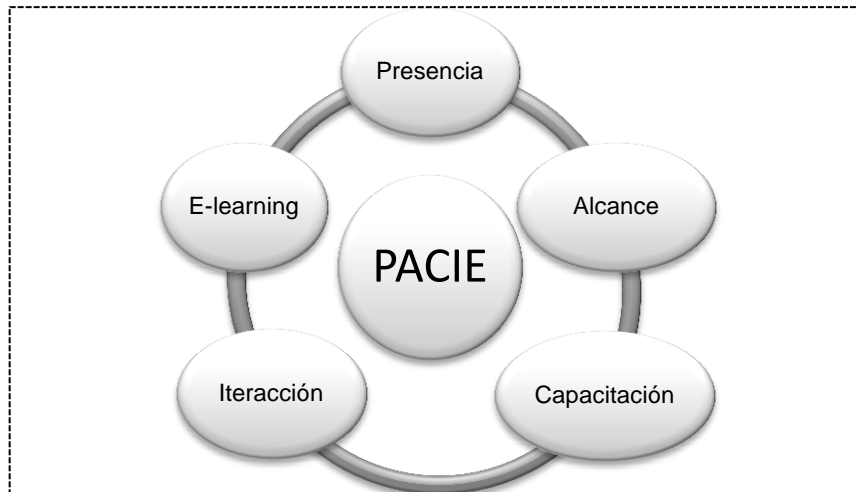
2.5.2 Objetivos de la metodología PACIE.

La metodología PACIE tiene por objetivo involucrar las TIC's en el proceso de formación académica, poniendo al docente como el ente fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Además busca facilitar al docente y a las instituciones las herramientas en línea necesarias para la correcta formación educativa, con la idea de aprender haciendo y crear conocimiento de manera colaborativa.

2.6 Fases de la metodología PACIE.

La metodología P.A.C.I.E tiene 5 fases, estas se expresan en cada una de sus letras; P significa presencia, A significa alcance, C significa capacitación, I significa interacción, E significa E-Learning, a continuación se describen cada una de ellas.



Gráfica 3: Fases de PACIE
Fuente: Propia.

2.6.1 Fase de Presencia (P).

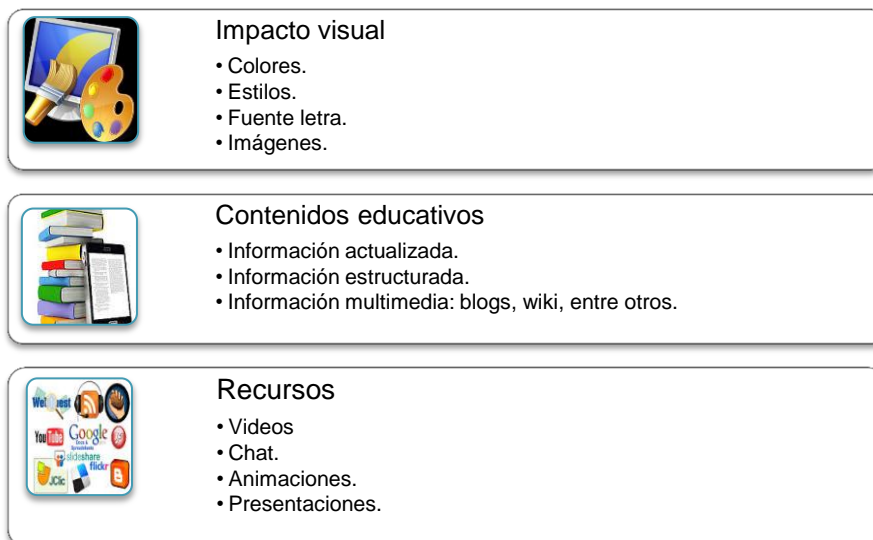
Esta fase se relaciona con el aspecto visual del EVA¹⁸ que el docente muestre a los estudiantes, con la utilización correcta de los recursos que provee la web 2.0 y 3.0.

El docente debe tener en cuenta que el entorno virtual de aprendizaje debe causar un gran impacto visual y ser atractivo al estudiante, ya que de esto depende que el estudiante se sienta interesado en ingresar continuamente al entorno. Si el entorno virtual no le llama la atención al estudiante este perderá el interés en ello. (Oñate, 2011)

La fase de presencia debe proporcionar los siguientes aspectos al EVA:

- Proporcionar un aspecto visual atractivo.
- Utilizar el mismo tipo de fuente, estilo y color para los títulos e información respectivamente.
- Utilizar adecuadamente los recursos informáticos en línea.
- Presentar contenidos académicos actualizados y con eficiencia.
- Emplear herramientas adicionales al entorno disponibles en la web, tales como: animaciones, videos, imágenes, presentaciones, chat, video conferencia, entre otros.

¹⁸ EVA. Entorno virtual de aprendizaje.



Gráfica 4: Características de la fase de presencia.
Fuente: Propia.

2.6.1.1 Funciones de la fase.

La fase de presencia tiene las funciones de informar, comunicar, interactuar, apoyo y educación, por lo que el ing. (Oñate, 2011) describe a continuación cada una:

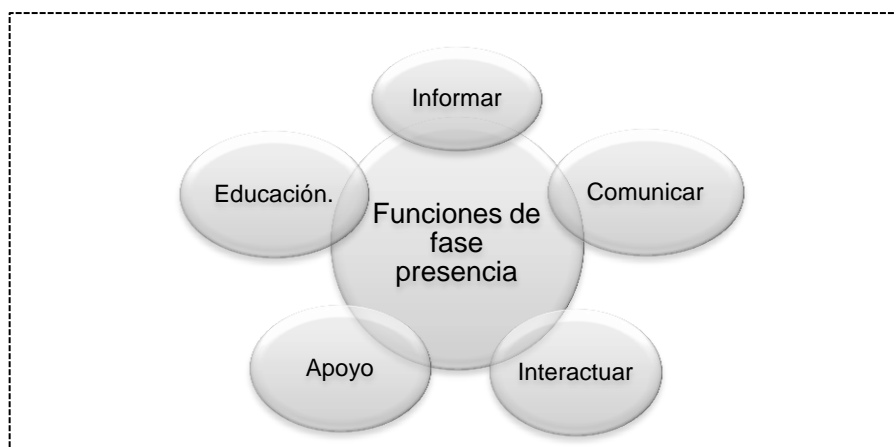
Informar.- Suministrar exclusivamente información de manera unidireccional, es decir, que de las personas que la reciben no se espera una respuesta determinada a los procesos de información, por ejemplo: presentación de los calendarios académicos, cambios en los programas educativos, entren otros.

Comunicar.- Se refiere a que los EVAs deben contener recursos que promuevan la retroalimentación de datos mediante respuestas a mediano o largo plazo por parte de los integrantes del curso que recibieron la información, por ejemplo: promover el trabajo grupal, disponer de un banco de preguntas y respuestas, convocatorias a encuentros presenciales.

Interactuar.- Se refiere a que no se deben generar solamente recursos sino que también se deben crear actividades que se puedan compartir a los estudiantes de forma asincrónica y sincrónicamente, por ejemplo: foro temático, talleres, chat, conversaciones para incentivar el uso.

Apoyo.- Es relacionado a la creación de recursos y actividades interactivas que permiten apoyar o facilitar en el proceso de formación académica, por ejemplo: foro para discutir un tema, cuestionario de soporte para practicar.

Educación.- se refiere a la necesidad de una interacción real para generar el conocimiento.



Gráfica 5: Funciones de la fase presencia
Fuente: Propia.

2.6.2 Fase Alcance (A).

La segunda fase de PACIE es la fase de alcance, esta se caracteriza por centrarse en la pedagogía de los EVAs, esta fase no se centra en el docente o tutor sino en la entidad o institución educativa.

El alcance permite planificar y establecer objetivos que faciliten contar con resultados adecuados a la realidad, que posibiliten la obtención de destrezas y habilidades acordes al entorno real. Un aspecto importante de esta fase es que se promueve la auto generación de conocimientos por parte de los estudiantes del EVA.

Además en esta fase se debe efectuar la correcta planificación de los cursos, áreas, estudiantes, instituciones y docentes que intervendrán en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Pues es aquí donde se precisarán que cursos o carreras se dictarán en el inicio, a que grupo de personas se va a educar, que docentes están preparados para dictar un curso. (Oñate, 2011)

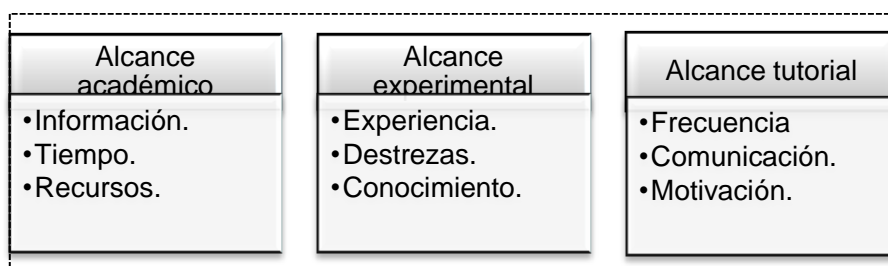
2.6.2.1 Aspectos fundamentales del Alcance.

El Ing. (Camacho, Modelo P.A.C.I.E, 2014) menciona tres aspectos fundamentales del alcance, a continuación se describen cada uno de ellos:

Alcance académico.- Este tipo de alcance se centra en la clase de contenido de la información, el tiempo que se empleará para que los estudiantes se capaciten, y los recursos necesarios y adecuados para el aprendizaje.

Alcance Experimental.- En este alcance se debe poner en claro las experiencias que deben alcanzar los estudiantes y si estas serán de útiles de forma práctica o real, además debe permitir que los estudiantes desarrollen destrezas y habilidades acordes a los objetivos de los cursos.

Alcance Tutorial.- Este alcance permite establecer las actividades y los recursos que se emplearán para la perfecta ejecución del curso, además se enfatiza en el aspecto de la motivación hacia el estudiante para que se interese en el curso y no deserte de él.



Gráfica 6: Elementos de la fase alcance.
Fuente: Propia.

2.6.3 Fase Capacitación (C).

La tercera fase de PACIE es la capacitación y esta se refiere al adiestramiento que debe tener el tutor o docente para que se desempeñe correctamente en la realización del curso. Para esto las autoridades de las instituciones deben planificar programas de capacitación para los docentes o tutores, para prepararlos en el uso de las herramientas tecnológicas, pedagógicas y de aspectos globales relacionados a las materias impartidas.

Es muy importante que el tutor cuente con una buena capacitación en el uso e integración de las herramientas tecnológicas establecidas en la web 2.0, tales como: foros, wikis, blogs, videos, entre otros, además deben contar con buenos conocimientos en el área de la materia impartida. Todo esto servirá para que los estudiantes puedan resolver sus inquietudes al interactuar con el docente.

Además los tutores deben investigar sobre todo tipo de recursos extras disponibles y aventurarse a experimentar con ellos para que aprendan haciendo.

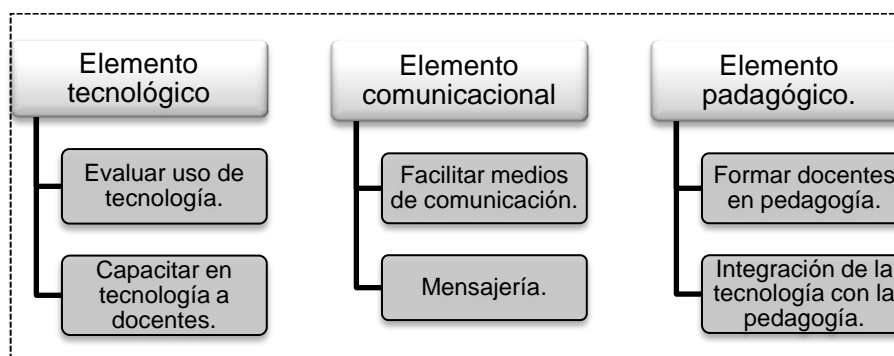
2.6.3.1 Elementos de la fase de Capacitación.

La fase de capacitación posee tres elementos importantes:

Elemento Tecnológico.- Se refiere a la evaluación del uso y manejo de las herramientas tecnológicas, es importante efectuar talleres de capacitación de las mismas.

Elemento Comunicacional.- Para una buena interacción es necesario disponer de los medios de comunicación masiva disponibles, por ejemplo: correo electrónico, mensajería masiva.

Elemento Pedagógico.- Es necesario formar docentes capaces de impartir las clases con las mejores prácticas pedagógicas.



Gráfica 7: Elementos de la fase de capacitación
Fuente: Propia.

2.6.3.2 Ciclo de diseño.

La capacitación cumple un ciclo de diseño que es un modelo que permite investigar, planificar, evaluar, crear y autonomía a través del aprender haciendo para los cual (Oñate, 2011) describe cada uno de ellos a continuación:

Investigar.- Los docentes deben ser capaces de identificar los problemas y resolverlos, además deben procurar impulsar la investigación y obtener información totalmente verificada.

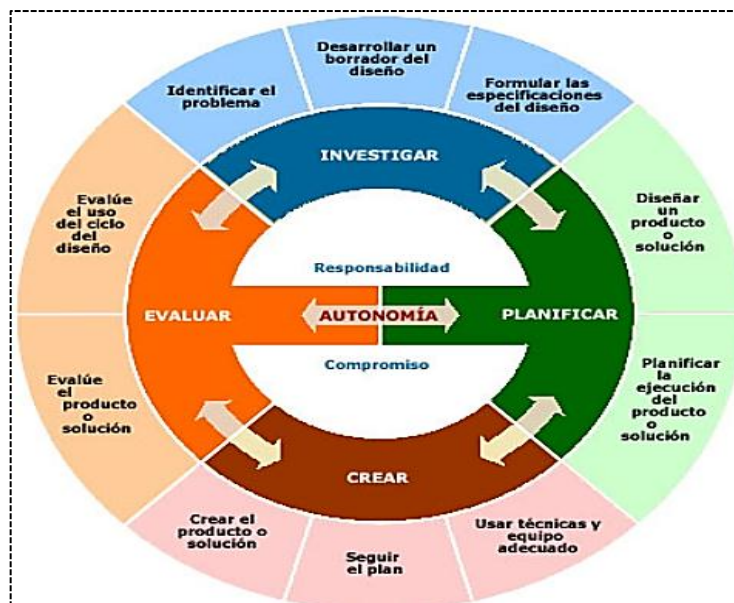
Planificar.- es la segunda etapa del ciclo de diseño en la cual el docente debe planificar, diseñar y ejecutar un producto o solución.

Crear.- esta es la tercera etapa del ciclo y se refiere a que el docente debe crear el producto o solución con el uso de las técnicas y herramientas adecuadas disponibles, para ello es indispensable seguir un plan de trabajo.

Evaluar.- es la cuarta etapa del ciclo, esta se refiere al proceso de evaluación del éxito del producto o solución diseñado, mediante pruebas y opiniones de los usuarios. Se debe procurar la evaluación continua.

Autonomía.- es la quinta y última etapa del ciclo en la cual el docente debe promover las actividades y actitudes para contribuir en su propio cuidado y desarrollo, debe

emplear los términos sobre seguridad en los trabajos realizados con la tecnología, además debe mostrar compromiso personal hacia las clases y sus participantes.



Gráfica 8: Ciclo de diseño de la fase de capacitación.

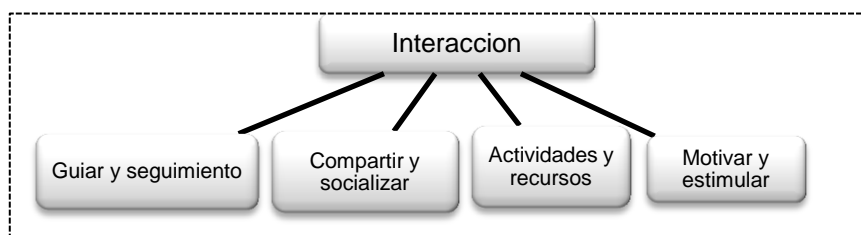
Fuente web: *El ciclo del diseño*, recuperado de: <http://fatla.org/peter/pacie/capacita/cycle/>, 2014

2.6.4 Fase Interacción (I).

Esta es la cuarta fase de la metodología PACIE y es la más importante ya que se basa en la habilidad de aprender haciendo con la utilización de las actividades y recursos disponibles que permitan compartir y trabajar colaborativamente con todos los integrantes del curso. (Oñate, 2011)

La información y el diseño que tengo un EVA es la base principal de la interacción ya que de esta depende que el estudiante muestre interés en los cursos. El correcto diseño del EVA es un factor predominante en la preferencia de los alumnos.

El tutor tiene un papel pasivo ya que los estudiantes son los que intervienen en esta fase debido a que ellos serán los que generen su conocimiento.



Gráfica 9: Aspectos de la interacción.
Fuente: Propia.

2.6.4.1 Objetivos de la fase interacción.

Esta fase tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Impulsar la interacción real entre los estudiantes y el tutor en un EVA.
- ✓ Evitar el aburrimiento y deserción de los estudiantes de un EVA
- ✓ Motivar al estudiante a que participe.
- ✓ Disminuir la carga excesiva de actividades.
- ✓ Proporcionar entornos virtuales de aprendizaje interactivo y cooperativo.

2.6.4.2 Herramientas de la web para las aulas virtuales.

En esta fase se emplean todas las herramientas que proporciona la web 2.0 y se describe en la Tabla 2.

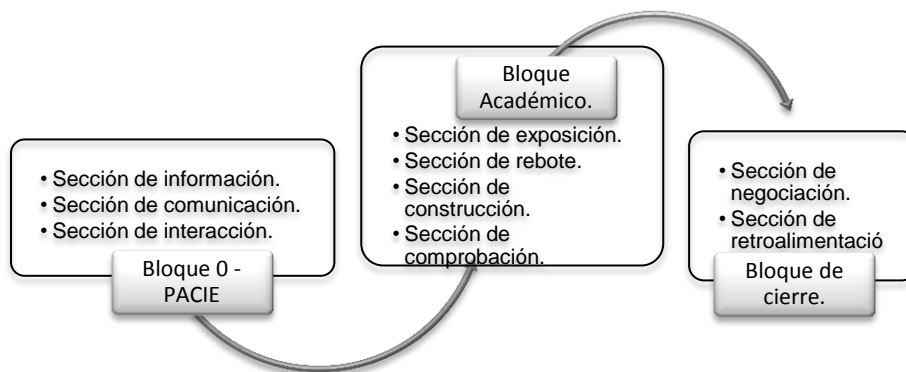
Tabla 2: Herramientas de la web 2.0 para un EVA.

Herramientas de la web 2.0 para un EVA.				
Oficina	Multimedia	Utilidad	Aula	Aplicación.
• Procesador de texto.	• Videos.	•Almacenamiento.	• Páginas personales y grupales.	• Blogs.
• Hojas de cálculo.	• Sonidos.	•Antivirus.		• Wikis.
• Presentaciones.	• Imágenes.	•Validadores HTML/CSS.	• Mapas conceptuales.	• Redes sociales.
• Gestión de grupos de trabajo.	• Fotografías.	•Marcadores sociales.	• E-Learning.	• Lectores RSS.
• Calendario.		•Conversores de formatos.		

Fuente: (Oñate, 2011)

2.6.4.3 Partes fundamentales de un aula virtual.

Para la calidad de los EVAs o aulas virtuales, la metodología PACIE distribuye su estructura en bloques, de tal manera que el proceso de aprendizaje de lleve de la mejor manera con las mejores prácticas académicas y pedagógicas. (Oñate, 2011)



Gráfica 10: Partes de un aula virtual según PACIE.
Fuente: (Oñate, 2011)

2.6.5 Fase E-Learning (E).

Esta es la última fase de PACIE, y se caracteriza por permitir el aprendizaje de los estudiantes con el soporte y utilización de las nuevas tecnologías. El E-Learning permite la integración entre la educación y las TICs sin que se descuide la parte pedagógica. (Oñate, 2011)

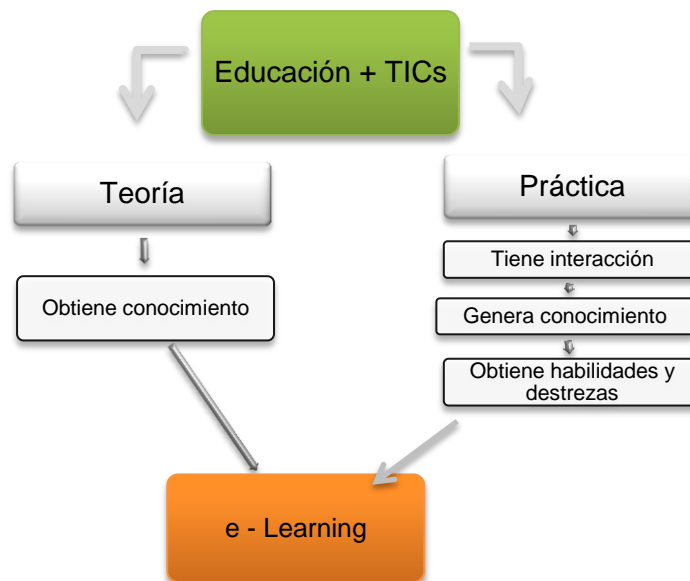
El estudiante debe estar activo en esta fase, ya que él será quién genere el conocimiento a través del uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, mientras que el docente garantizará el correcto proceso de aprendizaje. Con el E-Learning ya no solo se transmite conocimiento sino que también se genera.

En esta fase se rompen las brechas de tiempo, espacio y costo, debido a que el aprendizaje puede concebirse desde cualquier lugar, a cualquier hora y con costos reducidos.

2.6.5.1 Objetivos de la fase.

Esta fase busca proporcionar los siguientes objetivos:

- ✓ Conocer y disponer de técnicas de evaluación por internet.
- ✓ Mezclar la tutoría en línea con la tutoría práctica.
- ✓ Optimizar el aprendizaje con la utilización de los recursos disponibles en la web.
- ✓ Automatizar los procesos de evaluación.
- ✓ Fomentar el uso de las herramientas de la web 2.0 y 3.0.



Gráfica 11: Característica de la fase E-Learning
Fuente: (Oñate, 2011)

2.7 Aula Virtual.

El aula virtual es un término que últimamente se está utilizando mucho en las instituciones educativas para definir a un tipo de educación a distancia que emplea medios tecnológicos asociados a la pedagogía.

Las aulas virtuales se caracterizan por estar diseñadas de una manera totalmente llamativa para el estudiante, y que le ayuden en el proceso de aprendizaje al eliminar barreras como tiempo y espacio geográfico.

2.7.1 Estructura de un aula virtual según PACIE.

La metodología PACIE establece en la fase de interacción la estructura con la cual se deben diseñar los EVAs o aulas virtuales.

Un aula virtual se distribuye en bloques, de tal manera que cada bloque cumpla con una función específica en el proceso de formación del estudiante.

2.7.1.1 Bloque 0 o PACIE.

Este bloque es la parte esencial del aula virtual debido a que en aquí se realiza la interacción entre los involucrados en el proceso de aprendizaje, se genera el conocimiento cooperativo y se exponen las experiencias comunes. (Oñate, 2011)

Este bloque está dividido en tres secciones, a continuación se explica cada una de ellas:

- *Sección de información.* En esta sección se encontrará toda la información sobre el curso, así como también quién es el docente del curso, y de qué manera se realizará la evaluación.
- *Sección de comunicación.* En esta sección se encuentra la información sobre el funcionamiento del aula.
- *Sección de interacción.* Esta sección es la más importante debido a que en ella se centra en el aspecto social, se promueve el apoyo y el aprendizaje cooperativo.



Gráfica 12: Ejemplo de Bloque 0 de un aula virtual.
Fuente: Propia.

2.7.1.2 Bloque Académico.

El bloque académico se constituye como la parte central del aula virtual, debido a que aquí se muestra una secuencia a seguir generar el conocimiento, también se encuentra toda la información, documentos y enlaces sobre la asignatura en estudio, además en esta parte se anima a que el estudiante se interese en el contenido disponible. (Oñate, 2011)

Este bloque está dividido en cuatro secciones:

- *Sección de exposición.* Esta sección contiene la información teórica sobre la asignatura de estudio, así como también debe contar con documentos y enlaces información necesaria para complementar la enseñanza, por ejemplo: videos, imágenes, documentos PDF, entre otros.
- *Sección de rebote.* Esta sección se caracteriza por promover las actividades de autocrítica, aquí se permite la consulta a través de foros, wikis u otros medios de consulta para que el estudiante se interese en el curso.
- *Sección de construcción.* Esta sección se emplea para la interacción entre los estudiantes a través de foros de discusión, debates, lo cual permite que el estudiante sostenga su punto de vista con argumentos válidos, esto genera conocimiento.
- *Sección de comprobación.* También conocida como sección de evaluación, ya que se verifica que el estudiante haya desarrollado todas las actividades y habilidades planteadas en el aula virtual.



Gráfica 13: Ejemplo de bloque académico de un aula virtual.
Fuente: Propia.

2.7.1.3 Bloque de Cierre.

El bloque de cierre se encuentra al final del aula virtual, lo cual no significa que sea de menor importancia.

Esta zona se concibe en la culminación del curso, tiene por objetivo dar la oportunidad a que el estudiante exprese su opinión sobre el curso, y así mantener una mentalidad de mejora permanente. Además este bloque sirve para que los involucrados en la enseñanza se despidan. (Oñate, 2011)

Este bloque se divide en dos secciones:

- *Sección de negociación.* En esta sección se procura retomar los temas pendientes o inconclusos para que de ese modo no existan vacíos en el estudiante, además es utilizado para negociar las evaluaciones efectuadas y se da la oportunidad de hacer comentarios sobre el curso.
- *Sección de retroalimentación.* Esta sección es empleada para conocer la opinión de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza, los materiales empleados, las herramientas utilizadas en la realización del curso, lo cual servirá para mejorar la enseñanza en el aula virtual.



Gráfica 14: Ejemplo de bloque de cierre de un aula virtual.
Fuente: Propia.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y ESTUDIO DE HERRAMIENTAS.

3.1 Introducción General.

El presente capítulo contiene el análisis, estudio y selección de las herramientas, plataformas, software, hardware necesarios que satisfagan los objetivos planteados en el Capítulo 1, es decir, el diseño de una plataforma E-Learning para personas invidentes o con deficiencias múltiples.

En las siguientes líneas se hace un análisis de las plataformas o sistemas operativos disponibles en el mercado y que proporcionan herramientas útiles sobre accesibilidad, así como también de los LMS disponibles para construir el entorno virtual, además de los programas existentes sobre accesibilidad: como lectores de pantallas, magnificadores, lectores braille, entre otros.

En las líneas finales de este capítulo se realiza la selección de las herramientas a utilizar para dar solución al problema, y finalmente se describe a detalle la metodología a seguir.

3.2 La accesibilidad en la web.

La accesibilidad en la web va más allá de diseñar web accesibles para las personas con algún tipo de capacidad diferente, sino que también abarca la implementación de webs para personas de edad avanzada o niños, e incluso para las personas que se les dificulta acceder al internet o el acceso a internet es deficiente.

La accesibilidad trata sobre el diseño de los sitios web tomando en cuenta los aspectos relacionados como la codificación y presentación de la información, de tal manera que las personas puedan percibir, entender e interactuar con el entorno web sin dificultades. (Shawn Lawton, 2010)

3.2.1 Accesibilidad web en E-Learning.

Los entornos E-Learning deben ser diseñados para que todas las personas, independientemente de sus características, accedan sin ninguna dificultad a los diversos cursos, es decir, que el entorno será totalmente accesible. El entorno es accesible si su contenido de formación cumple con los siguientes aspectos:

- *Uniformidad.* Todos los recursos que se utilizan en el entorno deben ser tratados homogéneamente.
- *Simplicidad.* Los recursos empleados en el entorno deben ser sencillos y simples para adaptarse en el mismo.
- *Claridad.* Los recursos o contenidos del entorno deben ser fáciles de comprender e interpretar.
- *Adecuación.* Cada recurso expuesto en el entorno demanda de un tipo distinto de accesibilidad.
- *Organización.* Todos los elementos del entorno deben de estar totalmente estructurados para que se facilite el seguimiento del curso.
- *Precisión.* Establecer estrictamente los objetivos o propósitos del entorno.

3.3 Sistema operativo.

Un sistema operativo o también como SO¹⁹, es un conjunto de aplicaciones que controlan los dispositivos hardware de un equipo de cómputo y además sirve de plataforma para la ejecución de los programas informáticos.

Existe una infinidad de sistemas operativos, cada uno posee sus propias características y funcionalidades, así como también sus ventajas y desventajas.

En el mundo del software existen programas libres y programas de pago o propietarios, y el campo de los SO no es la excepción, por lo tanto existen sistemas operativos libres y de pago. Entre los SO de pago se encuentran los desarrollados por la empresa Microsoft con los "Windows", Apple con MacOS X, y UNIX, y entre los libres se encuentran todas las distribuciones Linux tal como: Ubuntu, Debian, Fedora, CentOS, OpenSuse entre otros.

3.3.1 Windows.

Son los sistemas operativos de la empresa Microsoft de Bill Gates, estos SO son de pago y son los más usados en todo el mundo, su primer SO fue el MS-DOS desarrollado para la empresa IBM, posteriormente desarrollo la versión 1.0, 2.0, con el paso del tiempo

¹⁹ SO, Sistema Operativo

desarrollo varias versiones, en la actualidad se cuenta con el Windows 8 pero el más estable es Windows 7.

3.3.2 Windows 7.

Windows 7 forma parte de las versiones de los sistemas operativos Windows. Este SO está implementado en el núcleo NT 6.0 lo cual lo hace totalmente compatible con los distintos dispositivos de hardware y software de las versiones anteriores. Su desarrollo se terminó en julio del 2009 y su lanzamiento al mercado fue en octubre del mismo año. (Windows, 2014)

Este sistema operativo fue desarrollado pensando en la flexibilidad de los usuarios al mejorar la interfaz lo cual lo hizo más veloz y ligero en comparación con los anteriores a él. Además se cuenta desde la edición Starter hasta la Ultimate.

3.3.3 Accesibilidad en Windows 7.

Windows 7 es un sistema operativo pensado en la accesibilidad de su entorno para los usuarios, posee utilitarios como por ejemplo el reconocimiento de voz, teclado en pantalla, la lupa, entre otros. A continuación se describen las características de accesibilidad.

Tabla 3: Características de accesibilidad de Windows 7.

Características de accesibilidad
Lector de pantalla Windows Narrador.
Ajuste de la pantalla y colores.
Teclado en pantalla, permite manejar el entorno sin necesidad de un teclado físico.
Se puede configurar el mouse y el puntero.
Configurable el uso de las combinaciones de teclas.
Alertas visuales y diálogos sonoros.
Configuraciones avanzadas del narrador y del uso del teclado.

Fuente: (WINDOWS)

3.3.4 Linux .

Linux o también conocida GNU/Linux es un sistema operativo basado en Unix, distribuido de forma libre y de código abierto. El núcleo de Linux fue desarrollado por

Linus Torvald. Los SO Linux son desarrollados por distintas empresas, organizaciones, y personas, las cuales le han ido agregando distintas características y funcionalidades, he ahí donde surgen las distintas distribuciones de Linux, tal como:

- ✓ Ubuntu,
- ✓ CentOS,
- ✓ Debian,
- ✓ Fedora entre otras.

3.3.4.1 Ubuntu.

Es un sistema operativo desarrollado por una comunidad de programadores, su distribución bajo la licencia GPL lo cual quiere decir que es totalmente libre o que su código es abierto. La palabra Ubuntu nace de una palabra africana que significa “Humanidad hacia otros”, he ahí la filosofía sobre la que se distribuye el proyecto Ubuntu. (LINUX, 2012)

La empresa británica Canonical Ltd, distribuye este SO de forma gratuita y su financiamiento es a través del soporte técnico que brinda a sus usuarios y por otros servicios que se vinculan con el uso del mismo. Gracias a la comunidad de programadores este SO dispone de varias derivaciones con entornos gráficos distintos como Kubuntu, Xubuntu, Edubuntu, Mythbuntu, Ubuntu Gnome, entre otros.

La accesibilidad es un aspecto tomado muy en cuenta en este SO, para ello los programadores crearon distintas distribuciones que dan soporte a los aspectos relacionados con las discapacidades de las personas, entre los derivados se encuentran:

- ✓ Vinux,
- ✓ Tiflobuntu,
- ✓ Lazarux entre otras.

3.3.4.2 Vinux

El sistema operativo Vinux es una distribución derivada de Ubuntu optimizada para las necesidades de los usuarios ciegos y deficientes visuales. Vinux proporciona por defecto dos lectores de pantalla, soporte de pantalla Braille y una comunidad amistosa. (Vinux, 2014)

La primera versión de esta distribución surge en junio del año 2010 con la denominación 3.0, su creador fue el profesor del colegio nacional real para ciegos de Hereford.

Las características de Vinux se describen en la Tabla 4:

Tabla 4: Características de Vinux.

Características de Vinux
Herramientas de accesibilidad para ciegos y deficientes visuales.
Puede ejecutarse desde un CD Live.
Lupa de pantalla completa.
Lectores de pantalla.
Soporte para pantallas Braille
Open Source.
Escritorio GNOME
Arquitecturas 32 y 64 bits.
Apariencia configurable: color, tamaño, texto.

Fuente: (Vinux, 2014)

Además es importante mencionar que Vinux hereda todas las características, ventajas y desventajas de la distribución principal Ubuntu.

3.4 Plataforma o Sistema de Gestión de Aprendizaje - LMS.

3.4.1 Definición.

Los Sistemas de gestión de aprendizaje o también llamados LMS (Learning Management System) son sistemas instalados en un servidor web que permite crear y gestionar entornos virtuales de aprendizaje. (Clarenc C. A., 2013)

Desde el surgimiento de los LMS han servido de apoyo a las instituciones educativas u organizaciones como un instrumento educativo tecnológico en línea y de colaboración a la educación presencial. Entre los más renombrados se encuentran: Moodle, Dokeos, dotLRN, Atutor, Chamilo, eFront, Claroline, (Networks, 2013) entre otros.

3.4.2 Funciones de los LMS.

- Creación, administración, programación de Cursos.

- Gestionar el registro de estudiantes y tutores.
- Gestionar los recursos de los usuarios, tales como: materiales, actividades de formación.
- Controlar el acceso y dar seguimiento al progreso de los estudiantes.
- Gestionar Informes sobre distintos aspectos del entorno virtual.
- Realizar evaluaciones a los estudiantes inscritos.
- Gestionar los servicios de comunicación, tales como:
 - ✓ foros
 - ✓ videoconferencia,
 - ✓ videos, entre otros.

A continuación se describe en la tabla 5 algunos sistemas de gestión de aprendizaje disponibles en la web.

Tabla 5: Sistemas de gestión de aprendizajes libres y comerciales

Comerciales	Libres
Blackboard	Atutor
WebCT	Dokeos
OSMedia	Claroline
Saba	dotLRN
eCollege	Moodle
Fronter	Ganesha
SidWeb	ILIAS
e-ducative	Sakai
Catedr@	Chamilo

Fuente: (Clarenc C. A., 2013)

3.4.3 Características básicas.

Un LMS menciona (Clarenc C. A., 2013) cuenta con las siguientes características básicas:

- *Interactividad.* Esta característica establece la comunicación bidireccional entre el receptor y el emisor, es decir, el receptor selecciona el mensaje de su interés y el emisor establece el nivel de interactividad al mensaje.

- *Flexibilidad.* Los entornos deben de adaptarse a la pedagogía y a los contenidos establecidos por una institución.
- *Escalabilidad.* Esta característica permite que el entorno preste sus servicios con la misma calidad, a pesar de los usuarios registrados o activos.
- *Estandarización.* El entorno virtual debe estar estandarizado ya que garantizará el funcionamiento e integración de cursos o materiales creados por terceros.
- *Usabilidad.* Permite que las personas realicen las tareas con facilidad y rapidez.
 - ✓ *Efectividad:* los estudiantes obtienen sus metas con precisión y plenitud.
 - ✓ *Eficiencia:* los recursos utilizados para lograr los objetivos.
 - ✓ *Satisfacción:* nivel de agrado por el uso del entorno.
- *Funcionalidad.* Característica que hace que el entorno sea totalmente funcional a las necesidades y requisitos de los estudiantes.
- *Ubicuidad.* Capacidad de hacer sentir a los usuarios o alumnos totalmente seguros de contar con todo lo que necesite para su formación.
- *Persuabilidad.* Capacidad de convencer sobre el uso de la plataforma a los posibles usuarios.
- *Accesibilidad.* Esta es una de las características más importantes, ya que permite que las personas con capacidades diferentes puedan acceder a los cursos y a la información en línea. Los LMS Atutor, Moodle y .LRN tienen incorporadas algunas características de la norma de accesibilidad.

3.4.4 Contenido y LMS accesible.

El contenido y el LMS son considerados accesibles si cumplen con las normas establecidas por el organismo que promueve la accesibilidad en la web, este organismo es la World Wide Web Consortium - W3C. A continuación se detallan los niveles de accesibilidad de la web:

- WCAG 1.0. Es la norma UNE 12803:2004 que establece 14 pautas sobre los principios generales de accesibilidad de la web. (CEA, 2010)

- WCAG 2.0. Norma de accesibilidad publicada en el 2008 como adaptación a los cambios tecnológicos, sus principios son la percepción, operación, robustez y comprensibilidad. (CIDAT, 2013)

3.4.5 LMS con accesibilidad web.

En la actualidad es muy importante que todos los sitios web sean accesibles para todas aquellas personas con algún grado de discapacidad o capacidad diferente, y los entornos de aprendizaje y formación de estudiantes no puede quedarse atrás, por lo tanto, un LMS debe ser diseñado tomando en cuenta las normas de accesibilidad de la W3C, ya que esto permitirá que los alumnos con capacidades diferentes puedan sentirse integrados, identificados y cómodos en los entornos virtuales, de tal manera que podrán adquirir conocimientos que los llevarán a cumplir con sus metas.

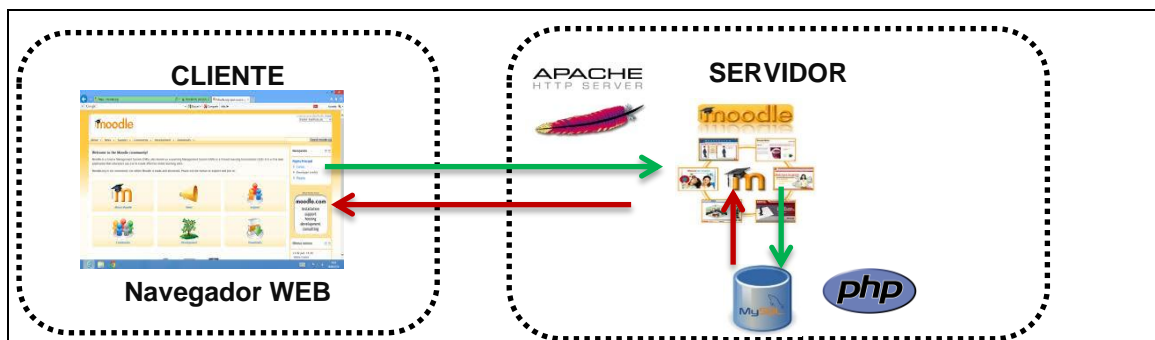
Hoy en día existen cientos de LMS entre libres y de pago, en relación a la accesibilidad no se dispone de un LMS totalmente accesible, pero existen algunos más accesibles que otros.

Entre los más destacados se encuentran los siguientes: Atutor, Moodle, Sakai, dotLRN, Blackboard Learn.

3.4.5.1 Moodle.

Esta plataforma es un sistema web del tipo Ambiente Educativo Virtual – EVA de gestión o manejo del aprendizaje en línea gratuito, que facilita a las instituciones de educación a crear sus propios entornos web privados compuestos de cursos dinámicos que expande el aprendizaje hacia cualquier persona sin importar su ubicación geográfica, circunstancias o tiempo.

Moodle cumple las necesidades de los docentes o tutores, estudiantes y administrador, ya que su núcleo es totalmente personalizable y estandarizado.



Gráfica 15: Arquitectura funcional de Moodle.
Fuente: Propia.

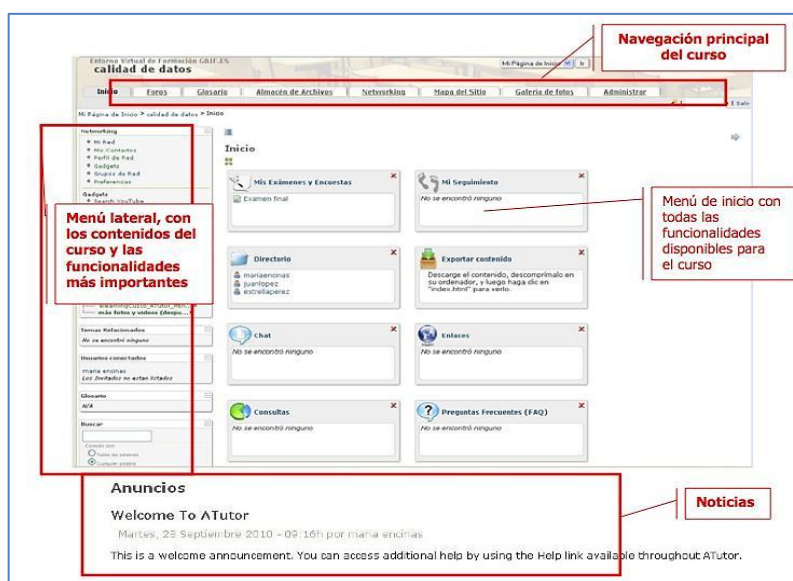
3.4.5.2 ATutor.

ATutor es un completo sistema de gestión de contenidos o LCMS por las iniciales en inglés, que permite crear contenidos para el aprendizaje en la web, este proyecto se inició en el año 2002 como un producto de Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) de la Universidad de Toronto con el objetivo de disponer de un entorno de aprendizaje accesible y adaptable. (ATutor, 2014)

Esta plataforma es fácil de instalar o actualizar en los sistemas operativos Windows, Linux, Unix, Solaris, se distribuye bajo la licencia GPL de código abierto. Además este sistema es considerado como el primer LCMS diseñado con las especificaciones de accesibilidad de la W3C WCAG 1.0.

Esta plataforma está desarrollada en PHP, corre sobre un servidor web por ejemplo:

- ✓ Apache, y base de datos MySQL.



Gráfica 16: Interfaz de ATutor

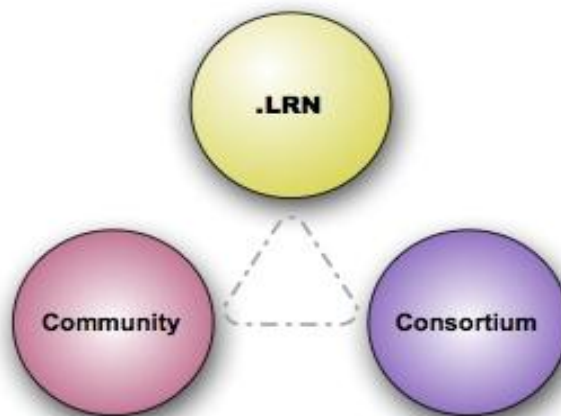
Fuente: *Interfaz*, recuperado de <http://karu.es/6045c9>, 2014.

3.4.5.3 .LRN

.LRN es una plataforma completa de código abierto para el desarrollo rápido de entornos o comunidades de aprendizaje en la web, ofrece un conjunto de herramientas de colaboración, herramientas flexibles para la innovación, y una infraestructura de clase empresarial para el despliegue escalable. (Viario, 2014)

Este LMS dispone de un sistema sofisticado de portales para la administración de cursos, contenidos y herramientas.

.LRN está formado por una comunidad de educadores, diseñadores y desarrolladores de software que se asociaron para impulsar la innovación educativa, además está respaldado por una organización sin fines de lucro el Consorcio .LRN. (Viaro, 2014)



Gráfica 17: Organización del proyecto .LRN.
Fuente: *About*, recuperado de <http://dotlrn.org/about/>, 2014

3.5 Software para accesibilidad.

En la actualidad se dispone en el mercado una infinidad de aplicaciones informáticas que contribuyen en la accesibilidad para las personas con deficiencia visual u otra capacidad diferente. Entre ellas se encuentran lectores de pantallas, magnificadores de pantalla, sintetizadores de voz, pantallas braille dinámicas, entre otras.

3.5.1 Lector de pantalla.

Un lector de pantalla es un programa informático que interactúa con los elementos de un sistema operativo que identifica, lee e interpreta lo que se muestra en la pantalla de un computador o equipo electrónico. Entre los lectores de pantalla más conocidos y utilizados se encuentran: JAWS, ORCA, Windows – Eyes, NDVA, entre otros.

3.5.1.1 JAWS.

JAWS es la abreviatura de Job Access with Speech, es un aplicativo diseñado para las personas ciegas o con alguna deficiencia visual. Freedom Scientific es la compañía que desarrollo este lector de pantalla y es uno de los más utilizados en el mundo. JAWS

proporciona un sintetizador de voz y Braille para todas las aplicaciones de un computador. (Jaws, 2014)

Este programa está diseñado específicamente para computadores con entornos Windows, su propósito es convertir todo el contenido de la pantalla en audio, de tal manera que, el usuario pueda navegar con total facilidad sin la necesidad de ver el contenido.

JAWS es un software de pago pero dispone de una versión demo que se ejecuta durante 40 minutos sin ningún problema y luego de ese tiempo es necesario reiniciar el computador para seguirlo utilizando.

3.5.1.2 ORCA.

Según (GNOME)²⁰ Orca es: “un lector de pantalla libre, de código abierto, flexible y ampliable que proporciona acceso al escritorio gráfico a través de voz y Braille actualizable.”

Este programa es libre/Open Source, potente, extensible que suministra acceso al entorno gráfico GNOME por medio de sintetizadores de texto a voz, salidas braille y magnificador de pantalla, íconos sonoros.

Orca es un software diseñado para las distribuciones de Linux, trabaja con programas y kits de herramientas que soporta la Interfaz del Proveedor de Servicios de Tecnologías de Asistencia – AT-SPI.

3.5.1.3 NDVA.

Es un lector de pantalla de software libre para Microsoft Windows, su código fuente se distribuye de forma gratuita.

En el año 2006 Michael Curran y James Teh ingenieron esta aplicación destinada a las personas con deficiencias visuales y ciegos, para lo cual fundaron la organización NVACCESS que sirvió de apoyo y soporte para llevar a cabo este proyecto. (Luján, 2014)

Esta aplicación se encuentra en desarrollo constante por grupos de programadores voluntarios, lo han traducido a varios idiomas, uno de ellos es el español y es utilizado ampliamente en más de 120 países, tiene la capacidad para surgir y convertirse en la alternativa más recomendable.

²⁰ Gnome, GNU Network Object Model Environment, proyecto de voluntarios que promueven el software libre.

3.5.2 Magnificador de pantalla.

El magnificador de pantalla o también conocido como amplificador de la pantalla, es un software que permite ampliar una zona de la pantalla donde se encuentre el puntero de mouse.

Este software es muy utilizado para ayudar a las personas con algún grado de deficiencia visual. Su principal función es hacer un acercamiento de una sección de la pantalla para brindar mayor claridad del contenido expuesto. Entre los más importantes se encuentran: amplificador de Windows, Magic, zoom text, Magnificador orca, supernova magnifier.

3.5.2.1 Ampliador de Windows

El amplificador de Windows o Microsoft Magnifier (Lupa) es un programa incluido en los sistemas operativos Windows, desde la versión Windows 95 hasta Windows 8. Esta es una herramienta de accesibilidad que la empresa Microsoft incluye en sus S.O, su función principal es dotar de un amplificador del contenido de la pantalla.

3.5.2.2 Magnificador de ORCA

El lector de pantalla ORCA posee un magnificador de pantalla que es totalmente configurable y compatible, este software fue desarrollado para ayudar a visualizar el contenido de una pantalla de un computador a las personas con baja visión. (Oracle, 2011)

Este aplicativo emplea en su funcionamiento del magnificador gnome-mag, el cual es un servicio de amplificación de la pantalla, esto permite obtener un acercamiento al contenido totalmente suavizado.

3.5.2.3 Magic.

Es un software que permite magnificar o ampliar partes de la pantalla de un computador, es un producto de la empresa Freedom Scientific que es la desarrolladora del lector de pantalla JAWS, de tal manera que este magnificador es una herramienta de accesibilidad complementaria a aquel lector.

Este software es utilizado en trabajos con navegadores web, internet, email, aplicaciones de negocios, redes sociales, documentos, entre otros, ya que el nivel de acercamiento o aumento es de alto nivel, nitidez, y suavidad.

3.6 Selección de herramientas.

Una vez realizada la investigación de las herramientas de software que permiten la accesibilidad para personas con algún grado de discapacidad visual , el siguiente paso es seleccionar las herramientas que ayudarán a la construcción del aplicativo que satisfaga los objetivos del proyecto.

En el proceso de selección se toma en cuenta dos aspectos; el primero es el nivel de accesibilidad y usabilidad que proporcionan las herramientas, y el segundo es en base a la filosofía del software libre. Fruto de ese análisis se procede a seleccionar las siguientes herramientas descritas en la tabla 6.

Tabla 6: Selección de Herramientas de desarrollo.

Ítem	Herramienta	Característica
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Vinux • (Alternativo Windows) 	Distribución de software libre basada en Ubuntu, diseñado estrictamente para personas con deficiencia visual. Windows 7 es la Alternativa.
LMS o Sistema de gestión de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • LCMS: Atutor. 	Diseñado desde su aparición en base a las normas de accesibilidad web de la W3C. Es el único LCMS totalmente accesible hasta la actualidad.
Lector de pantalla:	<ul style="list-style-type: none"> • ORCA y NVDA 	Lector de pantalla para Linux, es gratuito y viene instalado y configurado en el sistema operativo Vinux. NVDA es la alternativa para Windows.
Magnificador de pantalla:	<ul style="list-style-type: none"> • ORCA magnifier. 	Magnificador de pantalla para Linux, está incluido en el paquete de Orca screen reader.
Navegador web:	<ul style="list-style-type: none"> • Mozilla Firefox. 	Navegador web que proporciona total compatibilidad con el lector de pantalla.
Hardware (opcional) Teclado Braille, Audífonos, Mouse, impresora braille.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibles en el mercado. 	Hardware que sirve de apoyo en el proceso de aprendizaje con el uso de las herramientas accesibles.

Fuente: Propia.

Cabe mencionar, las herramientas seleccionadas en la tabla 6 mantienen una relación directa en el aspecto de compatibilidad e integración del entorno de aprendizaje.

CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.

4.1 Introducción.

El presente capítulo describe los distintos procesos que se realizaron para el desarrollo del proyecto haciendo el uso de la metodología PACIE, se menciona los procesos necesarios de configuración, gestión, creación de los cursos, usuarios, contenidos, atajos, entre otros para inicializar con la metodología dentro de la plataforma LCMS Atutor.

Se detalla los tipos de usuarios que contiene el entorno de aprendizaje, finalizando con las respectivas pruebas de funcionamiento con personas con discapacidad visual, que acuden al área de no videntes de la Universidad Técnica del Norte.

4.1.1 Usuarios de la Plataforma ATutor.

Es importante conocer que la plataforma gestiona tres tipos de usuarios, los cuales se describe a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7: Tipos de usuarios de ATutor

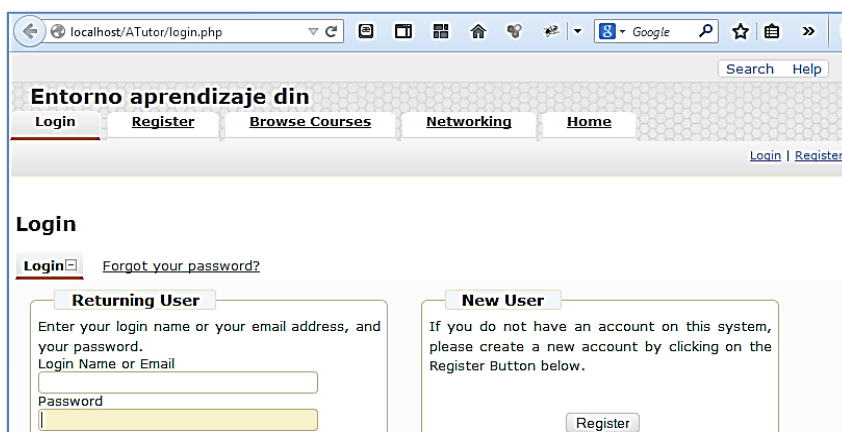
Usuarios de ATutor	
Usuario	Funcionalidad
Administrador	Usuario súper administrador, tiene todos los privilegios en la plataforma, puede administrar y configurar la apariencia, lenguaje, módulos, herramientas, cursos, usuarios, categorías, entre otros, es decir tiene el control total del entorno web.
Instructor	Usuario instructor o maestro de un curso, tiene privilegios limitados, puede administrar, crear, configurar, modificar cursos y contenido.
Estudiante	Es el usuario final, y es aquella persona que se educa en el entorno, puede inscribirse a los cursos disponibles, además puede subir tareas, dejar comentarios, ejecutar evaluaciones, entre otras actividades, tiene privilegios limitados.

Fuente: Propia

Culminada la instalación del entorno con sus respectivas herramientas y componentes. (Ver Anexo “K”) se procede a configurar varios aspectos importantes, en los siguientes párrafos se describen aquellas configuraciones.

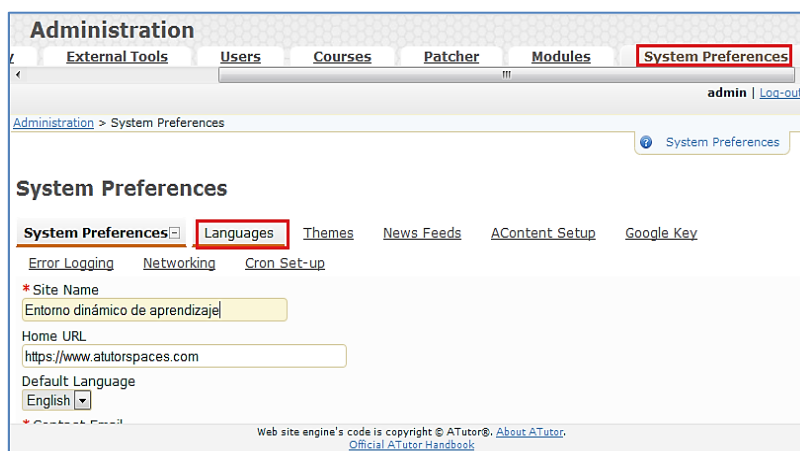
4.1.2 Configuración de idioma del entorno.

El entorno virtual por defecto viene en el idioma inglés, esto puede ser un inconveniente para aquellas personas que no dominan el idioma. Afortunadamente la plataforma es multilingüe, lo cual facilita que los usuarios puedan seleccionar su idioma preferido.



Gráfica 18: Pantalla de inicio de ATutor – Inglés
Fuente: Propia.

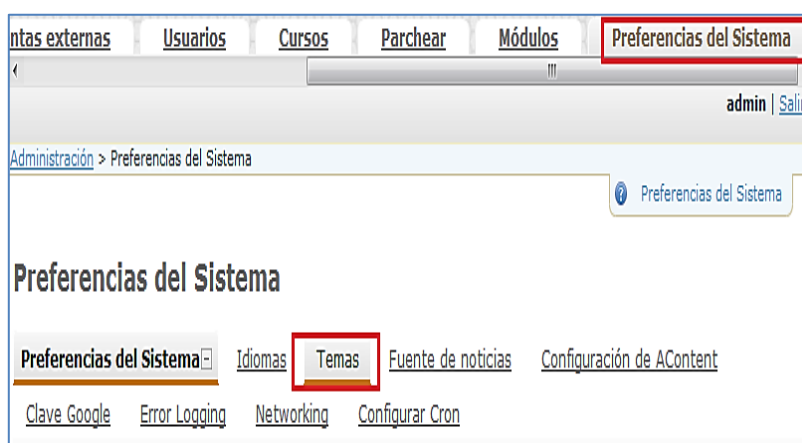
No obstante los idiomas se los debe descargar e instalar en la plataforma, la única persona que puede realizar esa labor es el usuario administrador, para lo cual él debe acceder a su cuenta y realizar las tareas en la pestaña “System Preferences” y luego en “Lenguajes”, tal y como se muestra en la siguiente gráfica, los pasos completos para realizar la configuración se encuentran descritos en el Anexo “N”.



Gráfica 19: Pantalla de configuración del idioma de ATutor.
Fuente: Propia.

4.1.3 Configuración de tema del sistema.

La plataforma cuenta con diferentes temas de estilo visual, cada uno de ellos proporcionan características diferentes de accesibilidad. El tema por defecto en la instalación se llama “ATutor”, y es la apariencia que tiene el sistema en el primer ingreso, sin embargo, el administrador es quién define el tema visual que tendrá la plataforma, para ello accede a la pestaña “Preferencias del sistema” y luego en la opción “Temas”, tal y como se muestra en la siguiente gráfica. La descripción completa de esta configuración se expone en el Anexo “O”.



Gráfica 20: Pantalla de configuración de tema visual en ATutor
Fuente: Propia.

Es de suma importancia mencionar que el tema visual seleccionado para la creación de los cursos es el tema denominado como “ATutor Classic” de la versión 2.2.

4.1.4 Configuraciones del entorno.

Es importante realizar algunas tareas básicas de configuración para personalizar y dar una mayor accesibilidad al entorno virtual.

Estas configuraciones permiten establecer el nombre del Sitio, el correo de administración, el idioma por defecto del entorno y los cursos, características de los cursos, entre otros, para ello es necesario acceder como usuario administrador y en la pestaña “Preferencias del Sistema” editar los campos necesarios.

4.1.5 Creación de Usuarios.

La plataforma permite crear o registrar 3 tipos de usuarios: administrador, instructor, estudiante. Al momento de la instalación de la plataforma se crean dos usuarios, el

administrador y el primer instructor. Para crear nuevos usuarios existen varias formas las cuales se describen a continuación:

Creados por el administrador. Este usuario puede crear los tres tipos de usuarios desde la pestaña “Usuarios”, a continuación se muestra una gráfica de creación de usuarios “Instructor” y “Estudiante”:



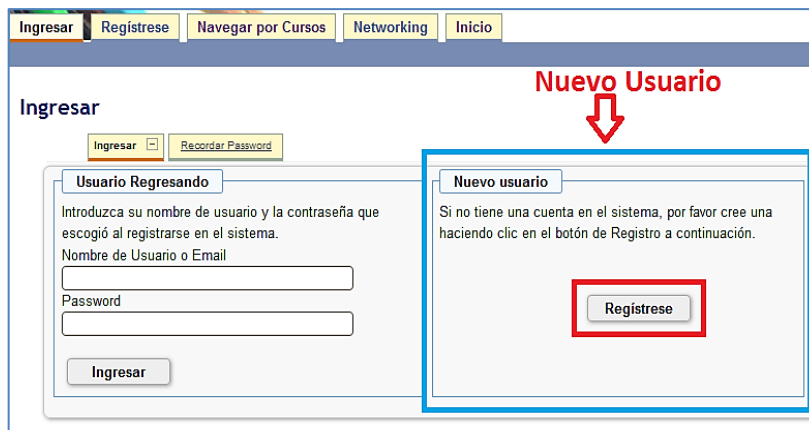
Gráfica 21: Creación de usuarios – Estudiante e Instructor
Fuente: Propia.

Por otra parte el administrador puede crear cuentas de usuarios administradores, en la siguiente gráfica se muestra el procedimiento:



Gráfica 22: Creación de usuarios - Administrador.
Fuente: Propia.

Creados por el usuario - estudiante. El estudiante o usuario final puede registrar sus datos y crear una cuenta en la plataforma desde la pantalla de inicio, tal y como se muestra en la siguiente gráfica:



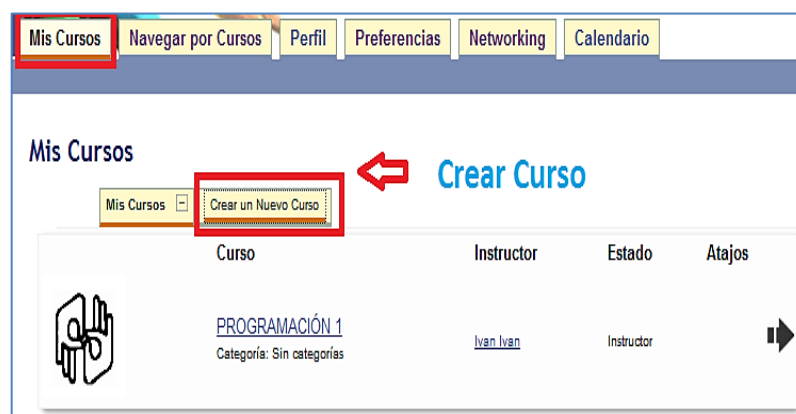
Gráfica 23: Ventana de registro de usuario – Estudiantes
Fuente: Propia.

En el Anexo “P” se muestra detalladamente como realizar todas las tareas relacionadas con la creación y registro de usuarios.

4.1.6 Creación de Cursos.

En entorno está diseñado para la formación de los estudiantes y esto lo hace a través de cursos. Los cursos son espacios de trabajo creados por el administrador o instructor, pero este último es la persona que lo administra y alimenta con nuevo contenido, exámenes, recursos, videos, foros, evaluaciones, entre otros.

El proceso de creación de cursos es relativamente simple, ya que el usuario con privilegio para hacerlo lo realiza accediendo desde la página de inicio → “Mis Cursos” → “Crear un Nuevo curso”, tal y como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 24: Creación de cursos.
Fuente: Propia.

El proceso completo de creación de cursos se muestra en el Anexo “Q”. Es muy importante mencionar que para que un estudiante acceda a los cursos debe previamente “inscribirse”.

4.1.7 Atajos de teclado.

La herramienta que estudiante emplea en la plataforma es el uso de atajos de teclados, ya que la persona no vidente conoce a la perfección la mecanografía, por lo cual se incorpora los atajos de teclado del Navegador Web y el lector de Pantallas.

Los atajos permiten acceder a una página o contenido a través de las combinaciones de teclas. Los enlaces son elementos HTML y para incorporar los atajos de teclados se emplea el atributo "accesskey", por ejemplo, `Inicio`, donde la tecla de accesibilidad es la letra "b", en Mozilla Firefox se debería presionar las teclas "Alt + Shift + b", en Google Chrome "Alt + b", por lo tanto el funcionamiento de las teclas de accesibilidad dependen de los navegadores, ya que cada navegador provee su propio modificador, en la tabla 8 se muestra dicho aspecto:

Tabla 8: Accesibilidad y teclas modificadoras en los navegadores.

Navegador web	Modificador	Notas
Amaya	Ctrl o Alt	Se puede configurar en preferencias.
Google Chrome v.3 +	Alt Ctrl + ⌘ Opt (Mac)	Las teclas de acceso no estaban soportadas en las versiones 2.x de Chrome, pero ahora están soportadas en las versiones actuales.
Firefox 2 & 3	Alt + ↑ Mayús	En las versiones anteriores a la 2.0 solo se usaba Alt Se puede configurar mediante about:config
Internet Explorer	Alt	Alt + la tecla de acceso selecciona el enlace, pero se requiere que se presione ↵ Entrar para poder activar el enlace.
Konqueror	Ctrl	La tecla modificadora debe de ser pulsada antes de la tecla de acceso.
Opera	↑ Mayús + Esc	Configurable mediante interfaz gráfica de usuario La tecla modificadora debe de ser pulsada antes de la tecla de acceso.
Safari 3	Ctrl Alt (Windows)	
Safari 4	Ctrl+⌘ Opt Alt (Windows)	

Fuente: *Teclas de acceso en los navegadores*, recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Tecla_de_acceso#Teclas_de_acceso_en_los_navegadores, 2014.

4.2 Implementación del curso con la metodología PACIE.

Luego de haber realizado las configuraciones necesarias en la plataforma se describen a continuación los procesos de creación de un entorno de aprendizaje siguiendo la metodología PACIE.

4.2.1 Fase de Presencia (P).

En esta fase se hace énfasis a la apariencia del entorno virtual, los recursos de la web que se emplean, el tipo de contenido, el tipo y color del texto, los conocimientos actualizados que se comunican, la interacción a través de foros temáticos.

Normalmente en esta fase se pretendería contar con un sitio espectacular con estilos visuales muy atractivos y profesionales, maravillosas imágenes, hermosas animaciones, pero en este caso al tratarse de un entorno para discapacitados visuales algunos de esos aspectos no son de gran importancia, pero no quiere decir que no sean necesarios.

El gran atractivo de este sitio viene a ser la posibilidad de brindar las herramientas necesarias para transmitir conocimientos e interactuar con las personas no videntes. Se debe crear contenido que llame el interés del estudiante para que continúe en el curso.

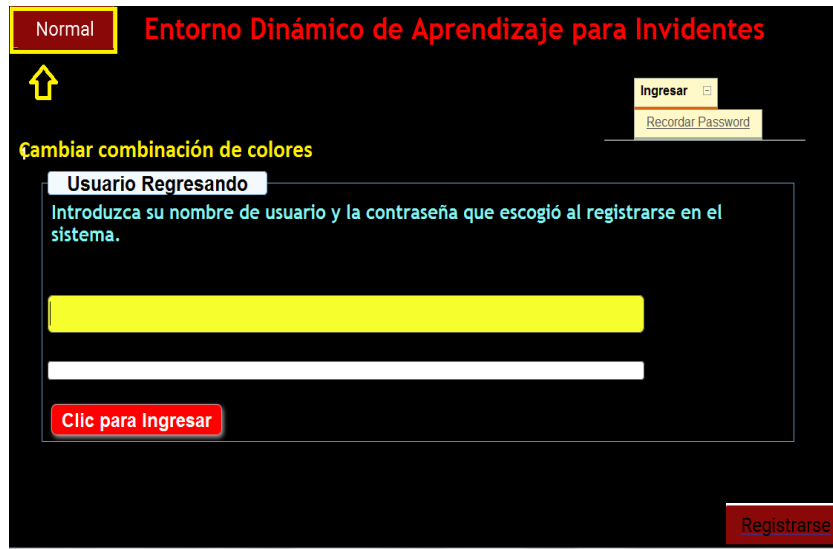
ATutor es la única plataforma E-Learning en la actualidad diseñada pensando en los estudiantes con discapacidad visual, no obstante en la práctica se observa que su accesibilidad no es tan atractiva para las personas que padecen ceguera total o que sufren un gran grado alto de deficiencia visual.

Siguiendo las normas de accesibilidad visual en la web, se toman en cuenta varios aspectos que mejoran el funcionamiento del entorno y su navegabilidad como son: colores de contraste, tipo de letra, tamaño de letra, color de letra, enfoque en el contenido importante, atajos de teclado, ayuda auditiva de funcionamiento y posicionamiento, entre otros aspectos.

4.2.1.1 Colores de contraste.

Las pruebas realizadas en el transcurso del desarrollo de la plataforma muestran que la combinación de los colores en el fondo de pantalla y el color del contenido es muy importante, para aquellas personas que poseen baja visión por lo que se realizaron las siguientes modificaciones y combinaciones a la plataforma. Para lo cual se emplea la tecla F4 que realiza el cambio de contraste a la plataforma.

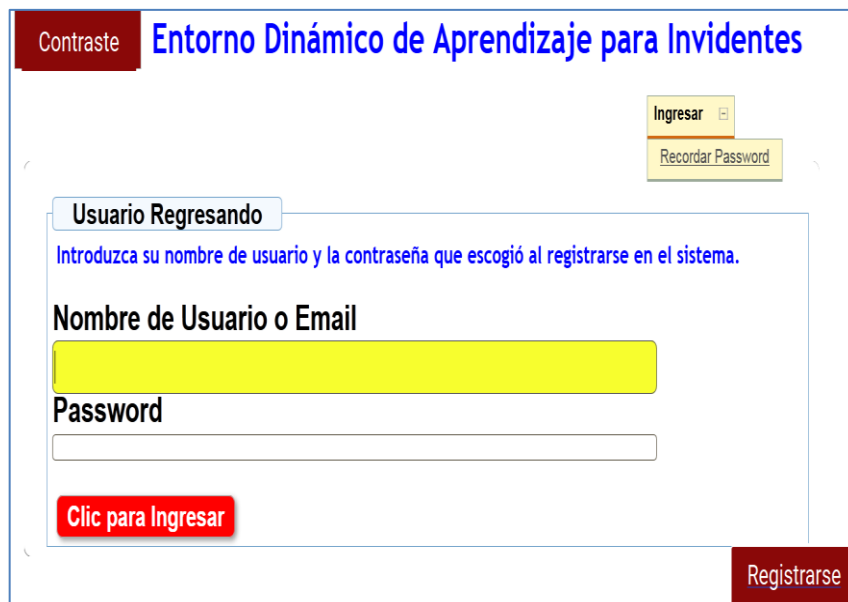
Combinación 1 - Contraste: Color negro como fondo de pantalla y los colores rojo, amarillo, celeste, blanco, rojo y azul como color del contenido.



Gráfica 25: Personalización del entorno - Combinación 1 – Contraste

Fuente: Propia.

Combinación 2 – Normal: Color blanco como fondo de pantalla y los colores rojo, negro, azul, verde como color del contenido.



Gráfica 26: Personalización del entorno - Combinación color 2 – Normal

Fuente: Propia.

4.2.1.2 Tamaño y color de la fuente.

El tamaño y el color de la fuente son muy importantes para que el contenido sea accesible, por lo tanto se adaptó el entorno para que el texto este en varios tamaños convenientes y con colores que resalten el contenido. Emplear la tecla F4 para ver cambios.



Gráfica 27: Personalización entorno tamaño y color de fuente – Fase Presencia

Fuente: Propia.

El tamaño de letra puede ser totalmente personalizable ya que al tratarse de una aplicación web, los navegadores permiten maximizar y minimizar el tamaño de la fuente del contenido de la página, para ello se cuenta con las combinaciones de teclas “Ctrl y la tecla +” para agrandar, “Ctrl y la tecla -” para disminuir y “Ctrl y la tecla 0” para volver al tamaño original.

4.2.1.3 Accesibilidad con atajos de teclado.

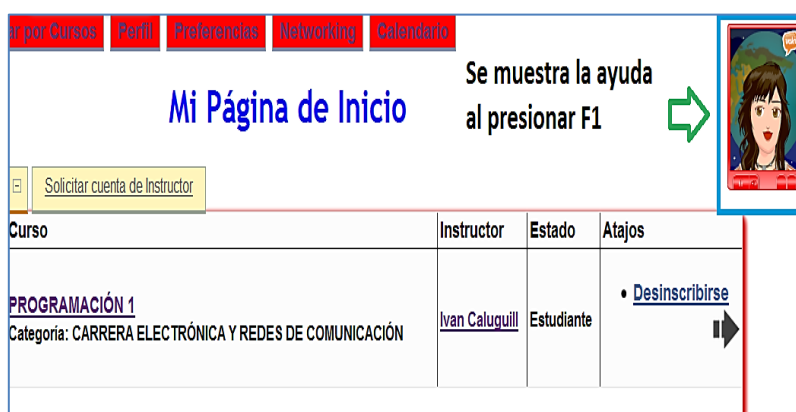
Al entorno se incorporó atajos de teclados personalizados, ver código fuente en el Anexo “R”. A continuación en la tabla 9 se muestran los atajos de teclados creados:

Tabla 9: Atajos de teclado personalizados.

Tecla	Función
F1	Mostrar y ocultar ayuda auditiva y visual
F2	Enfocar el contenido importante.
F4	Cambiar y restablecer el contraste.
F8	Re direccionar a la página de inicio.

Fuente: Propia.

En la siguiente gráfica se muestra el funcionamiento de “F1”, un atajo de teclado.



Gráfica 28: Uso de los atajos de teclado personalizados – Fase Presencia.
Fuente: Propia.

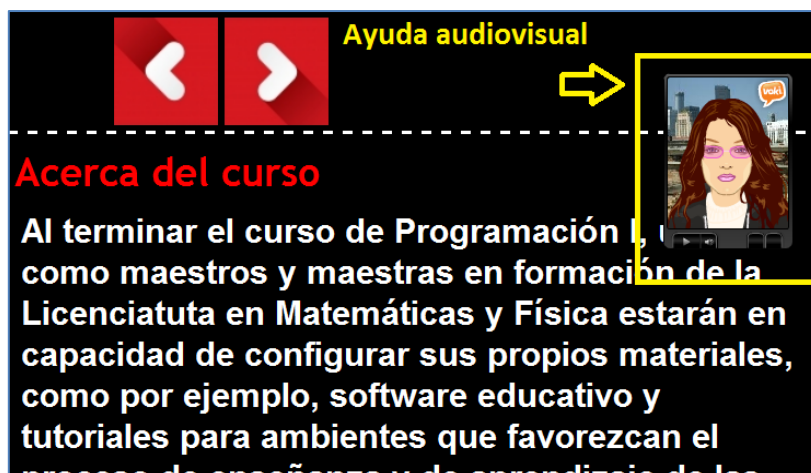
4.2.1.4 Ayudas audiovisuales.

Al entorno se incorporó objetos audiovisuales desde el sitio web www.voki.com, estos objetos permiten orientar a los alumnos con consejos básicos para la navegación por toda la plataforma. Para más información ver Anexo “R”.



Gráfica 29: Ayudas audiovisuales creación– Fase Presencia
Fuente: Propia.

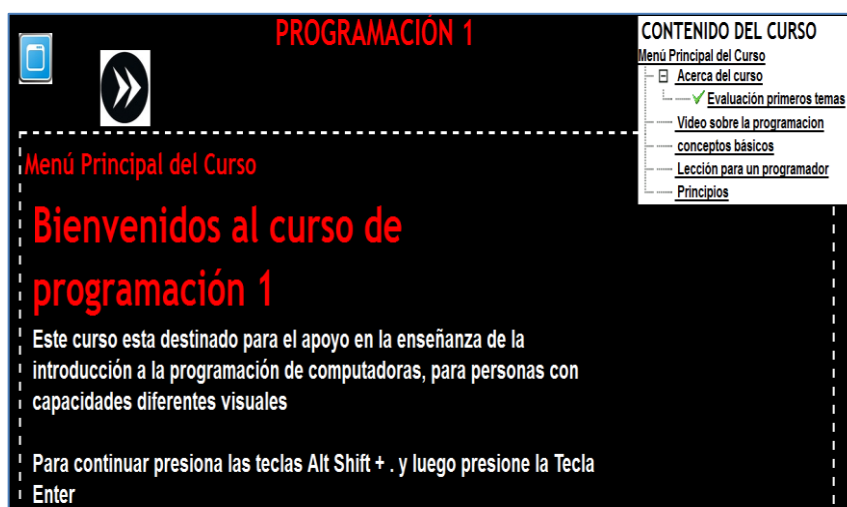
En la plataforma se muestra dichas ayudas cuando el usuario presiona la tecla “F1”, tal como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 30: Ayuda audiovisual en el Curso - ATutor- Fase Presencia
Fuente: Propia.

4.2.1.5 La Apariencia.

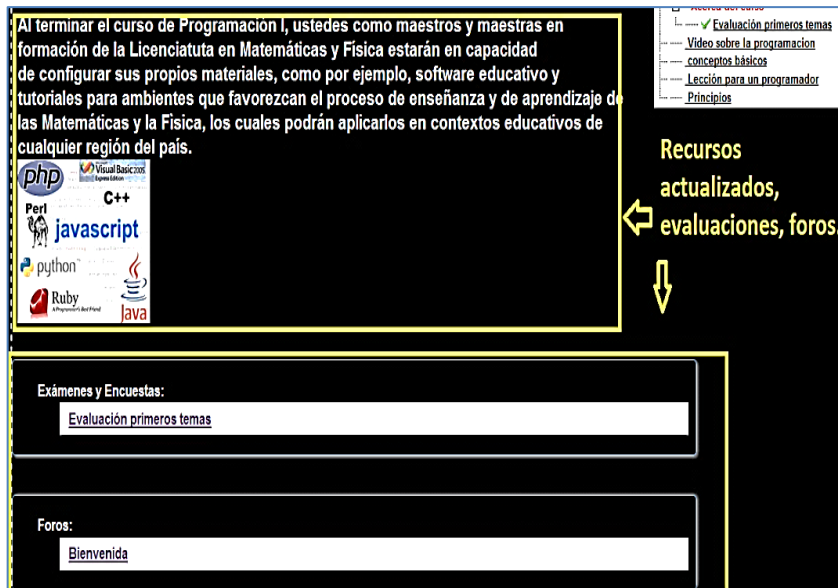
La apariencia del entorno es simple, lo que favorece la obtención de conocimientos y la navegación de los usuarios.



Gráfica 31: Apariencia simple y sencilla – Fase Presencia
Fuente: Propia.

4.2.1.6 Tipo de contenido.

Es importante el tipo de contenido que se le incorpore a los cursos creados al aula virtual. Los cursos están formados por contenidos actualizados y estructurados, objetos multimedia como imágenes, videos, animaciones, herramientas de interacción, herramientas de evaluación, entre otros.



Gráfica 32: Recursos de interacción en el entorno.

Fuente: Propia.

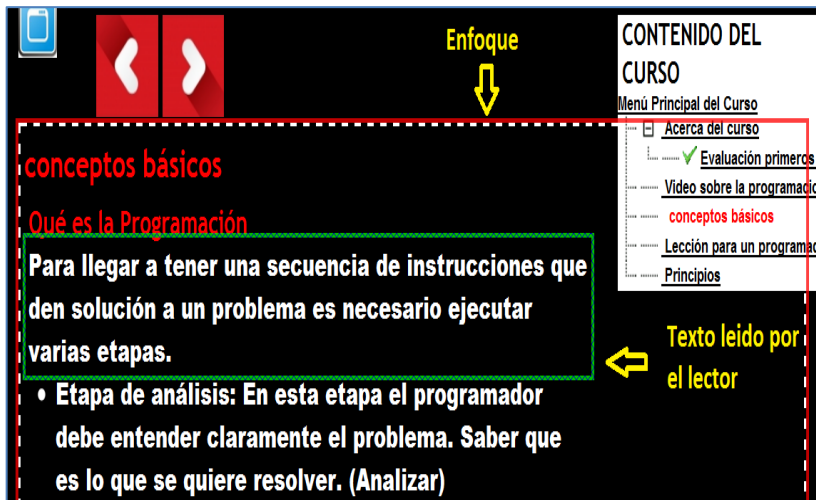


Gráfica 33: Recursos multimedia en el entorno virtual.

Fuente: Propia.

4.2.1.7 Enfoque en la información importante.

El lector de pantalla empleado en el entorno proporciona la funcionalidad especial de hacer un barrido del contenido de la pantalla del computador y transformarlo a audio, además de la herramienta de enfoque en el contenido importante, se puede utilizar el atajo de teclado “F2”. Para más información ver anexo “R”.



Gráfica 34: Herramienta lectora de pantalla y enfoque del contenido.

Fuente: Propia.

4.2.2 Fase de Alcance (A).

Esta fase es de planificación y gestión del contenido que se presenta en el entorno virtual, es decir, que se establecen los objetivos del proceso de aprendizaje con los alumnos, además se determina una persona o departamento que se encargue de vigilar y promover el uso de la plataforma.

En este caso el objetivo de la plataforma es educar a las personas con discapacidad visual, evaluar lo aprendido y promover la inclusión social y educativa. Para lo cual la entidad encargada de incorporar contenido y velar por el uso y funcionamiento de la misma será el departamento o área de no videntes de la Universidad Técnica del Norte.

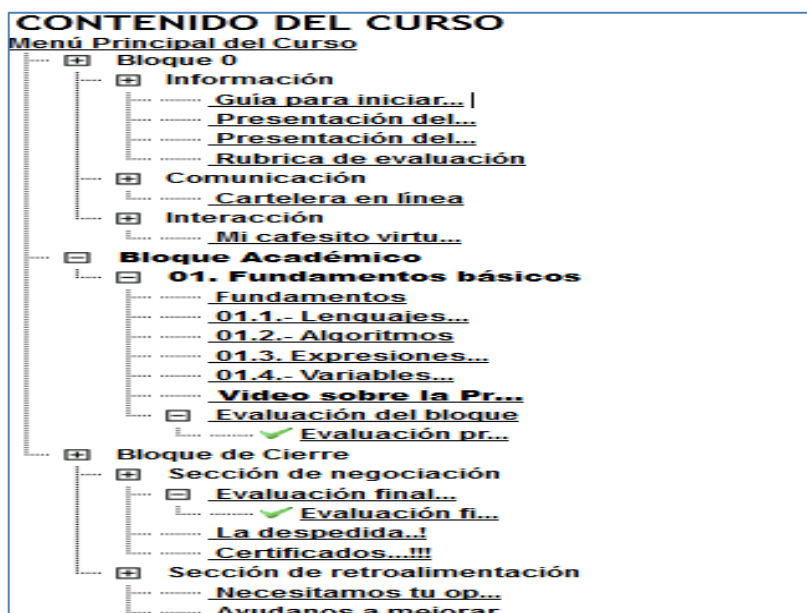


Gráfica 35: Alcance - Cursos de formación.

Fuente: Propia.

El contenido debe ser correctamente definido para lograr cumplir con las metas

propuestas, para lo cual se debe realizar antes de desarrollar el contenido del curso.




Gráfica 36: Alcance – Planificación y Gestión del Contenido.
Fuente: Propia.

El departamento de no videntes cuenta con personal capacitado, que posee los conocimientos necesarios para impartir y dictar clases haciendo el uso de la plataforma de aprendizaje. Gracias a los cursos de pedagogía que imparten, tienen claro el contenido, tiempo y la forma de evaluar pues tiene la capacidad de decidir los cursos o carreras que se dictarán y que grupo de personas se va a educar.



Gráfica 37: Alcance – Departamento de no videntes UTN.
Fuente: Propia.

Rubrica de evaluación




Resultado de Aprendizaje de la Asignatura	Excelente 100 %	Muy Buena 90 %	Buena 80 %	Regular 70 %	Deficiente 60 % y Menos
Habilidad para identificar, formular y resolver problemas que requieran soluciones de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación.	Excelente implementación de sistemas informáticos identificando sus requerimientos empleando sentencias y estructuras de datos	Muy Buena implementación de sistemas informáticos identificando sus requerimientos empleando sentencias y estructuras de datos	Buena implementación de sistemas informáticos identificando sus requerimientos empleando sentencias y estructuras de datos	Limitada implementación de sistemas informáticos identificando sus requerimientos empleando sentencias y estructuras de datos	Ineficiente implementación de sistemas informáticos identificando sus requerimientos empleando sentencias y estructuras de datos

Gráfica 38: Alcance - Contenido, porcentaje y tiempo del curso.

Fuente: Propia.

PROGRAMACION 1



Realizar examen

Evaluación primeros temas (Pregunta 1/2)

1 Puntos

Pregunta 1: Verdadero o Falso

La programacion de computadoras permite programar la forma de procesar los datos de una television

Verdadero
 Falso
 Dejar en blanco

Siguiente

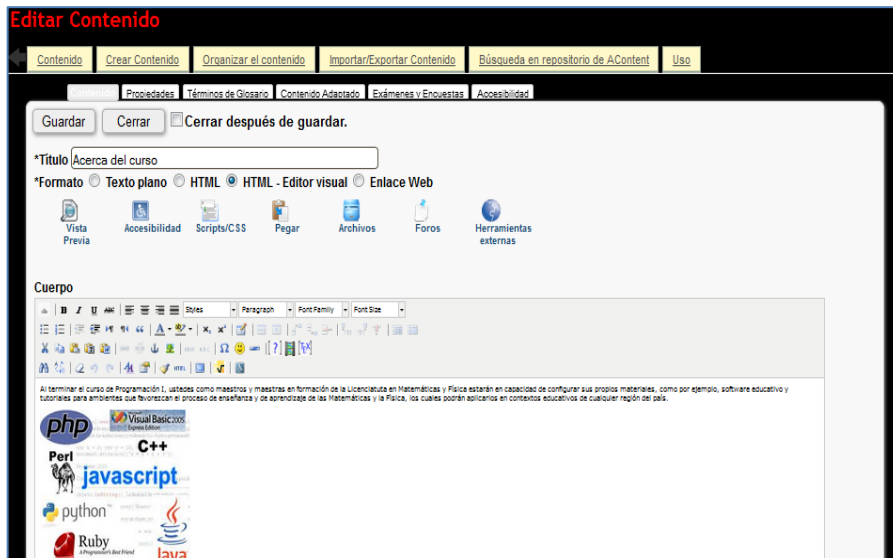
Gráfica 39: Alcance - Evaluación del proceso de aprendizaje.

Fuente: Propia.

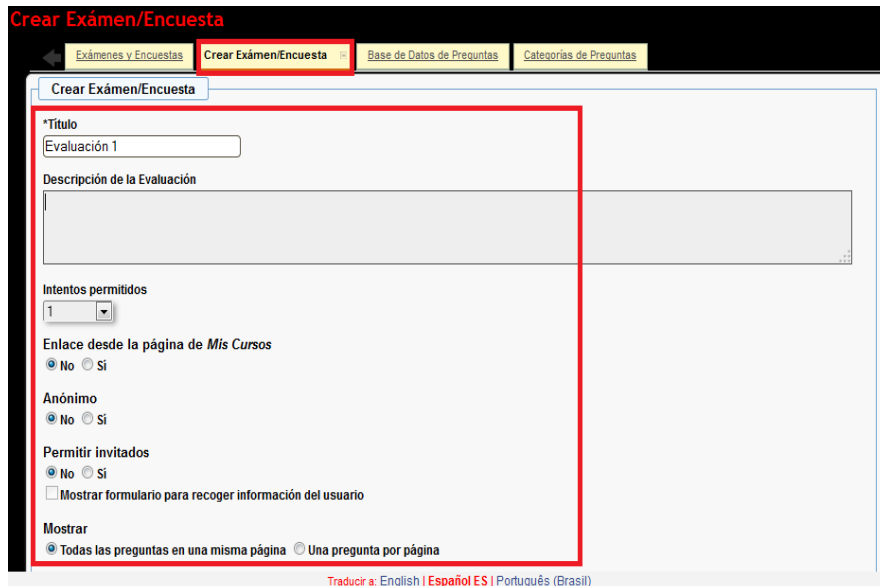
4.2.3 Fase de Capacitación (C).

La fase de capacitación está orientada al instructor, al adiestramiento en el uso de la plataforma, a la investigación de las tecnologías de la web, al nivel de conocimiento sobre los cursos que imparte.

El docente dispondrá de toda las herramientas de la plataforma para diseñar cursos con contenido educativo y pertinente, lo que ayudará a la formación profesional del estudiante para ver todo el material disponible dirigirse a los Manuales de Usuarios.



Gráfica 40: Capacitación - creación de contenido.
Fuente: Propia.



Gráfica 41: Capacitación - creación de evaluaciones.
Fuente: Propia.

Todos los aspectos referentes a la correcta construcción del curso se expresan en esta fase. Y se detallan en los anexos de manuales de usuarios.

4.2.4 Fase de Interacción (I).

La cuarta fase es la más importante de PACIE, ya que en ella se expresa la utilidad que tienen los recursos que se coloquen en los cursos, estos contenidos deben estar correctamente diseñados y estructurados para promover la formación del estudiante.

En base a esta fase se diseña el curso dividido en bloques y estos en secciones. Cada bloque cumple con una función específica.

4.2.4.1 Bloque 0.

El bloque 0 está dividido en las secciones: información, comunicación e interacción.

- ✓ *En la sección de información:* Se muestran los datos del curso, tutor, entre otros. A continuación se muestra la sección de información:

Acerca del Curso.

Esta materia es el paso inicial en el diseño de algoritmos, permitiendo resolver problemas con el uso del computador como herramienta. Los estudiantes desarrollarán la habilidad para descubrir la secuencia de pasos que deben efectuarse para alcanzar un objetivo. Como parte complementaria se utilizará un lenguaje de programación que permita convertir en programas los algoritmos. Las bases adquiridas en Programación I son imprescindibles para implementar la parte práctica de numerosas asignaturas a lo largo de los estudios de la carrera.

Acerca del Tutor.

Ivan Marcelo Caluguillín Yascual, Ingeniero en electrónica y redes de comunicación, graduado en la Universidad Técnica del Norte de la ciudad. Con conocimientos en programación, electrónica y redes de comunicaciones, telefonía, entre otros.

Gráfica 42: Sección de información.
Fuente: Propia.

- ✓ *La sección de comunicación:* Contiene las pautas de interacción con el estudiante, como glosario de términos, foros, tareas y pruebas etc.

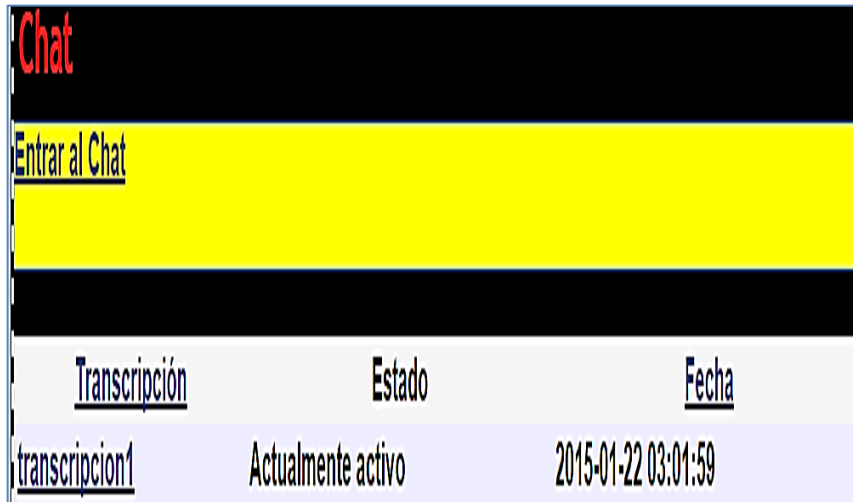
Acerca del Tutor.

Ivan Marcelo Caluguillín Yascual, Ingeniero en electrónica y redes de comunicación, graduado en Universidad Técnica del Norte de la ciudad. Con conocimientos en programación, electrónica y redes de comunicaciones, telefonía, entre otros.

Chat	Glosario	Almacén de Archivos	Lista de Lecturas	Pruebas y Tareas
Chat transcripcion1	Glosario Lenguaje programación	Almacén de Archivos No se encontró ninguno	Lista de Lecturas Introducción a la programación orien...	Pruebas y Tareas Revisar las marcas de sus exámenes y tareas.

Gráfica 43: Sección de comunicación.
Fuente: Propia.

- ✓ *En la sección de interacción:* Es donde se trata de mantener la comunicación entre los estudiantes y el tutor. Se tiene herramientas como el chat y el envío de mensajes.



Gráfica 44: Sección de interacción social
Fuente: Propia.

4.2.4.2 Bloque académico.

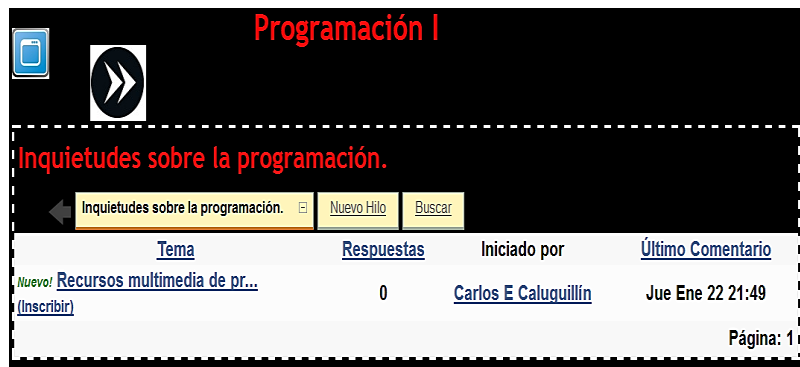
En el bloque académico se encuentran todos los contenidos de la materia como ayudas e instrumentos educativos.

- ✓ La sección de exposición muestra información básica que el estudiante necesita saber.

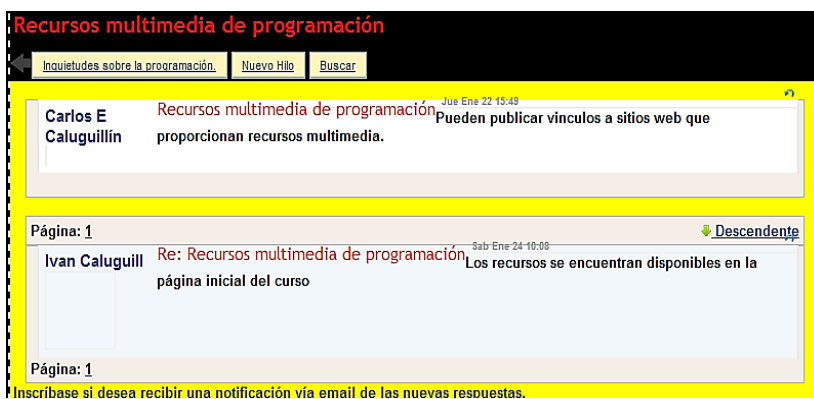


Gráfica 45: Sección de exposición.
Fuente: Propia.

- ✓ La siguiente sección es la de rebote, en la cual se recopilan las ideas, opiniones, inquietudes de los estudiantes para lo cual se ha creado enlaces de inquietudes y comentarios.

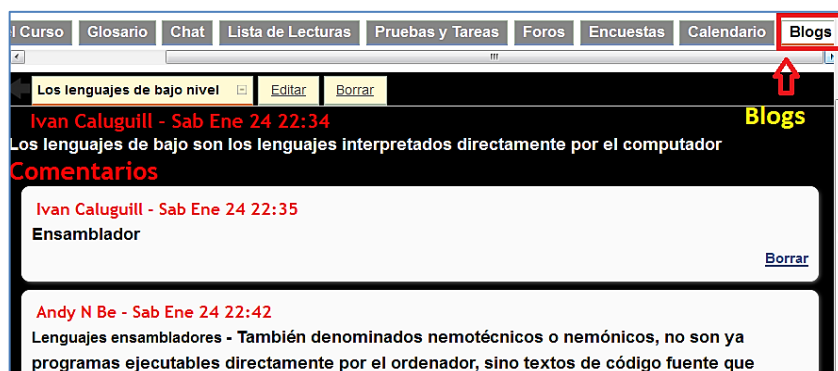


Gráfica 46: Sección de rebote.
Fuente: Propia.



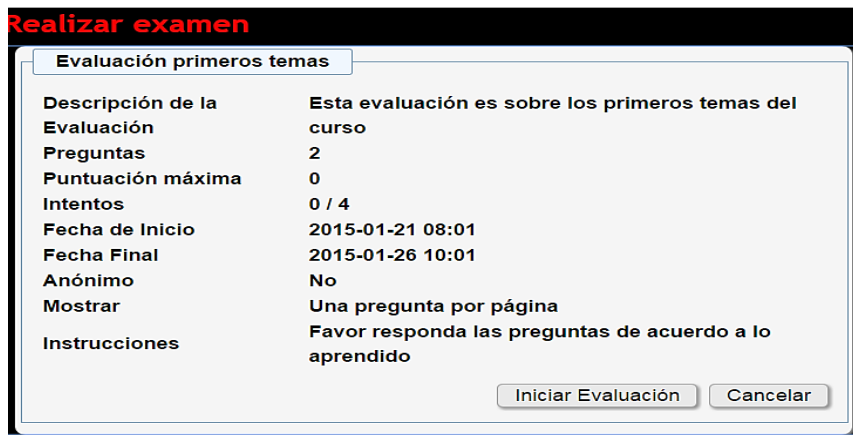
Gráfica 47: Sección de rebote – participación estudiantes.
Fuente: Propia.

- ✓ La siguiente sección es la de construcción, en ella participan los alumnos en la construcción de nuevos conocimientos o afirmando una teoría. Para lo cual se tiene la herramienta de los blogs en donde todos los usuarios pueden crear un blog para debate de temas.



Gráfica 48: Sección de construcción.
Fuente: Propia.

- ✓ La última sección de este bloque es la sección de comprobación, en la cual se evalúa los conocimientos adquiridos por los estudiantes, se planifican tareas como: deberes, pruebas y exámenes.



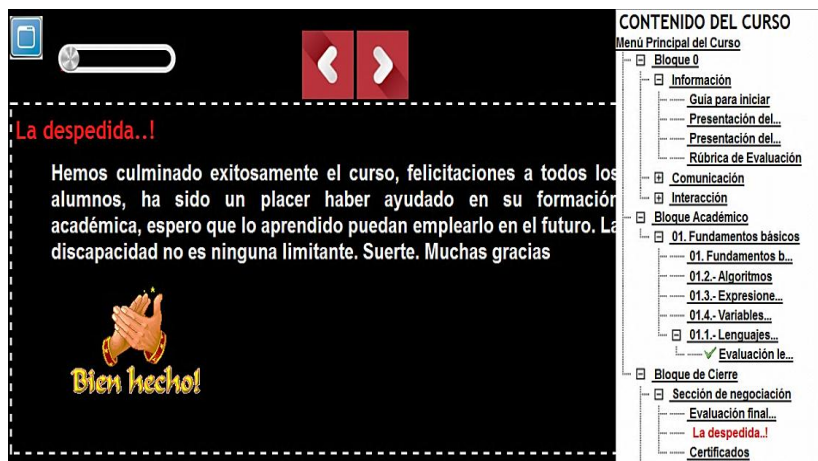
Gráfica 49: Sección de comprobación - evaluación.
Fuente: Propia.

Seguidamente del bloque académico se continúa con el bloque de cierre.

4.2.4.3 Bloque de cierre.

Este bloque es el último del aula virtual, en él se encuentran dos secciones: la negociación y retroalimentación.

- ✓ La sección de negociación contiene la evaluación final, una zona de despedida y si es el caso la zona de descarga de certificados del curso. En la siguiente gráfica se muestra la zona de despedida del curso.



Gráfica 50: Sección de negociación - despedida
Fuente: Propia.

- ✓ La sección de retroalimentación contiene los comentarios finales sobre el punto de vista sobre el curso, tutor, estudiantes, y criterios de cómo mejorar. Para lo cual se accede al enlace creado en el curso. En la siguiente gráfica se muestra esa sección:

Necesitamos tu opinión!!



Gráfica 51: Sección de retroalimentación - foro pedagógico.
Fuente: Propia.

4.2.5 Fase E-Learning (E).

E- learning es la última fase de la metodología PACIE, se enfoca en la pedagogía aplicada al aula virtual y los recursos tecnológicos empleados para la creación de los contenidos y tener en claro que se puede ingresar a cualquier momento a la plataforma de aprendizaje, pues por pertenecer a las nuevas herramientas de desarrollo de las TICs está disponible todo el tiempo y se puede usar en el área de no videntes de la UTN o desde la comodidad del hogar pues solo se debe adecuar al computador con las necesidades que emplea la plataforma.

En la vida cotidiana, se emplean algoritmos frecuentemente para resolver problemas. Algunos ejemplos son los manuales de usuario, que muestran algoritmos para usar un aparato, o las instrucciones que recibe un trabajador por parte de su patrón.

- Menú Principal del Curso
 - Bloque 0
 - Información
 - Guía para iniciar
 - Presentación del...
 - Presentación del...
 - Rúbrica de Evaluación
 - Comunicación
 - Interacción
 - Bloque Académico
 - 01. Fundamentos básicos
 - 01. Fundamentos b...
 - 01.2.- Algoritmos
 - 01.3.- Expresione...
 - 01.4.- Variables...
 - 01.1.- Lenguajes...
 - Evaluación le...
- Bloque de Cierre
 - Sección de negociación
 - Evaluación final...
 - La despedida...
 - Participación

Gráfica 52: Uso de recursos tecnológicos en el aula - Fase E-Learning.
Fuente: Propia.

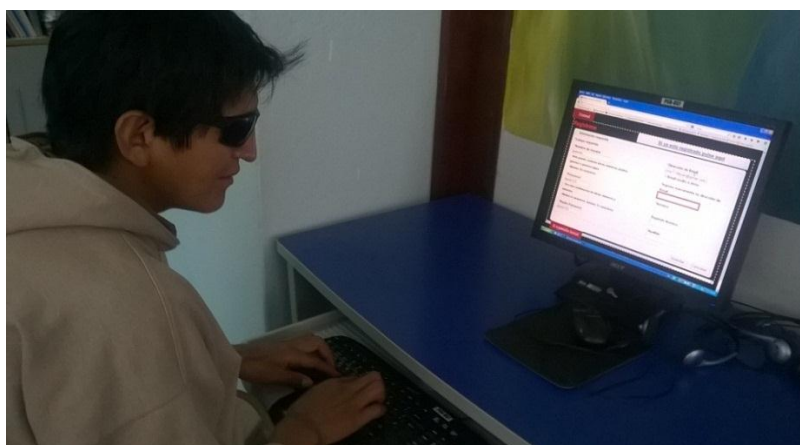
4.3 Pruebas de funcionamiento.

Culminada la etapa de desarrollo del aula virtual, se procede a realizar pruebas de funcionamiento y navegación en el curso con personas no videntes y personas con deficiencia visual. Los resultados de estas pruebas son satisfactorios, ya que las

personas operaron y navegaron con facilidad por todo el entorno, solo necesitan conocer los atajos de teclado y la estructura del curso.

Los factores que ayudaron a la buena ejecución de esta prueba fueron: el aspecto amigable del entorno, las ayudas audiovisuales, la correcta estructuración del contenido, la utilización de medios accesibles y descriptivos, el lector de pantalla y toda tecnología empleada.

A continuación se ilustra gráficos de la puesta en marcha y prueba del entorno dinámico de aprendizaje con una persona no vidente.



Gráfica 53: Prueba de funcionalidad, persona no vidente registrándose en la plataforma.

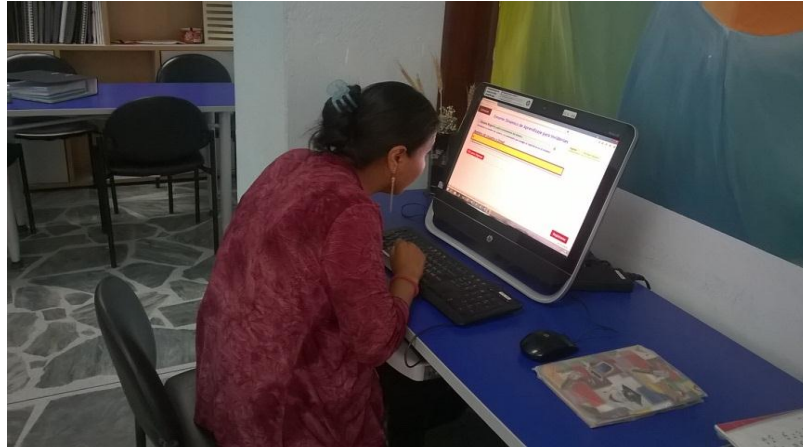
Fuente: Propia.



Gráfica 54: Prueba de funcionalidad, persona no vidente navegando por el contenido del curso haciendo el uso de los atajos de teclado.

Fuente: Propia.

A continuación se ilustra gráficos de la prueba desarrollada del entorno dinámico de aprendizaje con una persona con deficiencia visual.



Gráfica 55: Prueba de funcionalidad del entorno virtual, persona con deficiencia visual ingresando a la plataforma.

Fuente: Propia.



Gráfica 56: Prueba de funcionalidad del entorno virtual, persona con deficiencia visual navegando en el contenido del curso.

Fuente: Propia.

4.4 Resultado de las pruebas de Funcionamiento.

Para conocer el resultado de las pruebas de funcionamiento se realizó un cuadro de preguntas en una encuesta que se encuentra en el Anexo “S” para evaluar la accesibilidad, navegación, uso de herramientas y satisfacción de la plataforma de aprendizaje por parte del estudiante y el instructor.

La encuesta fue dirigida a 5 personas las cuales intervinieron en el diseño e implementación del entorno de los cuales 3 son estudiantes y 2 son instructores.

Estudiantes:

- Juan P. (Estudiante, persona no vidente)

Tabla 10: Prueba de funcionamiento Estudiante 1.

Registro e ingreso a la plataforma	Navegación por contenido. Uso de atajos de Teclado, ayudas audiovisuales.	Accesibilidad. Uso adecuado del lector de pantalla.	Ingreso y resolución de pruebas y exámenes.	Ingreso a foros, grupos, deberes, correo ,etc.	Salida correcta de la plataforma	Aprendizaje. (Satisfacción) Porcentaje (%)
SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI (100%)

Fuente: Propia

Resultado: El estudiante 1, puede registrarse e ingresar con facilidad a la plataforma con el uso de las ayudas audiovisuales, atajos de teclados y el lector de pantalla, además puede realizar y enviar las diferentes evaluaciones que se presentan en el curso, se tiene como debilidad el confundirse al intentar ingresar a foros y grupos, que se compensaron con el uso diario para solventar y poder hacer el uso de todas las herramientas del curso. Puede salir correctamente del curso y el grado de satisfacción es del 100%.

- María M. (Estudiante, persona con deficiencia visual elevado)

Tabla 11 : Prueba de funcionamiento Estudiante 2.

Registro e ingreso a la plataforma	Navegación por contenido. Uso de atajos de Teclado, ayudas audiovisuales.	Accesibilidad. Uso adecuado del lector de pantalla.	Ingreso y resolución de pruebas y exámenes.	Ingreso a foros, grupos, deberes, y correo ,etc.	Salida correcta de la plataforma	Aprendizaje. (Satisfacción) Porcentaje (%)
SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI (95%)

Fuente: Propia

Resultado: El estudiante 2, puede registrarse e ingresar con facilidad a la plataforma con el uso de las ayudas audiovisuales y atajos de teclados pero no utiliza correctamente el lector de pantalla ya que por su condición de tener baja visión está acostumbrada a usar el mouse como herramienta de selección, para navegar por el curso interactúa con el cambio de estilo y contraste de la plataforma, se indica el uso correcto del lector de pantalla para que evite el excesivo desgaste y deterioro de la poca visión que posee, ingresa sin dificultad por los foros y grupos. Puede salir correctamente del curso y el grado de satisfacción y aprendizaje en la plataforma es del 95%.

- Alex P. (Estudiante, persona con baja visión)

Tabla 12: Prueba de funcionamiento Estudiante 3.

Registro e ingreso a la plataforma	Navegación por contenido. Uso de atajos de Teclado, ayudas audiovisuales.	Accesibilidad. Uso adecuado del lector de pantalla.	Ingreso y resolución de pruebas y exámenes.	Ingreso a foros, grupos, deberes, y correo ,etc.	Salida correcta de la plataforma	Aprendizaje. (Satisfacción) Porcentaje (%)
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)

Fuente: Propia

Resultado: El estudiante 3, puede acceder a todo el contenido y recursos de la plataforma con facilidad. Haciendo el uso de las ayudas audiovisuales, atajos de teclados y el lector de pantalla. Además navega sin dificultad por los foros, grupos y chat del entorno. Puede salir correctamente del curso y el grado de satisfacción y aprendizaje en la plataforma es del 100%.

Instructores:

- Janeth E. (Instructor de cursos, persona con baja visión)

Tabla 13: Prueba de funcionamiento Instructor 1.

Registro e ingreso a la plataforma	Creación, edición de cursos y su contenido.	Uso del lector de pantalla, Atajos de teclado, Ayudas audiovisuales.	Creación, edición, revisión de pruebas y exámenes.	Creación y edición de foros, grupos, deberes, y envío de correo ,etc.	Salida de la plataforma	(Satisfacción) (%)
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)

Fuente: Propia

Resultado: El instructor 1, puede acceder, navegar y salir correctamente del entorno de aprendizaje. Como instructor de cursos puede crear y editar el contenido, además de administrar todos los recursos en la plataforma. Requiere el uso del lector de pantalla y el mouse por su condición de baja visión. El grado de satisfacción y aprendizaje en la plataforma es del 100%.

- Ivan C. (Instructor/administrador del entorno de aprendizaje)

Tabla 14: Prueba de funcionamiento Instructor 2.

Registro e ingreso a la plataforma	Creación, edición de cursos y su contenido.	Uso del lector de pantalla, Atajos de teclado, Ayudas audiovisuales.	Creación, edición, revisión de pruebas y exámenes.	Creación y edición de foros, grupos, deberes, y envío de correo ,etc.	Salida de la plataforma	(Satisfacción) (%)
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)

Fuente: Propia

Resultado: El instructor 2, como instructor/administrador de la plataforma usa todos los recursos del entorno de aprendizaje para edición y creación de contenido de cursos y material para instructores. Satisfacción y aprendizaje en la plataforma es del 100%.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES E IMPACTO

Este capítulo está dedicado a la recopilación de las conclusiones a las cuales se ha llegado luego del desarrollo del proyecto, las recomendaciones respectivas y el análisis del costo y el beneficio.

5.1 Análisis costo.

El análisis se lo realiza con la finalidad de conocer los gastos de realización del proyecto.

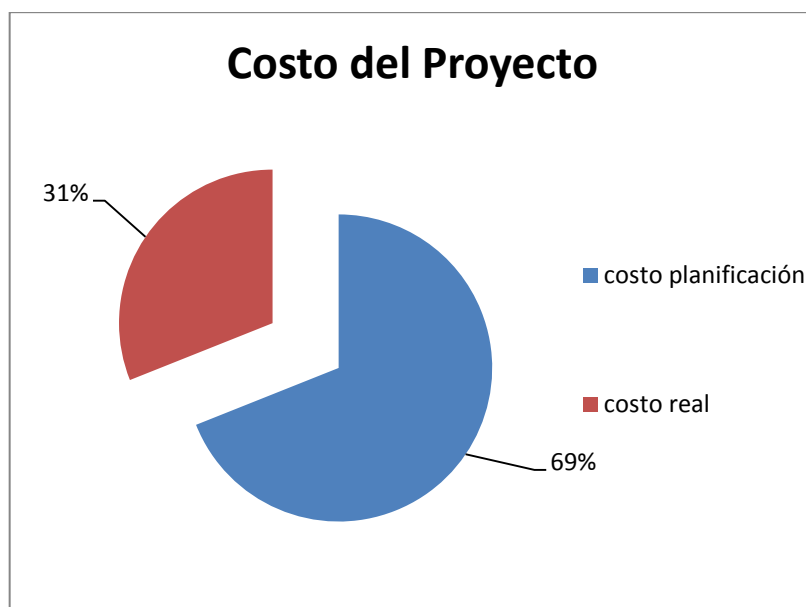
El primer aspecto es el conjunto de software empleado en la ejecución del proyecto, el costo de ellos es cero ya que se emplearon alternativas de software libre que a la final cumplen con las necesidades planteadas. El segundo aspecto es el hardware utilizado, no se emplearon equipos extras a los utilizados en la navegación en un sitio web. La plataforma correo sobre un servidor web, para lo cual se usan los equipos existentes en el área de no videntes de la Universidad Técnica del Norte, en los cuales el aplicativo se ejecuta sin ningún problema. En la tabla 10 se detallan los costos de ejecución del proyecto.

Tabla 15: Costos del proyecto.

	Recurso	Costo Planificado	Costo Real
Software.	ATutor (Software Libre)	0	0
	Software Adicional	0	0
	Lector de Pantallas	0	0
	Total software:	0	0
Hardware.	Servidor Blade HP	0	0
	Teclado Braille	140	0
	Web Cam	20	30
	Micrófono	30	0
	Impresora multifunción	100	80
	Total Hardware:	290	110
Varios:	Resmas de papel Bon	12	12
	Impresiones	75	20
	Empastados y Anillados	100	80
	Internet(horas)	120	120
	Copias	20,00	15
	DVD's	2,00	2
	Capacitación	400,00	100
	Total Varios:	729	349
	Subtotal:	1019	459
	Imprevistos 10%:	101,9	45,9
	Total:	1121,80	504,9

Fuente: Propia.

En la tabla anterior se observa una notable disminución en los costos del proyecto, debido a que algunos de los ítems planificados están disponibles en el área de no videntes de la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte. Además algunos ítems fueron adquiridos en menor precio del planificado, por otra parte los costos son bajos debido a que todo el proyecto fue implementado en herramientas de software libre.



Gráfica 57: Costo del proyecto.
Fuente: Propia.

Análisis beneficios.

La ejecución del proyecto trajo consigo varios beneficios en diversos aspectos, a continuación se mencionan:

1. Inclusión educativa a las personas con algún tipo discapacidad visual, ya que hasta la actualidad en la Universidad Técnica del Norte no se cuenta con una herramienta que se enfoque en la formación de aquellas personas.
2. Disponibilidad de herramientas accesibles en entornos virtuales.
3. Uso de la tecnología para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.
4. Los estudiantes con discapacidad asimilan de mejor manera los contenidos de las materias ya que están desarrolladas con las mejores prácticas de enseñanza E-Learning y la metodología PACIE.
5. La Universidad Técnica del Norte podrá hacer uso de la plataforma de forma libre, exhibirla y anexarla a la modalidad de estudios. Con la única restricción de no poder

comercializarla pues la idea de este proyecto fue solventar las necesidades de las personas con discapacidades.

Impactos.

El proyecto tiene sus impactos en tres aspectos esenciales: social, ambiental, personal.

✓ Aspecto social.

En este aspecto se puede mencionar la inclusión social y educativa de las personas con capacidades diferentes, ya que la plataforma virtual promueve una formación efectiva. Las instituciones educativas están en la obligación de buscar los medios y recursos para educar a toda persona y más aún a las que padecen de trastornos o discapacidades.

✓ Aspecto ambiental.

El uso de las herramientas tecnológicas en la educación favorece al medio ambiente, ya que con ellas se eliminan totalmente el uso del papel en pruebas, deberes, talleres, consultas.

✓ Aspecto personal.

La satisfacción personal del deber cumplido, poder ayudar a otras personas con necesidades, aplicar los conocimientos y terminar la etapa de formación profesional.

5.2 Conclusiones

- ✓ La encuesta se realizó con la finalidad de conocer las necesidades y requerimientos tecnológicos de las personas con discapacidades. Se observa que las personas desean entornos sencillos en los cuales se enfatice los recursos accesibles, tamaño de fuentes grande, aplicación de los colores de contraste, entre otras.
- ✓ Existe muchas herramientas y plataformas de aprendizaje de software libre que sirven para exaltar y mejorar la educación para las personas con limitación visual.
- ✓ De acuerdo a la investigación teórica realizada se determina que de las diferentes plataformas de aprendizaje que existen ATutor es la ideal para solventar proyectos de tipo accesibilidad.
- ✓ La plataforma ATutor, es una herramienta que brinda una fácil accesibilidad, necesaria para el desarrollo de una plataforma de aprendizaje orientada a personas no videntes.
- ✓ ATutor es la única plataforma desarrollada completamente con todos los estándares de accesibilidad en la web y se encuentra disponible a todo público.
- ✓ La plataforma es fácil de utilizar ya que permite crear cursos didácticos bien estructurados y a la vez ser administrados, dirigidos, alimentados y modificados por los tutores - docentes.
- ✓ Además dentro de cada curso se pueden realizar evaluaciones de los contenidos, ya que su contenido está debidamente estructurado siguiendo procesos pedagógicos.
- ✓ El contenido pedagógico de cada uno de los cursos está desarrollado en base a la metodología PACIE, ya que esta metodología es ideal para desarrollar entornos virtuales, que enfatiza el contenido del curso, la tutoría, la interacción entre las partes y en el uso de la tecnología como un medio de apoyo a la pedagogía.
- ✓ La metodología PACIE permite elaborar y estructurar adecuadamente procesos educativos a través del campus virtual, evitando de esta manera el descuido pedagógico en la enseñanza para personas de escasa visibilidad y ceguera total.
- ✓ Existen programas que favorecen la accesibilidad, tales como: lectores de pantalla, magnificadores de contenido, intérpretes de lenguaje braille, LMS como ATutor,

navegadores web con herramientas de accesibilidad, sistemas operativos, entre otros.

- ✓ Para mejorar el proyecto en el área de no videntes, la Universidad adquirió equipos y materiales de última generación, por lo que no es necesario realizar un presupuesto para adquisición de los mismos.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

- ✓ Realizar encuestas en todas las facultades de la universidad para conocer sobre las personas que sufran de algún grado de discapacidad y brindarles ayuda en su proceso de formación.
- ✓ Implementar cursos de capacitación para las personas no videntes, por lo que es necesario el impulsar y exigir la creación de material accesible para todas las materias impartidas en la Universidad.
- ✓ Estar a la vanguardia de las herramientas tecnológicas de accesibilidad que se lancen al mercado para utilizarlas en el proceso de formación de los estudiantes.
- ✓ Promover el uso de la plataforma ya que su objetivo es brindar información de calidad y de fácil uso. Sin olvidar de alimentar y actualizar los contenidos de los cursos para sacar el mayor beneficio.
- ✓ Aprovechar a lo máximo la herramienta, ya que esta permite crear cursos y dentro de estos se pueden crear foros, tener un chat de interacción social, enviar tareas, resolver encuestas, exámenes, entre otras cosas más.
- ✓ A los docentes de la universidad se les recomienda utilizar la metodología PACIE para la elaboración de cursos virtuales, pues es una herramienta con la cual se evitará caer en la monotonía de los cursos actuales, mejorando de esta manera el acceso recurrente de los estudiantes a la plataforma.
- ✓ Dar preferencia a las personas con capacidades diferentes en todos los establecimientos de la universidad, para introducirlos en las actividades diarias que actualmente se encuentran relegadas por su condición.
- ✓ A los directivos de la universidad se recomienda no dejar de invertir en equipamiento para el área de no videntes de la biblioteca universitaria, gracias a ello se mejoró la asimilación de la información y adquisición de nuevos conocimientos en las personas no videntes. Promoviendo la excelencia educativa que brinda la institución.

Bibliografía

LIBROS, RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS EN LÍNEA Y TESIS

Asamblea Nacional. (25 de Septiembre de 2012). *Legislación Ley orgánica de Discapacidades*. Recuperado el 11 de Octubre de 2014, de Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades: http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/ley_organica_discapacidades.pdf

ATutor. (2014). *ATutor: Learning Management System*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de <http://www.atutor.ca/atutor/>

Bengochea , L., & Piedra, N. (2012). *ATICA 2012 IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas*. Loja: alfa.

Camacho, P. (2011). *PACIE visión macro*. Recuperado el 10 de Julio de 2014, de Fatla: <http://fatla.org/peter/pacie/alcance/videoclass/>

Camacho, P. (2014). *Modelo P.A.C.I.E*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de ALCANCE: <http://fatla.org/peter/pacie/alcance/index.html>

CEA. (2010). *Portal sobre accesibilidad web*. Recuperado el 4 de 10 de 2014, de Pautas WCAG 1.0: <http://webaccessible.cea.es/?q=WCAG10>

CIDAT. (2013). *Accesibilidad de páginas Web*. Recuperado el 4 de 10 de 2014, de <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/accesibilidad/accesibilidad-en-internet/documentos/AccesibilidadWeb2013.pdf>

CILSA. (2014). *Discapacidad Motora*. Obtenido de https://www.cilsa.org/paginas_php/esp_sitio/util/discapacidad/motora.php

Clarenc, C. (2012). Procedimientos para seleccionar un LMS. En C. Clarenc, *Tipos de LMS, características y requisitos: Procedimientos para seleccionar un LMS* (págs. 1-4). DATAMEDIOS.

Clarenc, C. A. (2013). ANALIZAMOS 19 PLATAFORMAS DE E-LEARNING. En C. A. Clarenc, *Investigación colaborativa sobre LMS* (págs. 29-50). GEIPITE.

- CONADIS. (2013). *Agenda Nacional para la Igualdad en Discapacidades*. Recuperado el 10 de Mayo de 2014, de <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
- Fatla. (2014). *Fundación para la actualización tecnológica de Latinoamérica*. Recuperado el 4 de Mayo de 2014, de <http://fatla.org/>
- GNOME. (s.f.). Recuperado el 10 de Junio de 2014, de <https://help.gnome.org/users/orca/stable/introduction.html.es>
- GNOME. (s.f.). *Orca*. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de Bienvenido a Orca: <https://help.gnome.org/users/orca/stable/introduction.html.es>
- Hernández, J. (2010) *Software libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Barcelona: Zero Factory S.L.
- Jaws. (2014). *Freedom Scientific*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de The World's Most Popular Windows Screen Reader: <http://www.freedomscientific.com/Products/Blindness/JAWS>
- Jiménez, R. (2012). *LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN LA EDUCACION SUPERIOR*. San José: GOSSESTRA.
- Katz, R. (2010). *El papel de las TIC en el desarrollo* (2da Ed). Madrid: ARIEL.
- Lascano Borja, J. C. (2013). *Estudio de LMS*. Recuperado el 11 de 06 de 2014, de Curso de Docencia Universitaria: <http://es.slideshare.net/jucellas/estudio-de-los-lms>
- LINUX. (2012). *Linux. Distribución Ubuntu*. Recuperado el 2 de 10 de 2014, de <http://users.dsic.upv.es/asignaturas/fade/idaib/download/ubuntu.pdf>
- Luján, S. (2014). *Accesibilidad Web*. Recuperado el 6 de 10 de 2014, de NVDA: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=nvda>
- Mario, L. F. (2011). *Estudio de Turismo Accesible: Para discapacitados motrices en la ciudad de Cuenca*. Obtenido de Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1662/1/tur23.pdf>
- Méndez , A., Rivas, A., & del Toro, M. (2013). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. La Habana: Universitaria.
- Networks, V. (2013). *elearning-services LMS*. Recuperado el 3 de 10 de 2014, de <http://www.viario.net/elearning-services>

- OMS. (s.f.). *Discapacidades*. Recuperado el 11 de 07 de 2014, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Oñate, L. G. (Noviembre de 2011). *La metodología PACIE*. Recuperado el 10 de 08 de 2014, de http://www.iclonet.com/doc_web/Metodologia-Pacie.pdf
- Oracle. (2011). *Guía de accesibilidad del escritorio GNOME de Oracle Solaris 11* . Recuperado el 7 de 10 de 2014, de Orca Screen Reader and Magnifier (Lector de pantalla y magnificador Orca): http://docs.oracle.com/cd/E26921_01/html/E26300/ats-2.html
- Pública, M. d. (Septiembre de 2014). *REGISTRO NACIONAL DE DISCAPACIDADES*. Recuperado el 2015, de http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/11/registro_nacional_discapacidades.pdf
- Shawn Lawton, H. (2010). *Introducción a la Accesibilidad Web*. Obtenido de <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- UNESCO. (s.f.). *Aprendizaje Electrónico*. Recuperado el 10 de Junio de 2014, de La TIC en la educación: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/e-learning/>
- Viaro. (2014). *e-learning sin límites*. Recuperado el 5 de 10 de 2014, de <http://www.viaro.net/elearn/folleto.pdf>
- Viaro. (s.f.). *e-learning sin límites*. Obtenido de <http://www.viaro.net/elearn/folleto.pdf>
- Vinux. (2014). *Vinux Project*. Recuperado el 3 de 10 de 2014, de <http://vinuxproject.org/>
- W3C. (s.f.). *Introducción a la accesibilidad web*. Recuperado el 10 de 06 de 2014, de W3C Web Accessibility initiative: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 10 de 04 de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
- Windows. (2014). *Microsoft Windows*. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de Windows 7: <http://windows.microsoft.com/es-es/windows/home>
- WINDOWS. (s.f.). *Accesibilidad*. Recuperado el 1 de 9 de 2014, de <http://windows.microsoft.com/es-419/windows7/products/features/accessibility>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Accesibilidad: Es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas

Accesibilidad web: Tiene como objetivo lograr que las páginas web sean utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos o capacidades personales e independientemente de las características técnicas del equipo utilizado para acceder a la Web.

Alcance: (A) Segunda fase de la metodología PACIE, que permite establecer el uso adecuado de las herramientas de la web 2.0 encaminadas a desarrollar un área del aprendizaje.

ATutor: Es una red libre de código abierto LMS, utilizado para desarrollar cursos en línea y crear contenido E-Learning.

C

Capacitación: (C) Tercera fase de la metodología PACIE, que permite INVESTIGAR, PLANIFICAR, EVALUAR y CREAR a través del aprender haciendo.

CONAREP: (Consejo Nacional de Rehabilitación Profesional), que se encargó de la formación ocupacional e inserción laboral de las personas con discapacidad.

CONADIS: (Consejo Nacional de Discapacidades), organismo encargado de generar, informar y planificar políticas nacionales con respecto a las discapacidades en el Ecuador.

D

Dinámico: Algo que va cambiando periódicamente con diferentes ideologías o sucesos.

E

E-LEARNING: Última fase de la metodología PACIE, que permite y procura el aprendizaje con soporte en las herramientas de la web 2.0.

EVA: Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) o *Virtual learning environment* (VLE) es un sistema de software diseñado para facilitar a profesores la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes, especialmente colaborando en la administración y desarrollo del curso.

F

FATLA: (Fundación para la actualización tecnológica de Latinoamérica)

G

GENOME: Proyecto internacional que desarrolla un completo entorno gráfico de usuario para sistemas operativos.

GPL: Conocida por su nombre en inglés GNU General Public License (o simplemente sus siglas del inglés GNU GPL) es la licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software.

I

Interacción: (I) Cuarta fase de la metodología PACIE, que permite el desarrollo de habilidades a través de la utilización adecuada de recursos y actividades dentro de las EVA.

J

JAWS: Es la abreviatura de Job Access with Speech, aplicativo diseñado para las personas ciegas o con alguna deficiencia visual.

L

LMS: (Learning Management System), o Sistema de Gestión de Aprendizaje es una aplicación instalada en un servidor, que administra, distribuye y controla las actividades de formación de una institución u organización. Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea.

M

Metodología: Se refiere a la serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido.

N

NDVA: Es un lector de pantalla de software libre para Microsoft Windows, su código fuente se distribuye de forma gratuita.

O

ORCA: Lector de Pantalla libre/open source, flexible, extensible y potente para las personas ciegas y deficientes visuales que utilizan el sistema operativo Linux. Usando varias combinaciones de voz, braille y magnificación Orca.

P

PACIE: Metodología de enseñanza y aprendizaje que tiene como principios fundamentales la creatividad, socialización e interacción entre los participantes del proceso de educación y los docentes o tutores bien preparados, y el empleo de la tecnología.

PHP: (acrónimo recursivo de *PHP: Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

PRESENCIA: (P) Primera fase de la metodología PACIE, en la que se debe utilizar los mecanismos posibles para que los estudiantes ingresen y participen en las aulas virtuales y que se sientan motivados y felices de estar ahí, adquiriendo y compartiendo conocimiento.

S

SERLI: (Sociedad Ecuatoriana Pro-Rehabilitación de los Lisiados), institución autónoma sin fines de lucro pionera en la rehabilitación física.

T

TIC: (Tecnología de la Información y Comunicación).

V

VINUX: Distribución derivada de Ubuntu optimizada para las necesidades de los usuarios ciegos y deficientes visuales.

W

W3C: (World Wide Web Consortium), es una comunidad internacional para desarrollar estándares Web.

WCAG 1.0: (Web Content Accessibility Guidelines 1.0), es una recomendación del 5 de mayo de 1999 del W3C que explica cómo hacer el contenido web accesible a las personas con discapacidad.

WCAG 2.0: (Web Content Accessibility Guidelines 2.0), es la última versión de las pautas de accesibilidad del contenido en la Web del World Wide Web Consortium (W3C).

Web 2.0: Evolución de la Web o Internet en el que los usuarios dejan de ser usuarios pasivos para convertirse en usuarios activos, que participan y contribuyen en el contenido de la red siendo capaces de dar soporte y formar parte de una sociedad que se informa, comunica y genera conocimiento.

Web 3.0: Conocida como la Web semántica. Se ve hacia el futuro como la mezcla de inteligencia e innovación tecnológica.

ANEXOS

ANEXO "A": Características de Moodle.

A continuación se describen las características del LMS Moodle.

Tabla 16: Características generales de Moodle.

Características Generales
✓ Interfaz moderna y fácil de usar.
✓ Tablero personalizado.
✓ Actividades y herramientas colaborativas.
✓ Calendario todo en uno.
✓ Gestión conveniente de archivos
✓ Editor de texto simple e intuitivo.
✓ Notificaciones
✓ Monitoreo del progreso
✓ Software libre, licencia GNU.
✓ Necesita servidor web y basado en PHP.
✓ Base de datos MySQL.

Fuente: *Características*, recuperado de <https://docs.moodle.org/all/es/Características>, 2014.

En la Tabla 17 se describe las características administrativas del LMS Moodle.

Tabla 17 Características administrativas de Moodle

Características Administrativas.
✓ Diseño personalizable del sitio.
✓ Autenticación e inscripciones masivas seguras.
✓ Capacidad multilingüe.
✓ Creación masiva de cursos y fácil respaldo.
✓ Gestionar permisos y roles de los usuarios.
✓ Soporta estándares abiertos.
✓ Alta Inter- operabilidad
✓ Gestión simple de plugins y complementos.
✓ Actualizaciones regulares de seguridad.
✓ Reportes y bitácoras detalladas.

Fuente: *Características*, recuperado de <https://docs.moodle.org/all/es/Características>, 2014.

En la Tabla 18 se describen las características de gestión y desarrollo de Moodle.

Tabla 18: Características para desarrollo y gestión del curso de Moodle

Características para desarrollo y gestión del curso.
✓ Rutas directas de aprendizaje.
✓ Fomenta la colaboración.
✓ Incrusta recursos externos.
✓ Integración de multimedia.
✓ Gestión de grupo.
✓ Flujograma de puntuación.
✓ Calificación en línea.
✓ Evaluación propia y por pares.
✓ Insignias integradas.
✓ Competencias y rúbricas.
✓ Seguridad y privacidad.

Fuente: *Características*, recuperado de <https://docs.moodle.org/all/es/Características>, 2014.

ANEXO “B”: Ventajas y desventajas de Moodle.

La plataforma Moodle presenta las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

Tabla 19: Ventajas de Moodle

Ventajas de Moodle
✓ El docente tiene control total sobre el contenido del curso-
✓ Permite establecer plazos de entrega de actividades y el tutor lo monitorea.
✓ Permite colocar exámenes.
✓ Información completa de las actividades realizadas por el alumno.
✓ Permite compartir recursos en los cursos.
✓ Posibilidad de disponer de diversos recursos: texto, audio, video, hoja de cálculo, pdf).
✓ Evaluación continua y permanente
✓ Traducido a más de 70 idiomas.
✓ Feedback instantáneo en las actividades.

Fuente: *Características*, recuperado de <https://docs.moodle.org/all/es>, 2014.

Desventajas

Tabla 20 Desventajas de Moodle.

Desventajas de Moodle
✓ Necesita herramientas pedagógicas.
✓ La interfaz debe ser mejorada.
✓ Problemas de seguridad, depende del sitio donde se instala Moodle.
✓ No integra video conferencia de forma automática.
✓ Estructura de navegación poco amigable.
✓ Utiliza muchos recursos de la red.
✓ La accesibilidad es un aspecto en reciente desarrollo.
✓ Basado en PHP por lo cual la configuración es bastante exigente.

Fuente: *Características*, recuperado de <https://docs.moodle.org/all/es>, 2014.

ANEXO “C”: Ventajas y desventajas de Atutor.

A continuación se enumeran las ventajas y las desventajas del LCMS Atutor:

Tabla 21: Ventajas de Atutor.

Ventajas de Atutor
Dispone de un propio e interno sistema de correo electrónico.
Fácil de utilizar por las personas con escasos conocimientos sobre las plataformas.
Mucho cuidado en la estética de los fondos, fuentes, entre otros.
Cursos enfocados en el autoaprendizaje de los alumnos.
La administración es sencilla.
Diseñado para la accesibilidad de personas con capacidades especiales.

Fuente: Propia.

Tabla 22: Desventajas de Atutor.

Desventajas de Atutor
Existe diferencia entre la interfaz de tutor y la del estudiante.
Imposible poner tareas offline/online.
No se pueden crear itinerarios de aprendizaje.
La parte de actividades, foros, recursos y otros se encuentran dispersos en el entorno.

Fuente: Propia.

ANEXO “D”: Características de ATutor.

A continuación se describen las características del LCMS ATutor:

Tabla 23: Características para los estudiantes de Atutor

Características para los estudiantes.	
Accesibilidad.	Prioridad en su diseño la accesibilidad. Pueden configurar el entorno y el contenido de acuerdo a la necesidad.
Redes Sociales.	Se pueden desarrollar una red de contactos. Crear y unirse a grupos. Compartir fotos.
Cosas actualidad	Disponible información de la actividad en el entorno en la página de inicio.
Seguridad.	Contraseñas encriptadas. Las contraseñas se re establecen y no se recupera por el email.
Mis cursos.	Los tutores y estudiantes pueden gestionar los cursos.
Mensajería.	Posibilidad de enviar y recibir mensajes privados de los usuarios.
Perfil estudiante.	Puede agregar o editar la información personal.
Navegación adaptable.	Se pueden mover a través de los contenidos utilizando herramientas globales.
Grupos trabajo.	Se puede colaborar con otros cursos, a través de los foros.
Almacenamiento de archivos.	Todos los usuarios pueden almacenar sus archivos.
Blogs.	Cada grupo puede crear su propio blog.
Configuración personalizada.	Cada estudiante puede configurar su interfaz al cambiar el tema.

Fuente: *Atutor Features*, recuperado de <http://www.atutor.ca/atutor/features.php>, 2014.

Tabla 24: Características para los tutores de Atutor.

Características para los tutores.	
Redes sociales.	Capacidad de convertir los cursos en redes sociales.
Manual de tutor.	Disponible documentación sobre cada sección de la pantalla.
Acceso de invitado a curso.	Pueden acceder a cursos privados a través de la URL de invitados.
SCORM RTE & SCO Manager:	ATutor SCORM en tiempo de ejecución (RTE) y gestor de paquetes SCO. Añadir contenidos empaquetados, interactivos, interoperables a los cursos.
Preferencia de herramientas del curso.	Facilidad para elegir las herramientas disponibles y los módulos del menú para cada curso.
Página de gestión curso.	Las herramientas están disponibles desde las pestaña "Administrar".
Uso contenido	Estadísticas del uso individual de los recursos por los alumnos.
Grupos trabajo	Crear automáticamente o manualmente grupos de trabajo.
Almacenamiento archivos.	Disponible el "Administrador de archivos", para almacenar archivos privados.
Drop Box	Extender el almacenamiento de archivos a otra plataforma.
Editor contenido.	Facilidad para crear contenido HTML o texto sin formato.
Editor visual	Disponible un editor WYSIWYG basado en JavaScript.
Backup Manager	Se puede realizar backups del contenido total de un curso.
Noticias	Envío de mensajes al curso.
anuncios	
Encuestas	Creación de encuestas.
Foros	Crear y gestionar oros de discusión.
Privilegios	El tutor puede asignar acceso a distintas herramientas a los alumnos.
Módulos.	Incorporar nuevos módulos.

Fuente: *Atutor Features*, recuperado de <http://www.atutor.ca/atutor/features.php>, 2014.

Tabla 25 Características para los administradores de Atutor.

Características para los administradores.	
Gestor de módulos.	Puede instalar módulos, activarlos y desactivarlos.
Redes sociales.	Enlazar a redes sociales.
Seguridad.	Habilitar las funciones de CAPTCHA y confirmaciones de correo electrónico.
Home Page del administrador.	Herramientas del administrador se pueden acceder directamente desde la página de inicio.
Módulo Patcher.	Pueden instalar parches desde update.atutor.ca
Múltiples administradores.	Crear varias cuentas de administrador.
URLs amigables.	Puede activar la opción URL Pretty que permiten contar con direcciones amigables.
Lista maestra de estudiantes.	Lista de usuarios recién creados para ser autenticados.
Estadísticas generales.	Estadísticas de inicio de sesión del sistema.
Contenido seguro.	Prevenir el acceso no autorizado a los archivos del curso.
Administrador usuarios.	Administrar los privilegios de los usuarios.
Backup Manager.	Crear copias de seguridad de los cursos.
Utilidad Cron.	Utilidad para ejecutar la cola de correo cada pocos minutos.

Fuente: Atutor Features, recuperado de <http://www.atutor.ca/atutor/features.php>, 2014.

Tabla 26 Características para los desarrolladores de Atutor.

Características para los desarrolladores.	
Documentación desarrollador.	Documentación para los desarrolladores sobre lineamientos, instrucciones, recomendaciones.
API OAuth.	Integrar Atutor con otros sistemas que soporten el protocolo de autenticación abierta.
Gadgets de red	Herramientas basadas en el estándar gadget de OpenSocial.
Módulo Patcher	Para crear módulos de parches.
Repositorio SVN.	Evolución del entorno a través del repositorio subversión público.
Informes Bug	Correcciones de los errores.

Fuente: Atutor Features, recuperado de <http://www.atutor.ca/atutor/features.php>, 2014.

ANEXO “E”: Ventajas y desventajas de .LRN

En las siguientes tablas se enumeran las ventajas y desventajas del LMS .LRN:

Tabla 27: Ventajas de .LRN

Ventajas.
✓ La plataforma está diseñada y programada con visión de producto de alta escalabilidad.
✓ Diseñado para la accesibilidad web de los alumnos.
✓ Permite trabajar de forma offline.
✓ Código abierto, distribuido bajo la licencia GNU/GPL.
✓ Espacio de trabajo personal por estudiante.

Fuente: Propia.

Tabla 28: Desventajas de .LRN

Desventajas.
✓ Utiliza módulos OPEN ACS de diferentes desarrolladores, de diferentes fases de desarrollo, lo cual hace que su interfaz sea heterogénea.
✓ Varios módulos tienen la ayuda sensitiva pero otros no lo tienen.
✓ Es muy poco utilizada y conocida.
✓ La organización de los cursos se la realiza en portafolios.
✓ La instalación del entorno es muy complicada al igual que el manual de instalación
✓ Los foros de discusión se añaden solo en el espacio de foro.

Fuente: Propia.

ANEXO “F”: Requerimientos de Instalación y características de JAWS.

Para la instalación de JAWS es necesario satisfacer las siguientes necesidades:

Tabla 29: Requerimientos de instalación de JAWS.

Requerimientos de instalación
✓ Licencia de JAWS
✓ Cualquier versión del sistema operativo Windows de 32 o 64 bits excepto Windows RT.
✓ Tarjeta de sonido y altavoces.
✓ Procesador 1.6 GHz o superior.
✓ Memoria RAM de 1 GB o superior.
✓ Espacio en disco de no menos de 200 MB
✓ Tarjeta de video con una resolución mínima de 800x600 pixeles.
✓ Hardware y software totalmente configurado

Fuente: (Jaws, 2014)

A continuación se describen las características que provee el lector de pantalla JAWS:

Tabla 30: Características de JAWS.

Características de JAWS
✓ Licencia de pago.
✓ Se ejecuta con varios tipos de archivos.
✓ Lee caracteres ASCII, barra de progresos.
✓ Posee dos sintetizadores multilingües.
✓ La instalación es hablada, lo que hace fácil y rápida.
✓ Soporte a varios idiomas incluido el español.
✓ 15 años de experiencia en el ámbito.
✓ Controla toda la pantalla.
✓ Multifuncional ya que se puede emplear en una gran gama de aplicaciones.
✓ Compatible con monitores duales.
✓ Disponible para 32 y 64 bits.
✓ Soporte técnico por la función ayuda.
✓ Compatible con varios magnificadores de pantalla.
✓ Soporte para escritorios remotos, citrix, terminal services.
✓ Posee un lenguaje de scripting poderoso que permite personalizar el software.
✓ Voces para más de 30 idiomas

Fuente: (Jaws, 2014)

ANEXO “G”: Ventajas y desventajas de JAWS.

A continuación se describen las ventajas y desventajas de JAWS:

Tabla 31: Ventajas de JAWS.

Ventajas
✓ Es el lector de pantalla para una infinidad de aplicaciones de Windows.
✓ Soporte para el idioma español.
✓ Imprescindible para el uso de los estudiantes y personas con algún tipo de discapacidad visual.
✓ Soporta arquitecturas de 32 y 64 bits.
✓ Soporte para escritorios remotos.
✓ Proceso de instalación hablada.

Fuente: (Jaws, 2014)

Tabla 32: Desventajas de JAWS.

Desventajas
✓ Alto costo de la licencia.
✓ Disponible solo para plataformas Windows.
✓ Requiere buenos conocimientos sobre los sistemas operativos Windows, puede ser complicado para usuarios novatos.
✓ Si el sistema operativo no cumple con los requerimientos mínimos no funciona correctamente.

Fuente: Propia

ANEXO “H”: Requerimientos y características de ORCA.

Para la instalación y funcionamiento de ORCA se requiere lo siguiente:

Tabla 33: Requisitos de instalación de ORCA

Requisitos de instalación
✓ Hardware en buen estado.
✓ Tarjeta de audio y video bien instaladas y funcionando.
✓ Sistemas operativos Linux o Solaris de 32 bits.
✓ Espacio en disco mínimo 100 Mb

Fuente: Propia.

Características.

A continuación se muestran las características del lector de pantalla Orca:

Tabla 34: Características de Orca

Características
✓ Permite emplear perfiles para almacenar y cargar varias configuraciones.
✓ Los usuarios pueden acceder de forma rápida a diversos perfiles.
✓ Disponible en varios idiomas
✓ Orca permite la accesibilidad a personas con un grado alto de deficiencias visual acceder a las nuevas tecnologías y a la información que se almacena dentro de la aplicación.
✓ El desarrollo de este software está bajo la tutela de Joanmarie Diggs.
✓ Su código se distribuye de forma libre.
✓ Diseñado para plataformas Linux
✓ Lector de pantalla predeterminado de GNOME
✓ Desarrollado en lenguaje de programación python.
✓ Compatibilidad con Mozilla Firefox
✓ Soporte nivel 2 de Braille.
✓ Tiene integrado un magnificador de pantalla.

Fuente: (Vinux, 2014)

ANEXO “I”: Requerimientos y características de NVDA.

NVDA requiere de los siguientes requisitos para su instalación y funcionamiento:

Tabla 35: Requerimientos de instalación de NVDA.

Requerimientos de instalación.
✓ Sistema operativo Windows XP en adelante, de 32 o 64 bits.
✓ 50 Mb de espacio en disco y tarjeta de audio normal.

Fuente: *NVDA features*, recuperado de <http://www.nvaccess.org/about/nvda-features/>, 2014.

Este software tiene las siguientes características:

Tabla 36: Características de NVDA.

Características
✓ Se encuentra disponible en 43 idiomas y tiene un sintetizador de voz.
✓ Brinda soporte a los navegadores web, clientes de correo electrónico, y aplicaciones multitudinarias y chat.
✓ Posee un anunciador de texto disponible como errores de ortografía, estilo, tamaño y nombre de la fuente.
✓ Capacidad de ejecutarse en pantallas seguras.
✓ Para instalar se dispone de un colaborador parlante.
✓ Proporciona soporte a las pantallas braille, a través de un teclado braille.
✓ Soporta arquitecturas de 32 y 64 bits de Windows.

Fuente: *NVDA features*, recuperado de <http://www.nvaccess.org/about/nvda-features/>, 2014.

ANEXO “J”: Ventajas y desventajas de NVDA.

Tabla 37: Ventajas y desventajas de NVDA.

Ventajas	Desventajas
✓ NDVA se encuentra bajo la licencia de Open Source (Acceso libre).	Dificultad al utilizar la aplicación en personas que no tengan conocimientos básicos de cómo utilizar un ordenador.
✓ Permite instalar una mejor calidad de voz y sobre todo muy entendible.	
✓ Acceso al código fuente para modificarlo.	
✓ Su funcionamiento dentro del internet es excelente.	

Fuente: *NVDA features*, recuperado de <http://www.nvaccess.org/about/nvda-features/>, 2014.

El resto de los anexos están disponibles en el CD:

- ✓ ANEXO K: Instalación y configuración de las herramientas de software utilizadas en la plataforma.
- ✓ ANEXO L: Instalación del SO Vinux.
- ✓ ANEXO N: Instalación de ATutor.
- ✓ ANEXO Ñ: Configurar Idioma.
- ✓ ANEXO O: Configurar Tema.
- ✓ ANEXO P: Crear Usuarios.
- ✓ ANEXO Q: Crear Cursos.
- ✓ ANEXO R: Lenguajes de programación de la plataforma Atutor
- ✓ ANEXO S: Encuesta de funcionalidad del entorno de aprendizaje.

Manuales de usuario.

- ✓ Del estudiante.
- ✓ Del Administrador
- ✓ Del instructor.

Anexo “K”: Instalación y configuración de las herramientas de software utilizadas.

El primer paso es la descarga e instalación del sistema operativo en el cual estará almacenado el LCMS ATutor. Para lo cual se ha seleccionado los SO Vinux y/o Windows, teniendo a VINUX como una distribución del sistema operativo Ubuntu el cual está diseñado y pre configurado con las herramientas necesarias para la accesibilidad y usabilidad de las personas con discapacidad visual. Se describe a continuación los pasos para la instalación de Vinux, pues los pasos para instalar Windows no se los describe por el motivo que no existe mayor grado de dificultad.

Descarga e instalación de SO Vinux.

El SO Vinux está disponible en el sitio web oficial del proyecto: <http://vinuxproject.org/downloads>, en esta página se encuentra el instalador del sistema operativo en forma de imagen .iso desde la versión 3.0.2 hasta la actual 4.0, en las arquitecturas i386 y amd64. Para instalar esta plataforma se emplean dispositivos como una USB o un DVD.

Una vez esté listo el instalador en los dispositivos se procede a instalar en el computador servidor, para ello se debe seguir los pasos descritos en el Anexo “L”, terminada la instalación se cuenta con una interfaz totalmente accesible con el lector de pantalla Orca y su magnificador. El siguiente paso es la configuración del súper usuario administrador del computador

Configuración de súper usuario administrador o root de la Plataforma.

Es de suma importancia configurar la contraseña del súper usuario administrador, ya que para cualquier trabajo de instalación o configuración será necesario, para ello seguir los siguientes pasos:

- ✓ Abrir terminal o consola.
- ✓ Digitar: *sudo passwd*
- ✓ Establecer la contraseña para el usuario root o administrador.

Instalación y configuración del servidor web apache.

El entorno LCMS ATutor es una aplicación del tipo web por lo cual es indispensable contar con un servidor web, que en este caso es apache, para instalarlo seguir los siguientes pasos:

Para Vinux:

- ✓ Abrir terminal
- ✓ Acceder como root para ello digitar: *su -*
- ✓ Instalar apache para ello digitar: *apt-get install apache2*

Terminada la instalación se puede comprobar el funcionamiento digitando en el navegador: *http://direccion_IP* o *http://localhost*, lo cual retornará la página de inicio de apache.

Instalación y configuración de la base de datos MySQL.

El entorno ATutor funciona con la base de datos MySQL, por lo tanto es indispensable instalarla y configurarla, para esto seguir los siguientes pasos:

Para Vinux:

- ✓ Abrir terminal.
- ✓ Digitar: *apt-get install mysql-client mysql-server php5*
- ✓ Durante el proceso de instalación se debe establecer la contraseña para el usuario administrador o root de la base de datos MySQL.
- ✓ Finalizada la instalación de la base de datos y dependencias es indispensable reiniciar apache2: *service apache2 restart*.

En este paso además se instalan las librerías de PHP 5, ya que la plataforma ATutor está escrita en el lenguaje PHP.

Instalación y configuración de phpmyadmin.

La administración de la base de datos se la realiza por medio de la terminal o consola, pero esto resulta algo complicado para aquellas personas que no están familiarizadas con la administración y gestión de bases de datos, por tal motivo se instala el administrador web *phpmyadmin*:

Para Vinux:

1. Abrir terminal
2. Digitar comando de instalación: *apt-get install phpmyadmin*
3. Durante la instalación seleccionar el servidor web: *[-]apache2*
4. Digitar la contraseña del usuario root de MySQL cuando le solicite el instalador.
5. Seguidamente colocar la contraseña de la aplicación MySQL.
6. Finalizada la instalación reiniciar el servidor web apache2: *service apache2 restart*

Para Windows se procede a descargar el entorno de desarrollo Php XAMPP.

XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, PHP y Perl. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser increíblemente fácil de instalar y usar se puede descargar desde su página oficial <https://www.apachefriends.org/es/index.html>.

Instalación de XAMPP para Windows.

Una vez descargado el ejecutable .exe , iniciar la instalación. Realizando doble clic sobre el ejecutable. Presionar “Siguiete”.

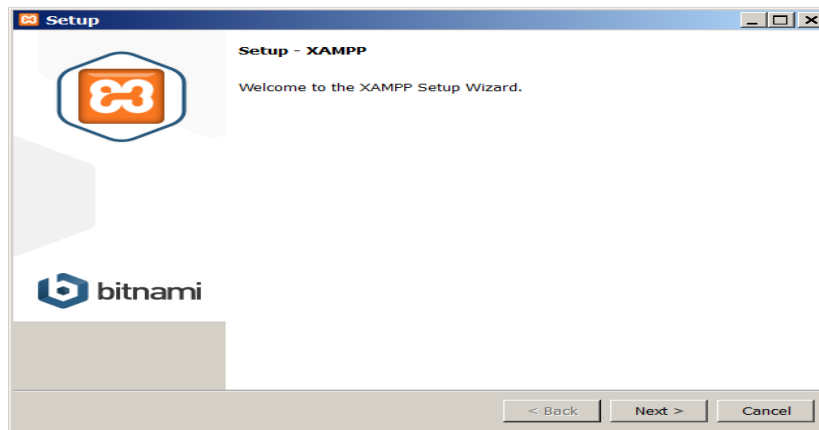


Figura 1.- Instalación de XAMPP

Seleccionar los componentes para instalar dentro de la plataforma de desarrollo, para el desarrollo del proyecto se necesita un servidor Web (Apache) y una base de Datos (MySQL) por lo cual seleccionar todos los componentes.

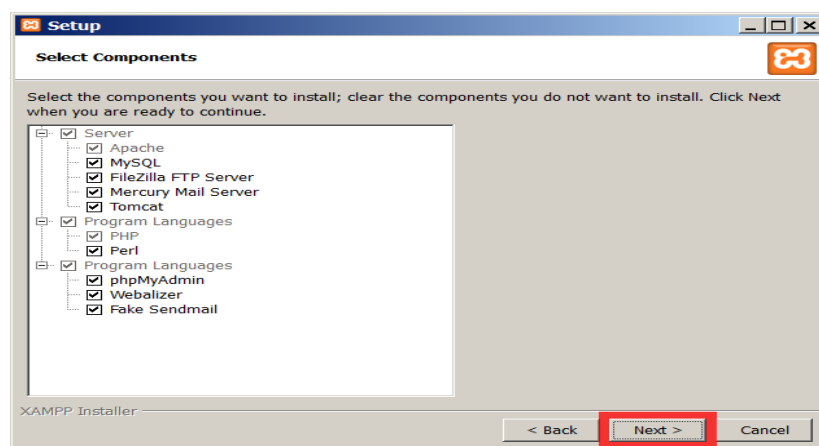


Figura 2.- Selección de componentes para XAMPP

Seleccionar el directorio de instalación y presionar “Next” para iniciar con la instalación.

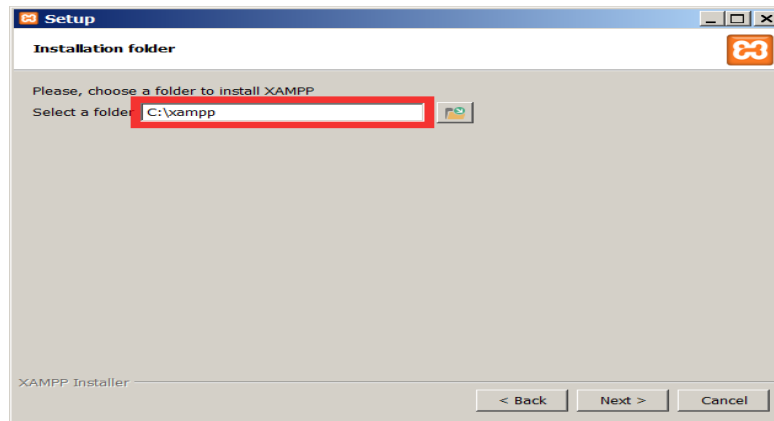


Figura 3.- Selección directorio de XAMPP

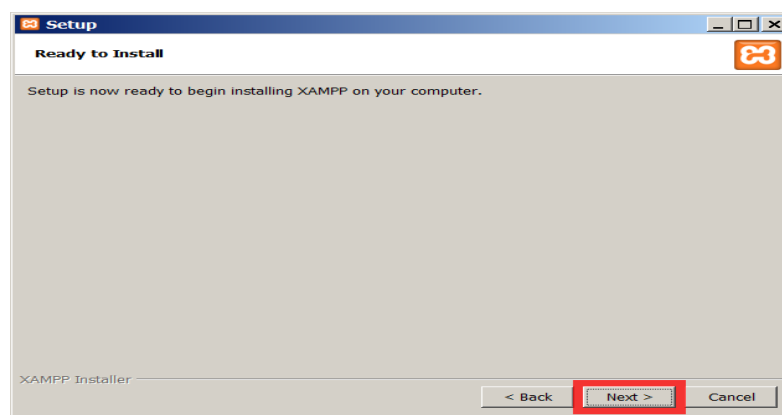


Figura 4.- Inicio de la Instalación de XAMPP

Esperar unos minutos mientras termina de configurar los distintos componentes en la plataforma de desarrollo.

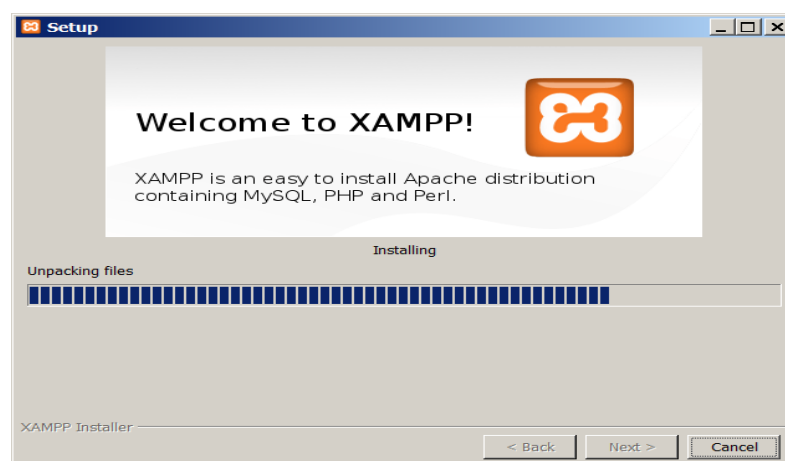


Figura 5.- Instalación de Componentes

Una vez instalado solicita privilegios de acceso, para lo cual seleccionar y presionar “Permitir acceso”.



Figura 6.- Permisos de acceso

Ejecutar XAMPP y presionar “Start” en Apache y MySQL si la instalación se realizó con éxito se activaran sin ninguna dificultad.

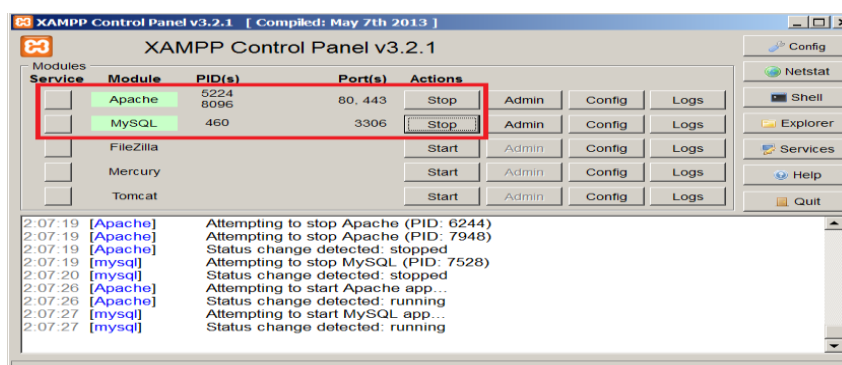


Figura 7.- Activación de componentes necesarios para Atutor.

Descarga e instalación del entorno de Aprendizaje ATutor.

Terminada la instalación de los requerimientos básicos el siguiente paso es instalar y configurar el entorno de aprendizaje ATutor. El proyecto ATutor se encuentra alojado en su sitio web oficial <http://www.atutor.ca/atutor/download.php>, en donde está disponible actualmente el comprimido de la versión 2.2 de la plataforma, además se encuentran módulos extras, lenguajes, traducciones, temas, plataformas, entre otros.

Para instalar la plataforma, descomprimir el directorio “ATutor” del archivo comprimido dentro del directorio del servidor web, en el caso de Vinux en `/var/www/`, quedando de la siguiente manera: `/var/www/ATutor` y para Windows en `\xampp\htdocs`, quedando de la siguiente manera `\xampp\htdocs\ATutor`.

Para empezar la instalación digitar en un navegador: http://direccion_ip/ATutor o <http://localhost/ATutor>, y seguir los pasos indicados en el Anexo “N”, terminada la instalación es indispensable ingresarse a la plataforma como el usuario administrador para realizar las configuraciones básicas.

Descarga e instalación del lector de pantalla NVDA

El instalador se lo puede obtener libremente desde la página oficial: <http://www.nvaccess.org/download/>.

Pasos para instalación de NVDA en Windows:

1. Ejecutar el instalador .exe, se escuchará la música de instalación de NVDA aceptar el acuerdo de licencia y presionar el botón “Instalar NVDA en este ordenador”

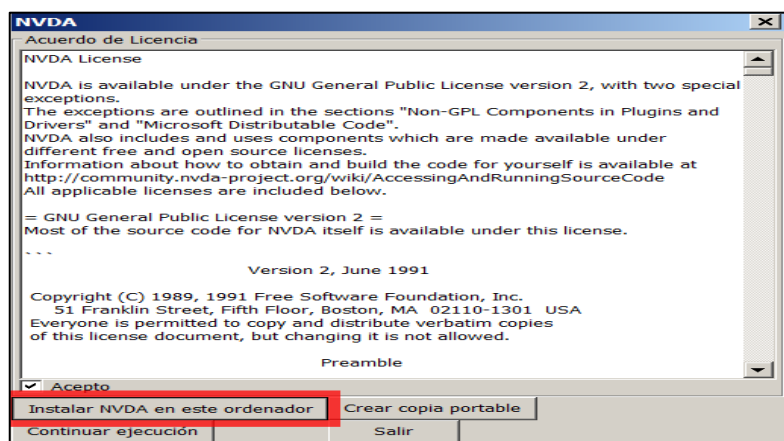


Figura 8.- Ejecución instalador de NVDA.

2. Una vez cargado, una copia temporal de NVDA permitirá seguir las indicaciones del instalador. Presionar “Continuar”

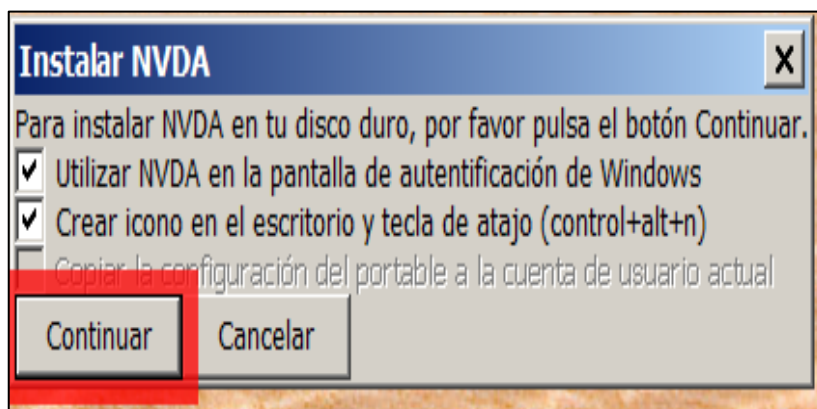


Figura 9.- Instalar NVDA.

3. Empieza la instalación, esperar unos momentos mientras se configuran los archivos necesarios de NVDA.

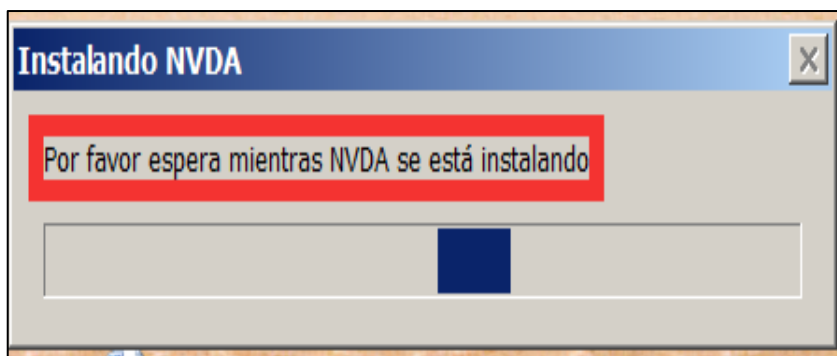


Figura 10.- Instalando NVDA.

4. Una vez que se ha completado la instalación con éxito, el instalador nos avisará que la instalación de NVDA ha finalizado. Si se está instalando por primera vez, no hará la pregunta sobre el reinicio del computador. Se presiona sobre "Aceptar" para cerrar el instalador y a continuación arrancará NVDA.

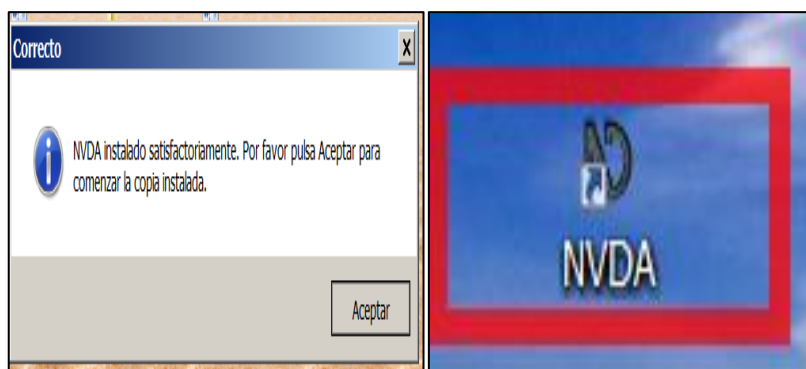


Figura 11.- Finalización de Instalación e icono de NVDA.

Configuraciones recomendadas para el uso de NVDA con Atutor

Podemos configurar el NVDA una vez instalado para que inicie automáticamente al iniciar Windows. El inicio automático puede activarse en cualquier momento con la combinación de teclas **ctrl+alt+n**.

Para comenzar a realizar las configuraciones que se detallan a continuación, se debe definir una combinación de teclas que se denominará como "**Nvda+n**".

Dicha combinación puede ser “insert+n” (por defecto) o “bloq mayus+n” (si se activa la casilla de verificación para que bloq mayus sea la tecla Nvda, en el dialogo de bienvenida que muestra Nvda cuando se inicia por primera vez).

1) Una vez que se pulse Nvda+n se activa el menú del NVDA. Seleccionar “Preferencias” y pulsar Enter.

Elegir con las flechas “opciones generales” y pulsar “Enter”. Con la tecla tabulación navegar por las opciones que se desea cambiar.

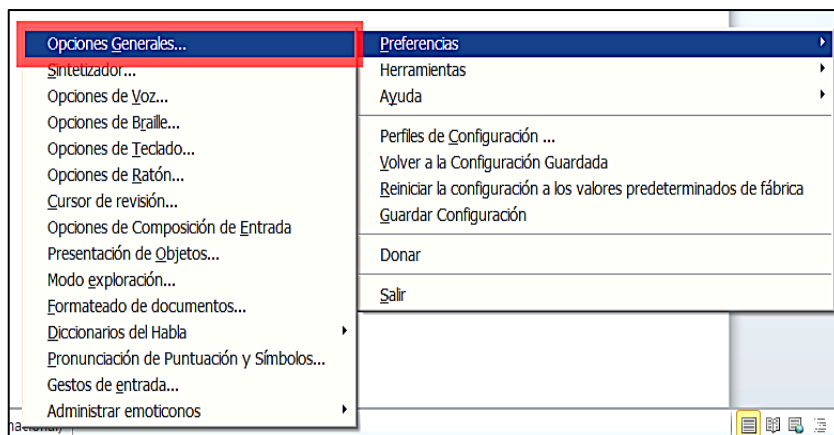


Figura 12.- Opciones NVDA.

2) Opciones Generales

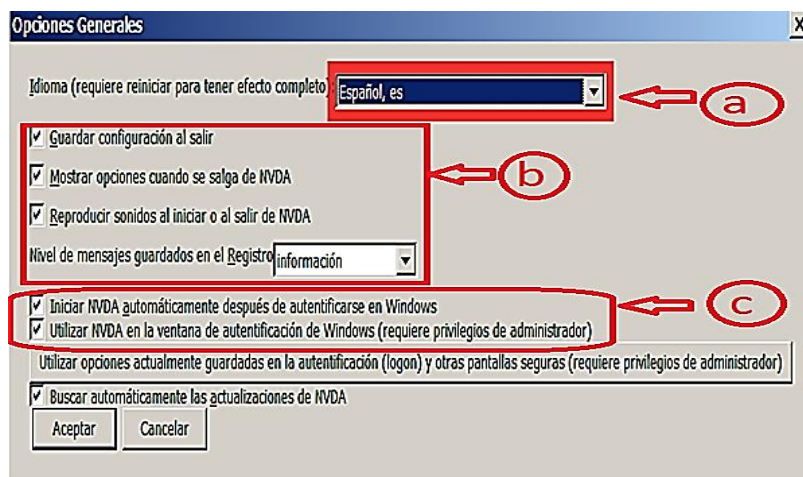


Figura 13.- Opciones generales de NVDA.

- La primera opción es el idioma del programa NVDA, se selecciona “Español, es”.
- Opciones básicas de NVDA, para activar o desactivar pulsar barra espaciadora sobre las casillas. Usar tabulador para navegar por las opciones.
- Opciones para inicializar NVDA al iniciar Windows para lo cual marcamos las casillas.

Con las combinaciones de teclas Nvda+2 y Nvda+3 (Nvda=bloq mayus=insert) podemos seleccionar las opciones de verbalizar caracteres y verbalizar palabras al escribir como activadas.

3) Instalación de voz Helena.

La voz que viene por defecto se encuentra robotizada para el usuario e incomprensible en algunos momentos, se tiene la solución descargar voces que mejoran la lectura y aumentan la comprensión del texto y una de ellas es la voz de Helena la cual se puede obtener del siguiente enlace: <http://www.blindworlds.com/publicacion/23382>.

No olvidar descargar conjuntamente el software “runtime” que se tiene en el mismo blog y es de libre acceso.

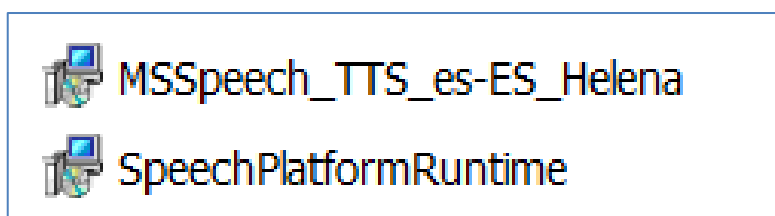


Figura 14.- Instaladores.

Ejecutar la aplicación “SpeechPlatformRuntime” y presionar Next, hasta culminar la instalación.

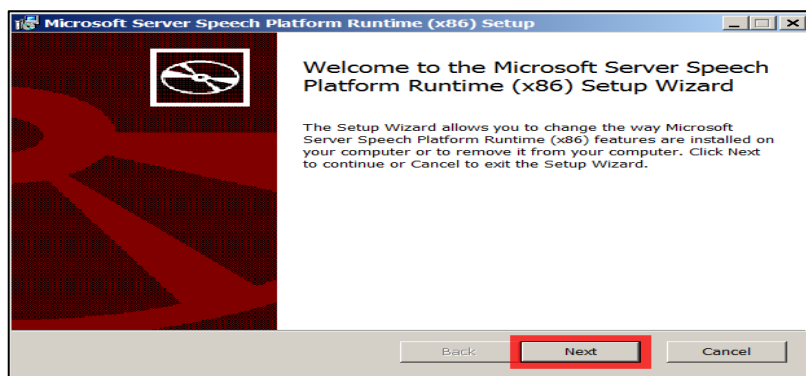


Figura 15.- Ejecutar SpeechPlatformRuntime .

Luego ejecutar la aplicación de Voz “MSSpeech_TTS_es-ES_Helena”.

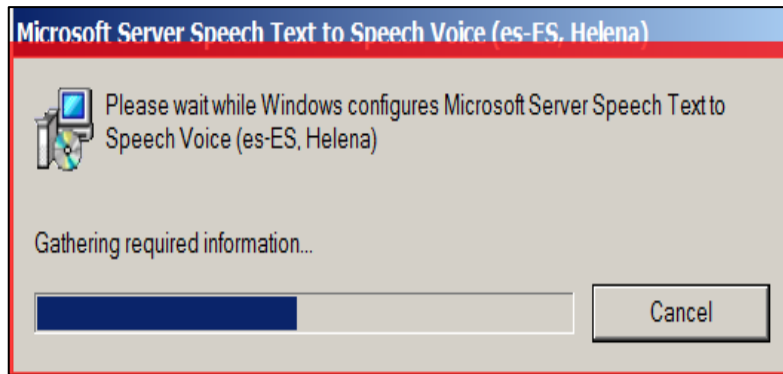


Figura 16.- Avance de la instalación

Para usar el nuevo complemento con NVDA, Presionar insert+N elegir sintetizador, y seleccionar Microsoft Speech Platform.

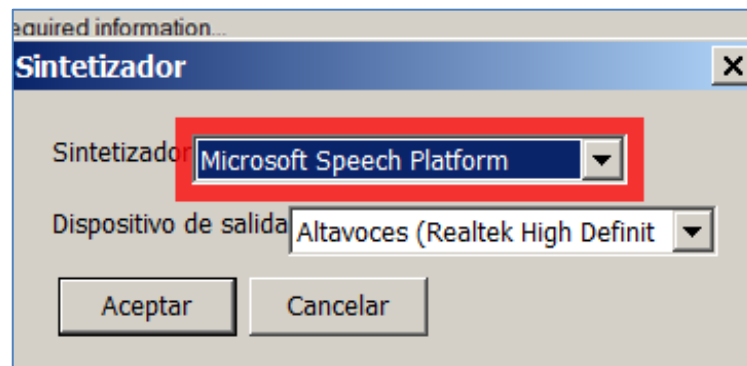


Figura 17.- Selección de sintetizador.

Finalmente pulsar “ctrl+Nvda+ V” en opciones de voz, elegir “Microsoft Server Speech Text to Speech Voice (es-ES, Helena)”.

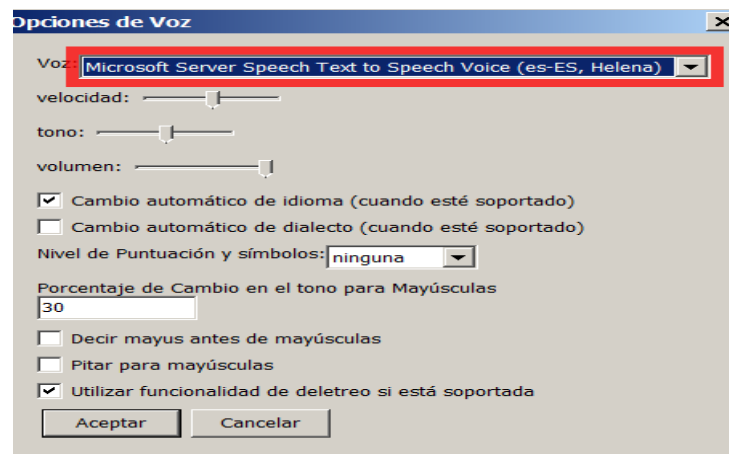


Figura 18.- Selección de voz-Helena.

4) Deshabilitar la opción de seguimiento de ratón. En las pruebas de funcionamiento de la plataforma de aprendizaje esta opción confunde a la persona no vidente.

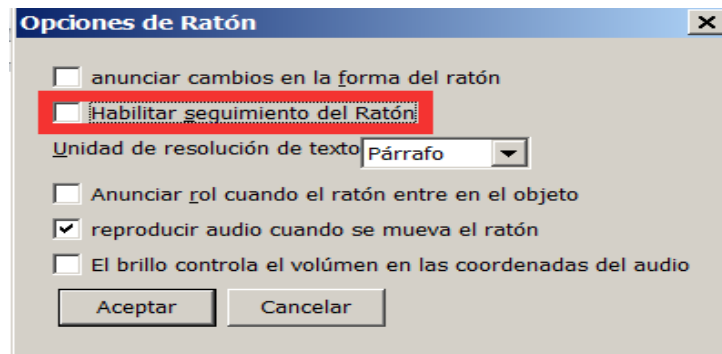


Figura 19.- Opciones de seguimiento de ratón.

Resumen: Comandos globales del NVDA

Tecla Función: Característica

- Nvda+q: Para salir de Nvda.
- Nvda+c: Anuncia el texto en el portapapeles de Windows.
- Nvda+n: Muestra el menú Nvda.
- Nvda+m: Activa/desactiva seguimiento de ratón.
- Nvda+s: Conmuta entre modos de voz desactivado, pitidos y hablar.
- Nvda+q: Sale del Nvda.
- Nvda+t: Anuncia el título de la ventana actual.
- Nvda+p: Activa/desactiva la puntuación.
- Nvda+1: Activa/desactiva verbalización de caracteres al escribir.
- Nvda+3: Activa/desactiva verbalización de palabras al escribir.
- Nvda+4: Activa/desactiva verbalización de teclas al escribir, las cuales no son caracteres
- Nvda+f2: Dejar pasar tecla siguiente.
- Nvda+f9: Marca la posición actual del cursor de revisión como el comienzo del texto a ser copiado.
- Nvda+f10: Captura el texto desde la marca fijada por Nvda+f9 y lo copia al portapapeles.
- Nvda+f12: Anuncia hora actual.
- Nvda+f12: Dos veces anuncia la fecha actual.
- shift+Nvda+b: Anuncia el estado de la batería.

Modo navegación.

Sirve para trabajar en textos no editables, por ejemplo Páginas Web o textos en formato PDF.

Encabezados:

- ✓ Sirven para **estructurar la información** por secciones, titulares, temas o capítulos.
- ✓ Los encabezados **se estructuran por niveles**.
- ✓ El nivel de encabezado más bajo (normalmente el nivel de encabezado 1) es el más importante.
- ✓ Para ir al **siguiente encabezado** pulsar H.
- ✓ Para ir al **encabezado anterior** pulsar Mayúscula + H.
- ✓ Para ir al **siguiente encabezado de Nivel N** (siendo N un número entre 1 y 6) pulsar Número del nivel de encabezado.
- ✓ Para ir al **encabezado anterior de Nivel N** pulsar Mayúsculas + Número del nivel de encabezado.

Enlaces:

- ✓ Sirven para abrir una página Web, abrir otro documento, comenzar a descargar un archivo, iniciar la redacción de un mensaje nuevo de correo electrónico, etcétera.
- ✓ Para ir al **siguiente enlace** pulsar K.
- ✓ Para ir al **enlace anterior** pulsar Mayúscula + K.
- ✓ Para ir al **siguiente enlace que no se haya visitado** pulsar U.
- ✓ Para ir al **enlace anterior que no se haya visitado** pulsar Mayúscula + U.
- ✓ Para ir al **siguiente enlace que ya se haya visitado** pulsar V.
- ✓ Para ir al **enlace anterior que ya se haya visitado** pulsar Mayúscula + V.
- ✓ Para **abrir el enlace** en el que estamos situados pulsar Enter o Barra espaciadora.
- ✓ Para **abrir el enlace en una pestaña nueva** pulsar pulsar Control + Enter.
- ✓ Para **abrir el enlace en una ventana nueva** pulsar Mayúscula + Enter.
- ✓ Para ir al **siguiente texto que no sea un enlace** pulsar N.
- ✓ Para ir al **texto anterior que no sea un enlace** pulsar Mayúscula + N.

Puntos de referencia ARIA (landmark):

- ✓ Los puntos de referencia son marcas ocultas que se ponen en el documento para informar que comienza otra zona con información, por ejemplo zona para realizar búsquedas, zonas de resultados, zonas de información principal, pie del documento, etcétera.
- ✓ Las páginas tienen que haber sido diseñadas de acuerdo a las especificaciones del W3C Web-ARIA.
- ✓ Para ir al **siguiente punto de referencia** pulsar D.
- ✓ Para ir al **punto de referencia anterior** pulsar Mayúscula + D.

Lista de Enlaces, Encabezados y Puntos de referencia:

- ✓ Sirve para mostrar en forma de lista todos los enlaces, encabezados o puntos de referencia que existen en el documento.
- ✓ Para **mostrar la lista** de enlaces, encabezados y puntos de referencia pulsar Tecla NVDA + F7.
- ✓ Para **seleccionar un elemento de la lista** pulsar pulsar Flecha abajo o Flecha arriba.
- ✓ Para **acceder al elemento seleccionado** en la lista pulsar Enter.
- ✓ Para **volver al documento situándose en el elemento seleccionado en la lista** hay que **localizar el botón “Moverse a”** pulsando Tabulador y una vez localizado confirmarlo con Enter.

Seleccionar el tipo de lista a mostrar:

- ✓ Para **poder seleccionar los tipos de elementos** (enlaces, encabezados o puntos de referencia) que deseamos se muestren en la lista pulsar Mayúscula + Tabulador.
- ✓ Para **desplazarse entre los botones de opción “Enlaces”, “Encabezados” y “Puntos de referencia”** pulsar Flecha abajo o Flecha arriba.
- ✓ Para **volver a la lista** pulsar Tabulador.

Filtrar elementos de la lista:

- ✓ Sirve para que no se muestren tantos elementos, sólo los que contengan un determinado texto.
- ✓ Para localizar el cuadro de edición **“Filtrar”** ir pulsando Tabulador.
- ✓ Escribir el texto que deben contener los elementos de la lista.
- ✓ Para **volver a la lista** de elementos ir pulsando Mayúscula + Tabulador.

Buscar texto:

- ✓ Para **abrir el cuadro de diálogo de búsqueda** en el documento pulsar Tecla NVDA + Control + F.
- ✓ Escribir el texto e **iniciar la búsqueda** pulsando Enter.
- ✓ Para **repetir la última búsqueda hacia adelante** en el texto pulsar Tecla NVDA + F3.
- ✓ Para **repetir la última búsqueda hacia atrás** en el documento pulsar Tecla NVDA + Mayúscula + F3.

Marcos.

- ✓ Son áreas definidos en los documentos que se suelen utilizar para situar dentro de ellos bloques de información, por ejemplo índices de contenidos, otros artículos relacionados, zonas de publicidad, etcétera.
- ✓ Para ir al **siguiente marco** pulsar M.
- ✓ Para ir al **marco anterior** pulsar Mayúscula + M.

Formularios:

- ✓ Sirve para rellenar datos que se soliciten por ejemplo en una página Web.
- ✓ Para trabajar con formularios NVDA activará y desactivará automáticamente el Modo Foco.
- ✓ Para **activar manualmente el modo foco** pulsar Tecla NVDA + Espacio.
- ✓ Para **desactivar manualmente el modo foco** pulsar Escape.
- ✓ Para **recorrer los campo de formulario** pulsar F o Mayúscula + F.
- ✓ Para **recorrer los cuadro de edición** pulsar E o Mayúscula + E.
- ✓ Para **recorrer los botones** pulsar B o Mayúscula + B.
- ✓ Para **recorrer las casillas de verificación** pulsar X o Mayúscula + X.
- ✓ Para **recorrer los cuadros combinados** pulsar C o Mayúscula + C.
- ✓ Para **recorrer los botones de opción** pulsar R o Mayúscula + R.

Objetos integrados:

- ✓ Se utilizan cuando en una página Web o documento se inserta una aplicación Flash o Java.
- ✓ Si es accesible se podrá interactuar dentro del objeto como si se tratase de otra aplicación.
- ✓ Para ir al siguiente o anterior Objeto integrado pulsar O o Mayúscula + O.
- ✓ Para regresar a la página o documento contenedor del objeto integrado pulsar Tecla NVDA + Control + Barra Espaciadora.

Objetos contenedores:

- ✓ Los tipos de objeto contenedor más usados son: Tablas y Listas.
- ✓ Para ir al comienzo del contenedor pulsar Mayúscula + Coma.
- ✓ Para ir al final del contenedor pulsar Coma.
- ✓ Para refrescar el documento pulsar Tecla NVDA + F5.

ANEXO “L”

INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO “VINUX”

La descarga se la puede realizar desde la dirección web: <http://vinuxproject.org/downloads>

Al insertar el dispositivo con el instalador en el computador. La instalación del SO “Vinux” comenzara automáticamente. Se tiene como novedad que la aplicación Orca, lector de pantalla se inicializa de soporte para la instalación.

1. A continuación, se debe seleccionar el idioma Español o en su defecto, el que prefiera el administrador del sistema operativo y pulsamos sobre “Instalar Ubuntu”



Figura 1. Pantalla principal y selección de idioma SO “Vinux”

2. Luego elegir las opciones que más interesen. Se tiene la opciones de “Descargar actualizaciones mientras se instala” e “Instalar software de terceros ” estas opciones ya queda a la elección del usuario, dependiendo de su uso las seleccionará una opción u otra. Pulsar sobre “Continuar”.



Figura 2. Selección de opciones.

3. Seleccionar el tipo de instalación que se desea realizar para lo cual se solicita se formatee el disco del computador, pulsar “Continuar”

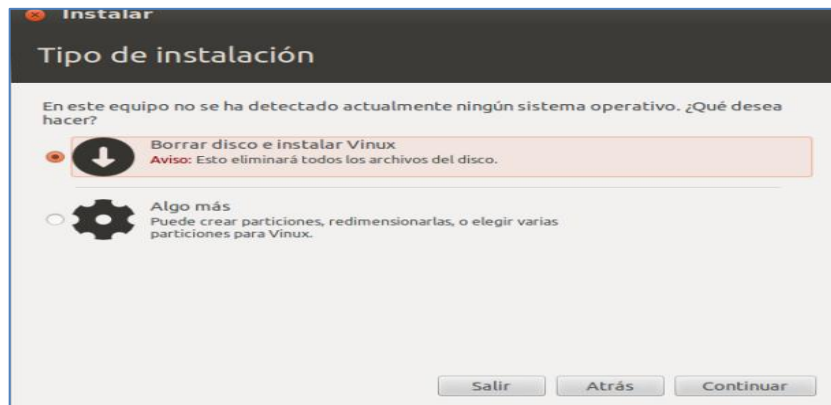


Figura 3. Selección del tipo de instalación.

4. El siguiente paso es seleccionar el disco duro donde se va a ubicar el Sistema Operativo Vinux, luego presionar “Instalar ahora”



Figura 4. Selección del disco.

5. Mientras procede la instalación se solicita seleccionar la ubicación, en este caso se debe seleccionar “Guayaquil” y luego presionar “Continuar”



Figura 5. Selección de Ubicación.

6. Seleccionar el tipo de distribución de teclado, luego presionar “Continuar”



Figura 6. Selección de Teclado

7. El asistente de instalación finalmente solicitará los datos como: “su nombre”, “nombre de equipo”, “usuario” y “contraseña” se debe completar, luego presionar “Continuar”.

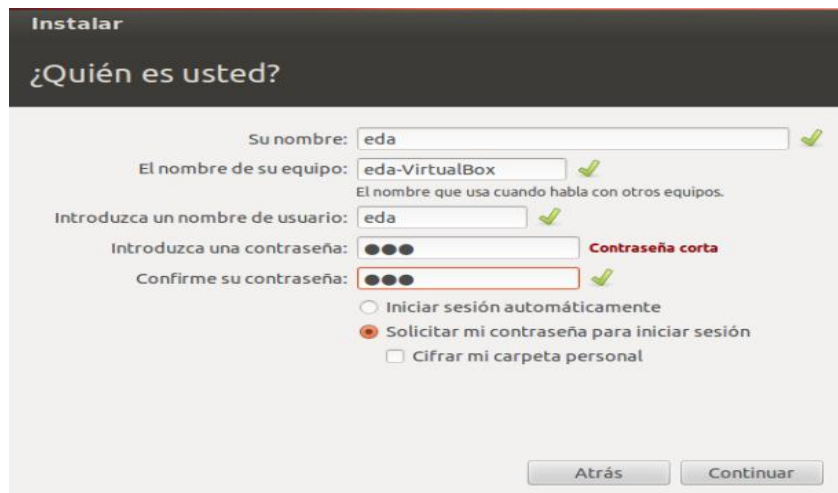


Figura 7. Datos de identificación y contraseña de la máquina.

8. AL completar los datos solicitados procede la instalación del Sistema Operativo “VINUX”.

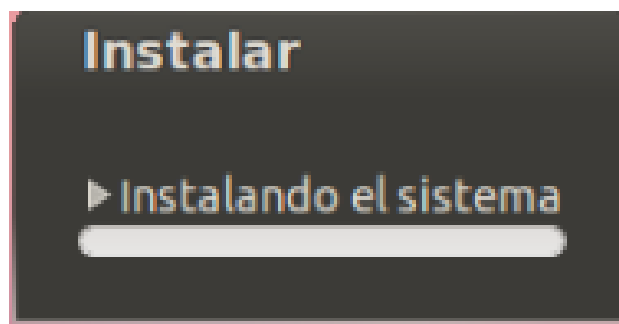


Figura 8. Inicio de instalación del Sistema Operativo.

9. Al terminar la instalación se expande un mensaje de “Instalación terminada”, presione “Reiniciar ahora”
10. Al reiniciarse la maquina introduzca los datos de usuario y contraseña.

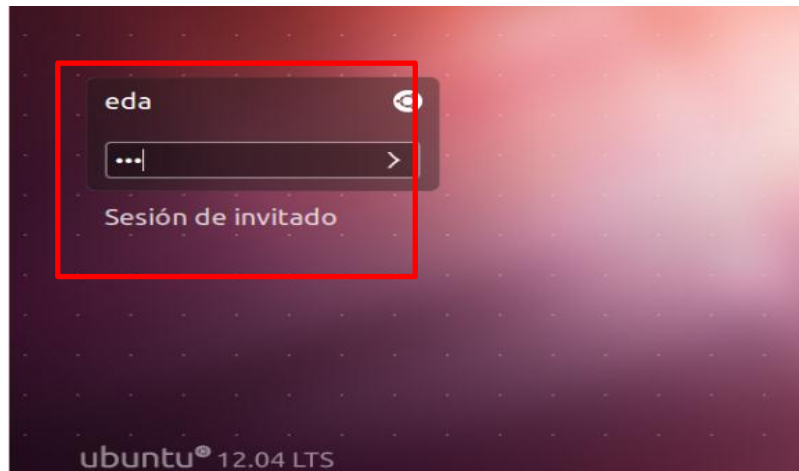


Figura 9. Pantalla de autenticación de usuario.

11. Finalizar la instalación con el entorno gráfico de Vinux”.



Figura 10. Pantalla principal de Vinux

ANEXO “N”

INSTALACIÓN DE ATUTOR EN LINUX Y WINDOWS

La plataforma ATutor se instala dentro de un servidor web, por lo general el servidor más compatible es Apache.

Para el tutorial se utiliza el servidor Apache, con base de datos MySQL con soporte a PHP.

1. Primero se debe de contar con el servidor completamente configurado con las características descritas anteriormente, luego se debe descargar la última versión de ATutor desde su página oficial: <http://www.atutor.ca/atutor/download.php>.

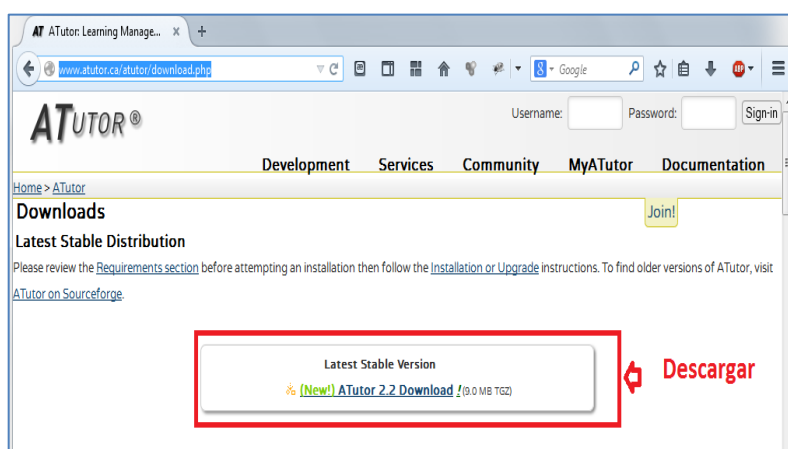


Figura 1. Página para descargar ATutor.

2. Una vez descargado el empaquetado de ATutor (ATutor-2.2.tar.gz), se lo debe de descomprimir en el directorio web del servidor, en Linux el directorio web raíz de Apache es: /var/www/, para Windows se puede hacerlo a través del grupo de aplicaciones Xampp, que tiene su directorio web raíz en: /xampp/htdocs/. Esto quedaría de la siguiente manera: /var/www/ATutor o /xampp/htdocs/ATutor.

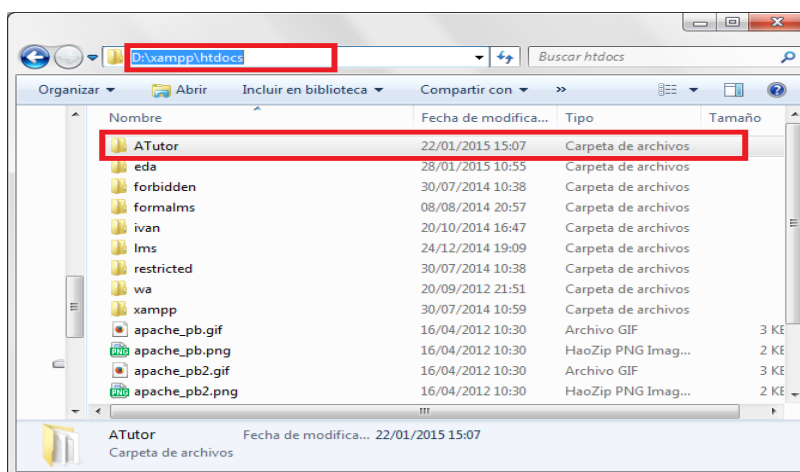


Figura 2. Directorio ATutor en Windows.

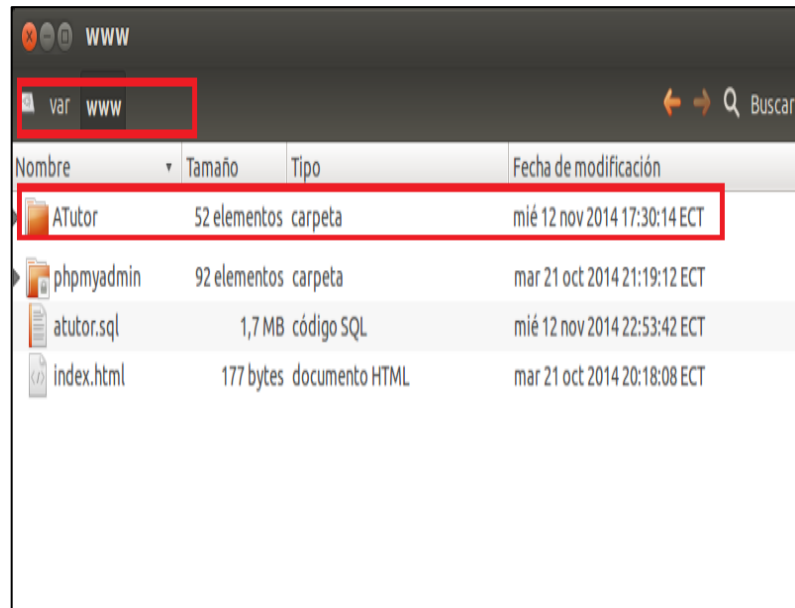


Figura 3. Directorio ATutor en Vinux.

3. Luego de descomprimir el paquete se debe acceder desde un navegador web, colocando la dirección IP de la máquina `http://Direccion_ip` o `http://localhost`, para este ejemplo se utiliza la dirección `http://localhost/ATutor`, y automáticamente se re direcciona a la página de instalación, donde se debe pulsar en la opción *“Continue on to Step 1 of the setup process”*:

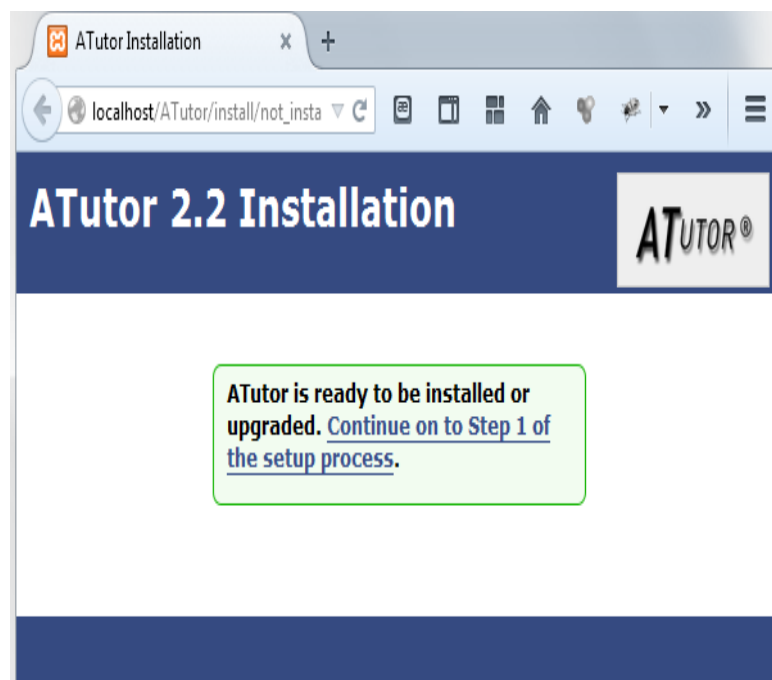


Figura 4. Ingreso a ATutor para su instalación.

4. Al instante aparece la pantalla de verificación de requerimientos. Si todo está bien continuará con la instalación, caso contrario se debe instalar o configurar las opciones que aparezcan con “error”.

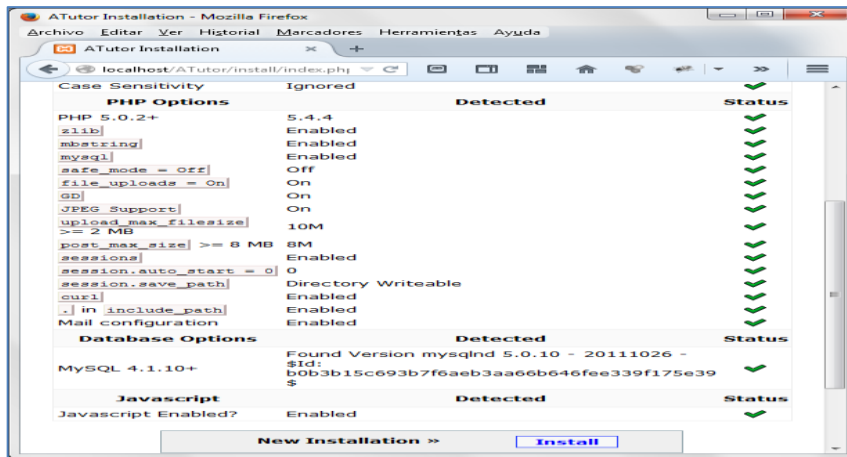


Figura 5. Pantalla de verificación de errores.

5. Empieza la instalación. Aceptar los términos de uso de la plataforma presionando "I Agree".



Figura 6. Pantalla de aceptar términos de uso de la plataforma.

6. Inmediatamente se debe configurar el nombre o dirección IP del servidor de la base de datos MYSQL, el puerto de la base de datos, el nombre del usuario administrador de la base de datos que por lo general es root, la clave de ese usuario y el prefijo de las tablas a crear. Y presionar "Next".

Database	Nombre o dir. IP del servidor
*Database Hostname: Hostname of the database server. Default: localhost	localhost
*Database Port: The port to the database server. Default: 3306	3306
*Database Username: The username to the database server.	root
*Database Password: The password to the database server.	
*Database Name: The name of the database to use. It will be created if it does not exist. Default: atutor	atutor
? Table Prefix: The prefix to add to table names to avoid conflicts with existing tables. Default: AT_	AT_

Figura 7. Datos de configuración de base de datos de ATutor.

7. Se muestran todas las tablas creadas, clic en Next.

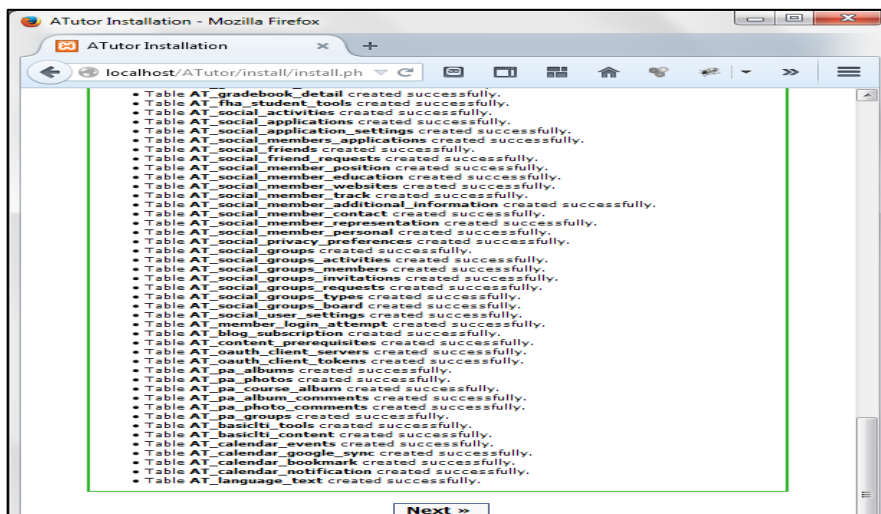


Figura 8. Pantalla de tablas creadas en la base de datos.

8. Lo siguiente es configurar el usuario administrador y el primer instructor de la plataforma.

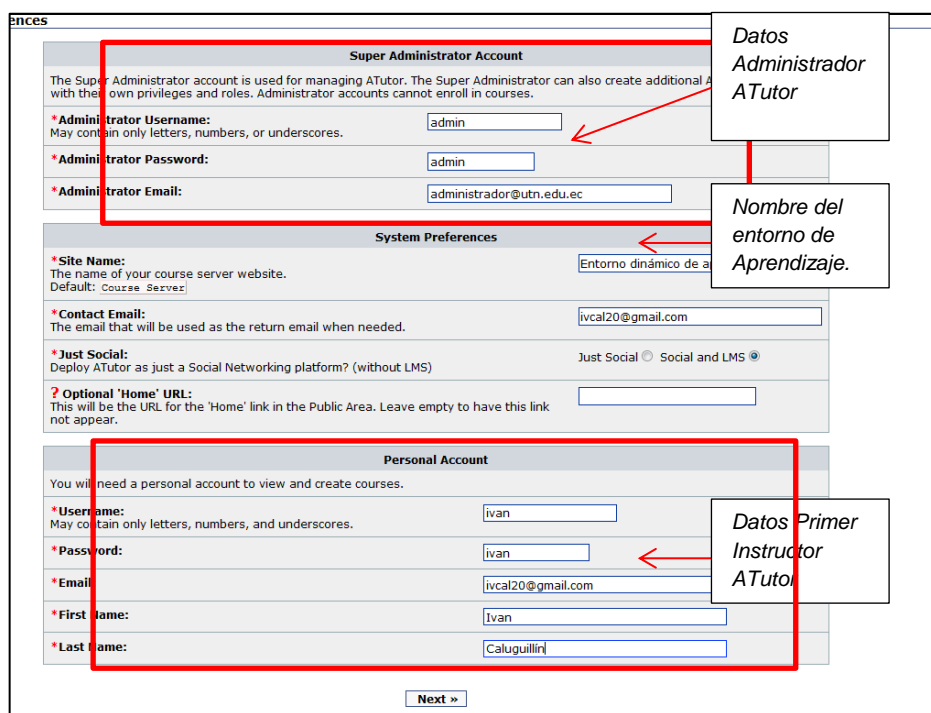


Figura 9. Creación de administrador e instructor de la plataforma.

9. Para continuar con la instalación es necesario crear manualmente el directorio “content” dentro de la carpeta de ATutor y presionar “Next”.

- ✓ Para Unix “/var/www/ATutor/content”.
- ✓ Para Windows “/xampp/htdocs/ATutor/content”.

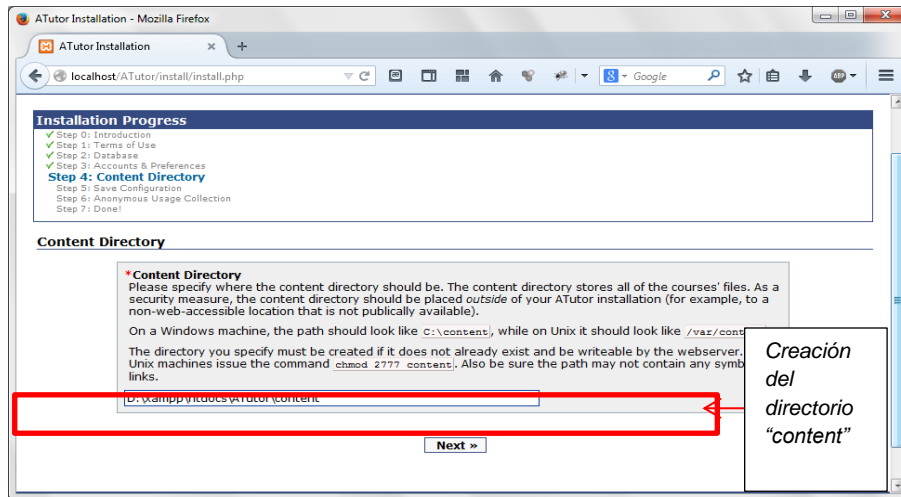


Figura 10. Creación del directorio "Content" en Windows .

10. Guardar la configuración.

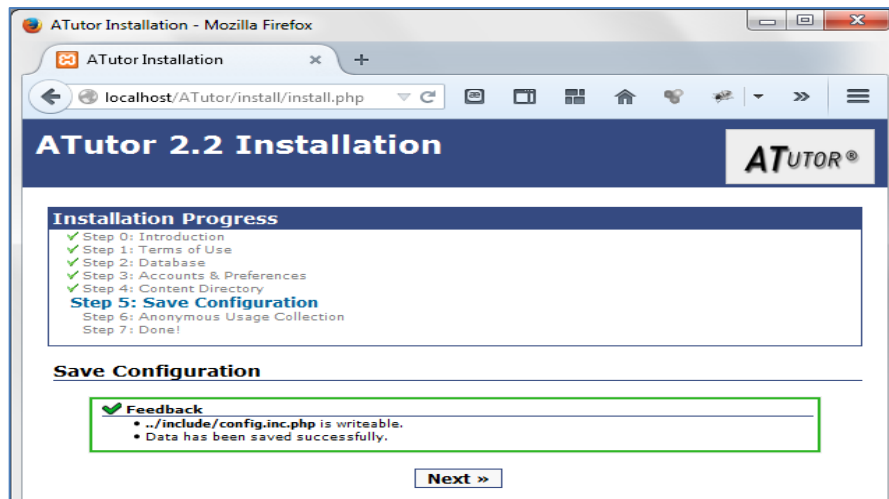


Figura 11. Pantalla de "Save Configuration".

11. Se muestra una pantalla con los datos del servidor y la plataforma a usar.

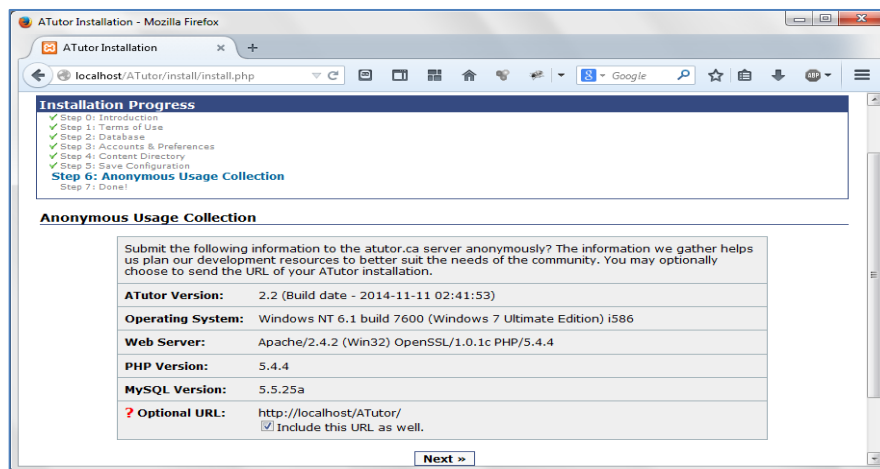


Figura 12. Datos de la plataforma.

12. Finaliza la instalación, para empezar a utilizar la plataforma ATutor se debe autenticarse por primera vez. Dar clic en “Log-in!”

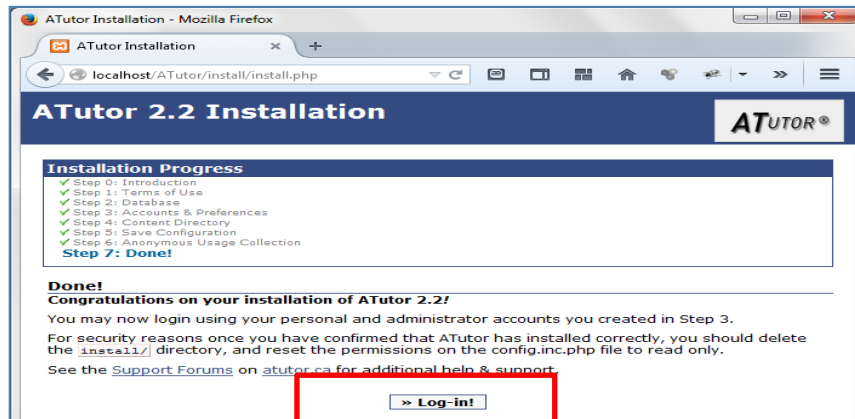


Figura 13. Pantalla de autenticación por primera vez.

13. Aparece la pantalla de inicio de la plataforma para ingresar como administrador o instructor.

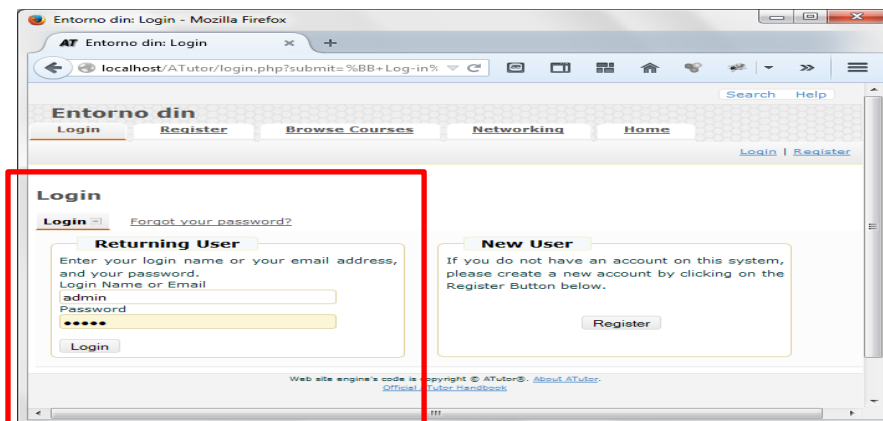


Figura 14. Pantalla de autenticación de usuarios.

14. Acceder a la Pantalla de bienvenida del administrador de la plataforma para empezar con los primeros cambios. Se proceden a realizar las configuraciones básicas de la plataforma ATutor.

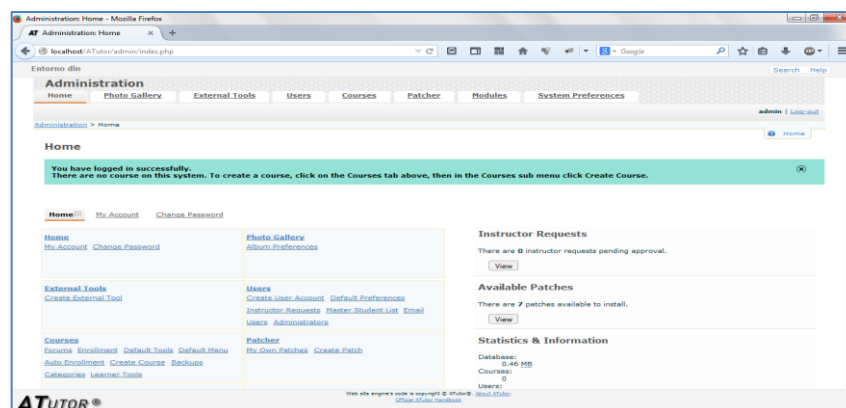


Figura 15. Configuración de la plataforma.

15. Configurar idioma de ATutor para realizar los cambios necesarios para el trabajo dinámico en la plataforma.

✓ *System Preferences* → *Languajes* → *Import* → *Spanish ES-Español ES*



Figura 16. Configuración de idioma.

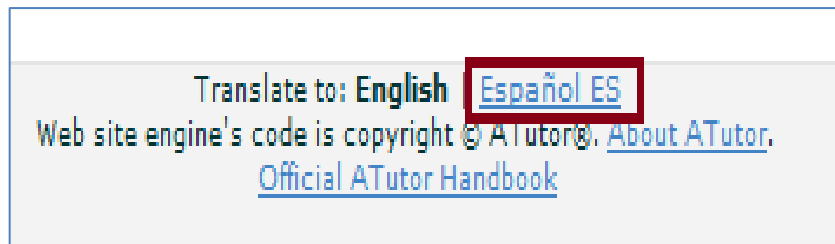


Figura 17. Cambio de idioma a español.

16. Cambiar el tema de ATutor, he aquí el primer punto para las modificaciones a realizarse en la plataforma de aprendizaje para la investigación a realizar.

✓ → *Preferencias del sistema* → *Temas*

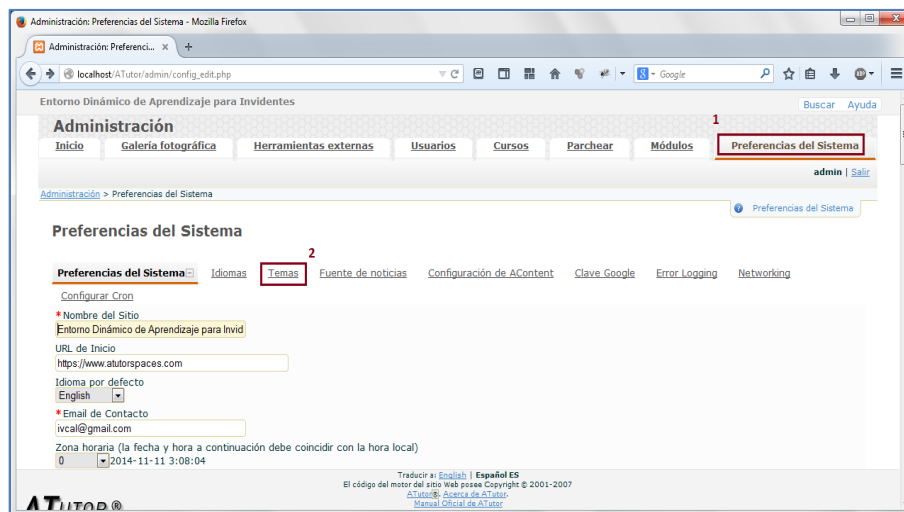


Figura 18. Temas de la Plataforma.

17. Finalmente seleccionar el tema para la plataforma. Para el entorno a desarrollarse se selecciona el tema "ATutor Classic"

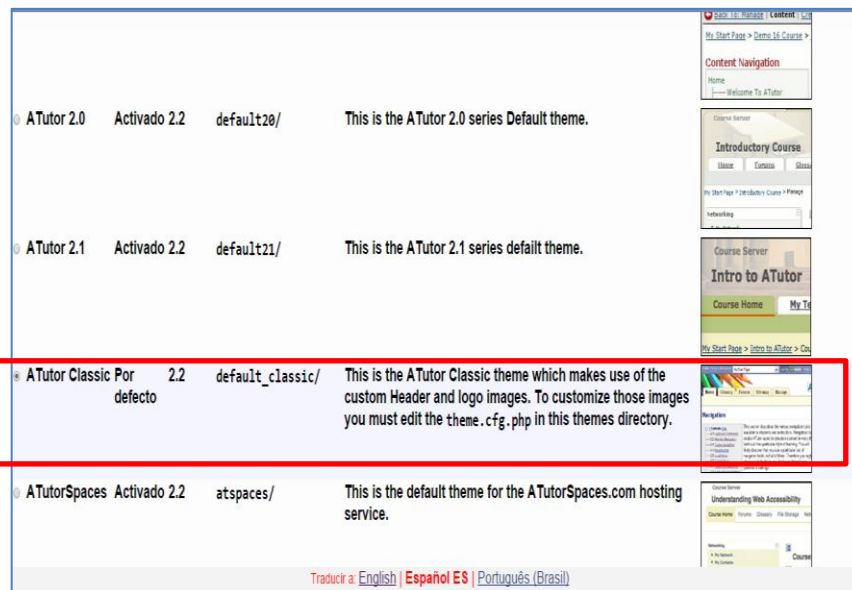


Figura 19. Selección del Tema para la Plataforma

ANEXO “Ñ”

CONFIGURAR IDIOMA EN ATUTOR.

La plataforma ATutor está por defecto en el idioma inglés, pero no es ningún problema ya que es totalmente multiplataforma y se lo puede establecer en varios idiomas, pero estos idiomas deben ser instalados por el administrador, en este caso se instala y establece como idioma por defecto el español. Para instalar y configurar el idioma del sitio realizar los siguientes pasos:

1. Acceder como usuario Administrador.

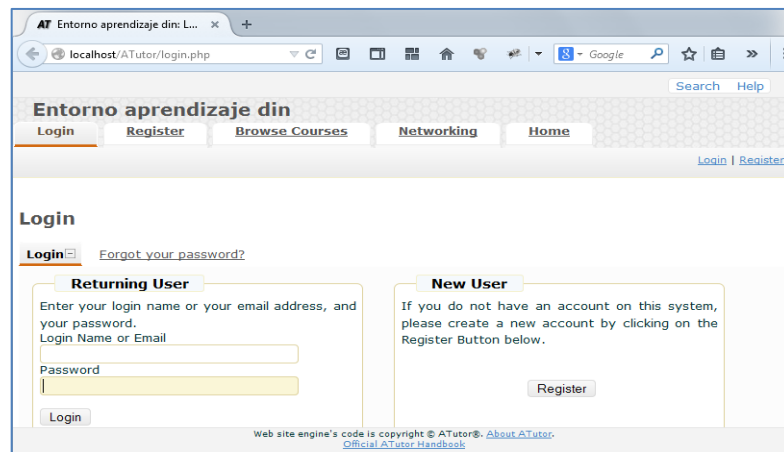


Figura 1: Página Principal

2. Dirigirse a la Pestaña “System Preferences” “→ y luego clic en la opción “Languages”.

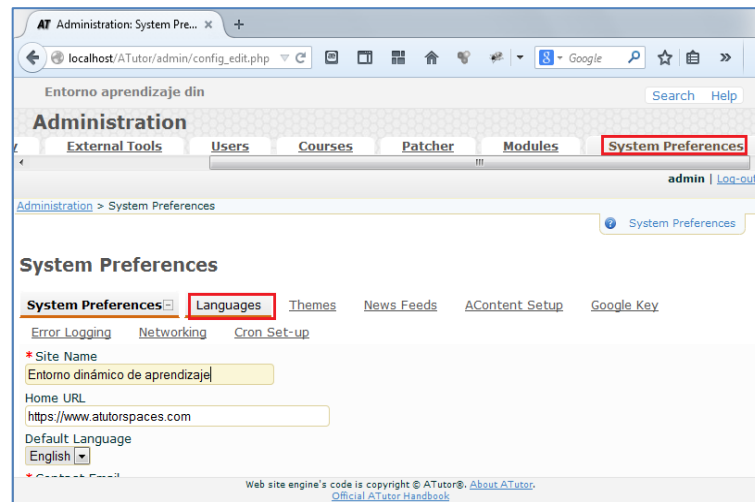


Figura 2: Pantalla idiomas ATutor.

3. Dentro de la pestaña “Languages” seleccionar la opción “Importar” para elegir el idioma a instalar.

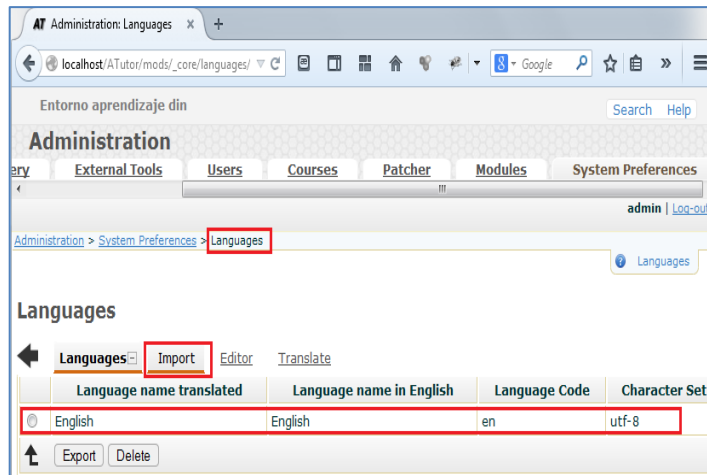


Figura 3: Pantalla importar de Idiomas

4. Dentro de la opción “Importar” seleccionar el idioma preferido, en este caso el “Spanish ES – Español ES”.

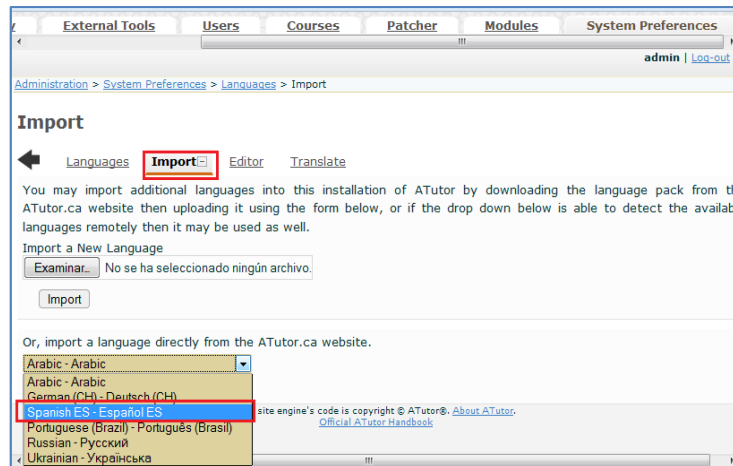


Figura 4: Pantalla importar idioma Español

5. Elegida la opción adecuada, dar clic en el botón “Importar”.

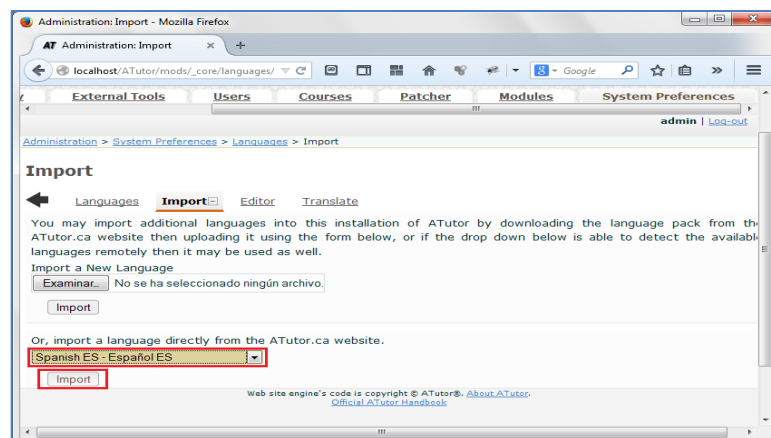


Figura 5: Pantalla Español

6. Luego en la parte inferior del sitio aparece la barra de Idioma, en donde se puede observar los idiomas disponibles para el sitio.



Figura 6: Pantalla Cambio de Idioma

7. Dar clic en la opción "Español ES", y listo el entorno se traduce al idioma español.



Figura 7: Pantalla Final ATutor en español

ANEXO “O”

CONFIGURAR TEMA DEL ENTORNO.

La plataforma permite cambiar el tema visual de todo el entorno, es de suma importancia mencionar que el tema a utilizar es el “ATutor Classic”, ya que este permite una mejor funcionalidad en cuestiones de accesibilidad para los invidentes. Para configurar la apariencia realizar los siguientes pasos:

1. Acceder como usuario Administrador.
2. Dirigirse a la pestaña “Preferencias del Sistema” → luego clic en la opción “Temas”.

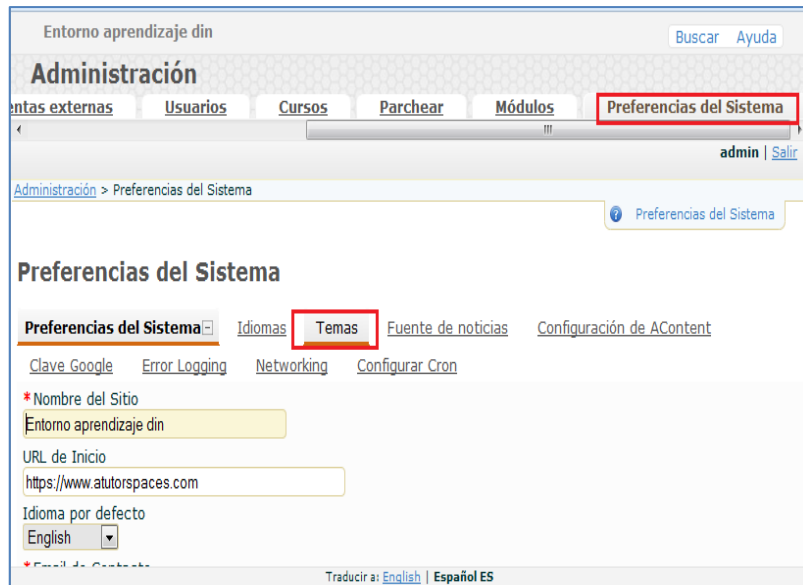


Figura 1: Pantalla principal Temas.

3. Se muestran todos los temas disponibles en el sistema.

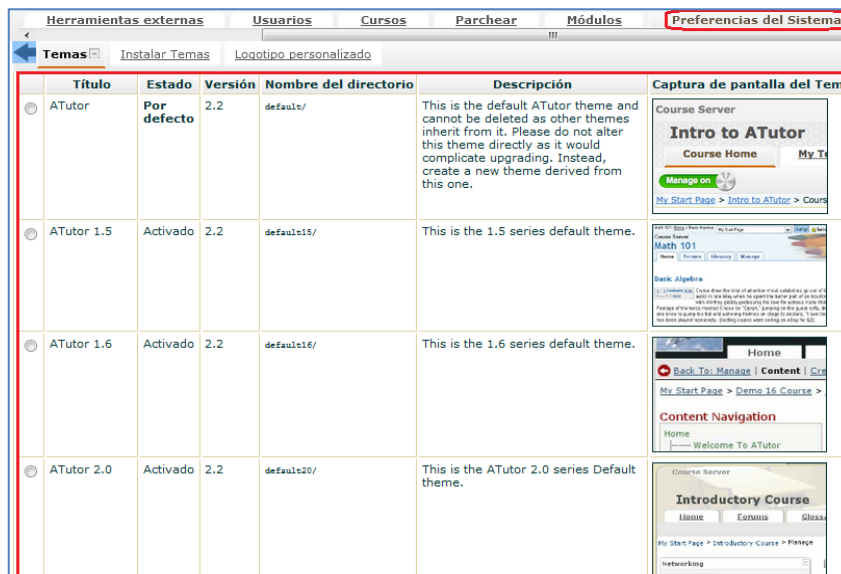


Figura 2: Pantalla de selección de Temas.

4. Seleccionar el tema “ATutor Classic”.

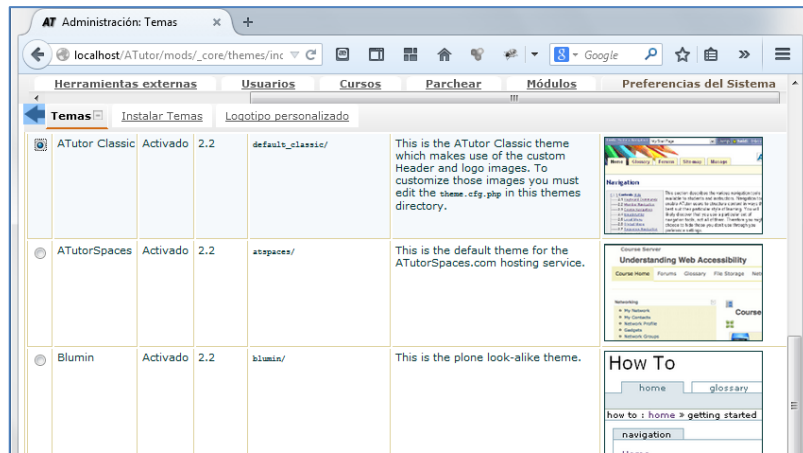


Figura 3: Selección del Tema para Atutor.

- Una vez seleccionado el tema, dar clic en la opción “Establecer por defecto Tema de Escritorio”.

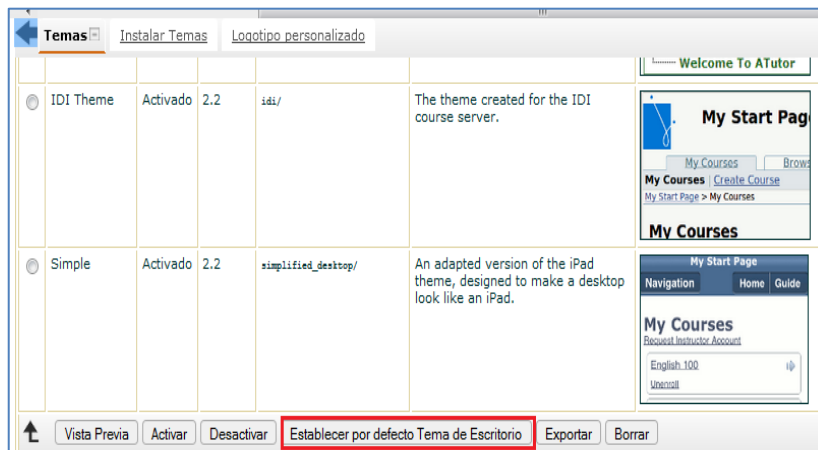


Figura 4: Pantalla para establecer Tema.

- Y listo se muestra el nuevo estilo de la plataforma.

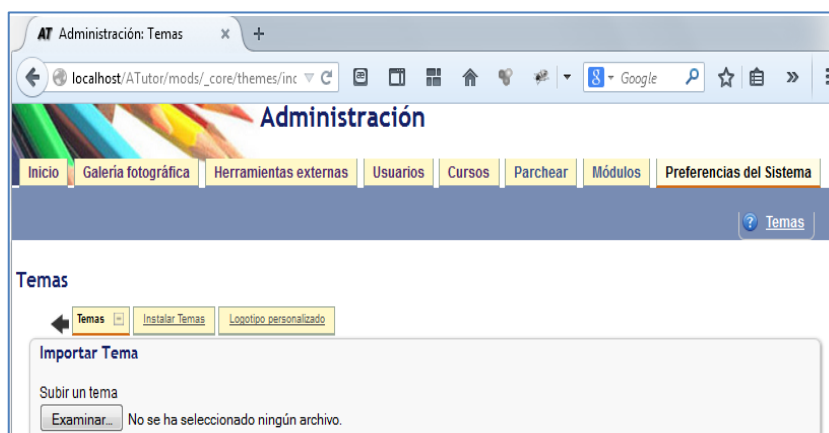


Figura 5: Pantalla con nuevo Tema.

- A navegar con facilidad.

ANEXO “P”

CREACIÓN DE USUARIOS

La plataforma permite crear tres tipos de usuarios: Administradores, instructores y estudiantes. El usuario administrador puede crear los tres tipos de usuarios, a continuación se muestran los pasos:

1. Acceder como usuario Administrador.

Para crear instructor o estudiante

2. Dirigirse a la pestaña “Usuarios” → luego clic en la opción “Crear Cuenta de Usuario”.



Figura 1: Pantalla principal para la creación de usuarios.

Para crear Administrador

3. Dirigirse a la pestaña “Usuarios” → luego clic en la opción “Administradores”.

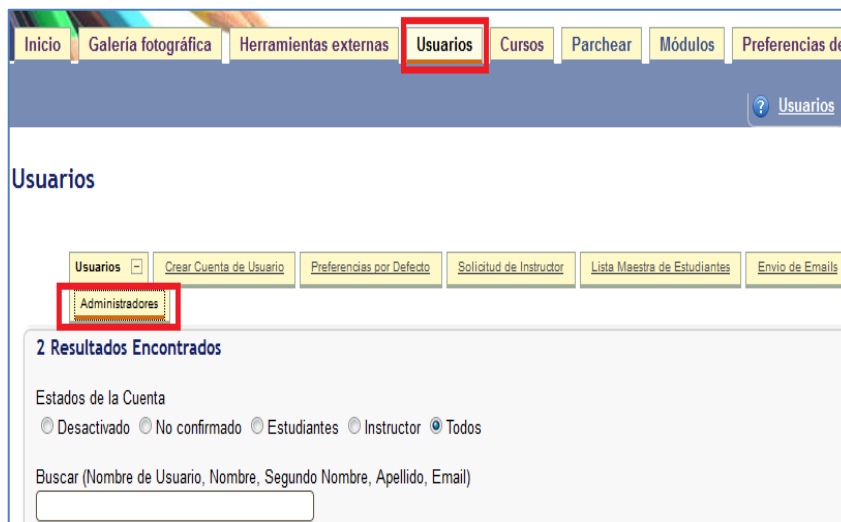


Figura 2: Creación de usuarios.

En caso de usuarios Instructor y estudiante:

4. Registrar los datos solicitados y seleccionar el tipo de usuario.

Crear Cuenta de Usuario

Usuarios **Crear Cuenta de Usuario** Preferencias por Defecto Solicitud de Instructor Lista Maestra de Estudiantes Envío de Emails

Información requerida

*Campo requerido

*Nombre de Usuario

Solo puede contener letras, números, puntos, guiones o guiones bajos.

Máximo 20 caracteres

*Password

Use una combinación de letras, números y símbolos

Mínimo 8 caracteres, máximo 15 caracteres

Figura 3: Registrar datos.

Inicio Galería fotográfica Herramientas externas **Usuarios** Cursos Parchear

Inicias por Defecto Solicitud de Instructor Lista Maestra de Estudiantes Envío de Emails Administradores

Repetir Password

*Dirección de Email

usuario@utn.edu.ec

Email oculto a otros.

*Ingrese nuevamente su dirección de Email

usuario@utn.edu.ec

*Nombre

Usuario

Segundo Nombre

Estudiante

*Apellido

Caluguillin

*Estados de la Cuenta

Desactivado Estudiantes Instructor

Datos

Tipo de usuario

Figura 4: Pantalla de datos de usuario.

5. Validar los datos y clic en botón "Guardar".

En caso de crear un administrador.

6. Clic en la opción "Crear Cuenta de Administrador".



Figura 5: Creación cuenta de administrador.

7. Digitar los datos solicitados y seleccionar los permisos:

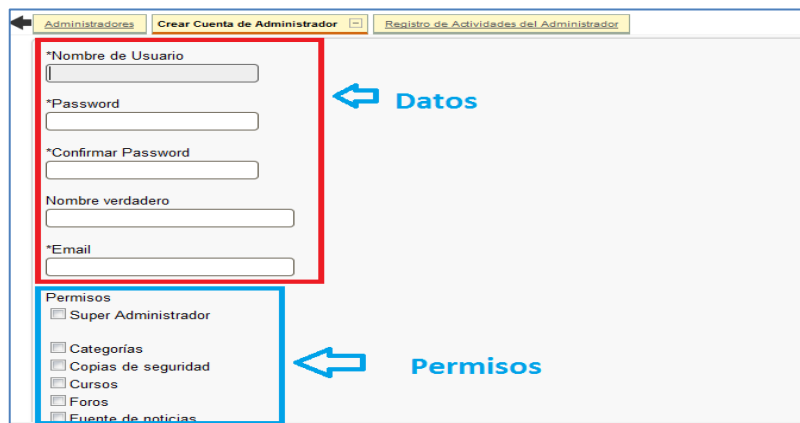


Figura 6: Datos y permisos de administrador.

8. Validar datos y clic en botón "Guardar".

REGISTRO DE ESTUDIANTES.

1. Acceder a la página de inicio de la plataforma.
2. Seleccionar la opción "Regístrate".

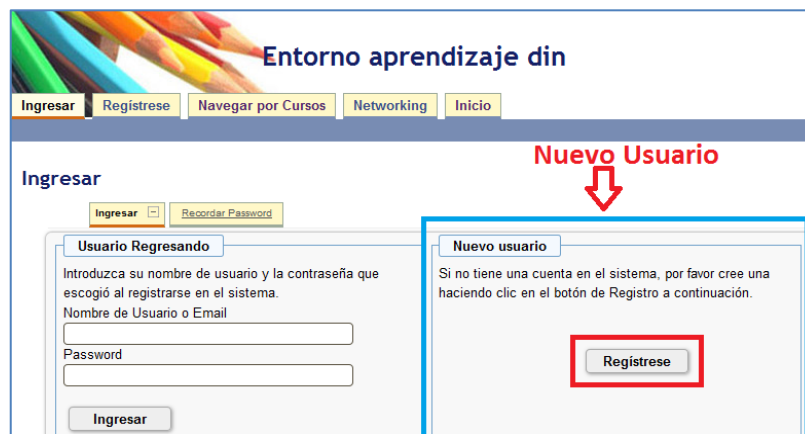


Figura 7: Pantalla principal para registrarse como estudiante.

En la plataforma personalizada se tiene de la siguiente manera:

Normal Entorno Dinámico de Aprendizaje para Invidentes

Ingresar Recordar Password

Usuario Regresando

Introduzca su nombre de usuario y la contraseña que escogió al registrarse en el sistema.

Clic para Ingresar

Botón de Registro Registrarse

Figura 8: Pantalla personalizada para registrarse como estudiante.

3. Registre sus datos personales, valide los datos y clic en “Guardar”

Normal Regístrese Si ya está registrado pulse aquí

Información requerida

*Campo requerido

*Nombre de Usuario user

- Solo puede contener letras, números, puntos, guiones o guiones bajos.

- Máximo 20 caracteres

*Password user

- Use una combinación de letras, números y símbolos

- Mínimo 8 caracteres, máximo 15 caracteres

*Repita Password user

*Dirección de Email user@utn.edu.ec

Email oculto a otros.

*Ingrese nuevamente su dirección de Email user@

*Nombre

Segundo Nombre

*Apellido

Ir a pantalla Inicial Guardar Guardar Cancelar

Figura 9: Datos de estudiante nuevo.

4. A disfrutar de la plataforma

ANEXO “Q”

CREACIÓN DE CURSOS

La plataforma permite crear cursos para que los estudiantes se inscriban y se eduquen. Esta tarea la pueden realizar los usuarios: Administradores e instructores y lo pueden realizar de la siguiente manera:

1. Acceder como usuario Administrador o instructor.

Como Administrador

2. Dirigirse a la pestaña “Cursos” → luego clic en la opción “Crear un nuevo curso”.



Figura 1: Pantalla principal Cursos.

3. Llenar campos: Seleccionar Instructor, datos del curso.

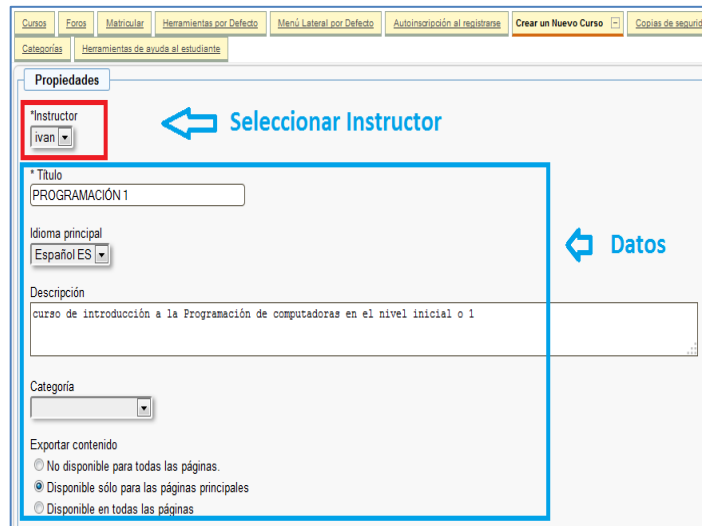


Figura 2: Selección de instructor.

En este paso se debe personalizar todos los campos que se solicita, tal como Idioma por defecto, categoría, disponibilidad, fecha de lanzamiento y cierre, tamaño del directorio y archivos, icono, entre otros.

4. Finalmente clic en botón “Guardar”.

Para crear como Instructor

5. Dirigirse a la pestaña “Mis Cursos” → luego clic en la opción “Crear un Nuevo Curso”.



Figura 3: Creación de Curso

En plataforma personalizada.



Figura 4: Plataforma ya personalizada de cursos.

6. Llenar campos requeridos.



Figura 5: Datos para creación Curso.

7. Finalizar dando clic en botón “Guardar”.

ANEXO “R”

LENGUAJES DE PROGRAMACION DE LA PLATAFORMA ATUTOR.

El LCMS ATutor es una plataforma web, y está programada en el lenguaje de programación PHP, además utiliza archivos en lenguaje JavaScript para dar dinamismo y de archivos de estilo CSS que modifican la apariencia del entorno. A continuación se describen cada una de ellas.

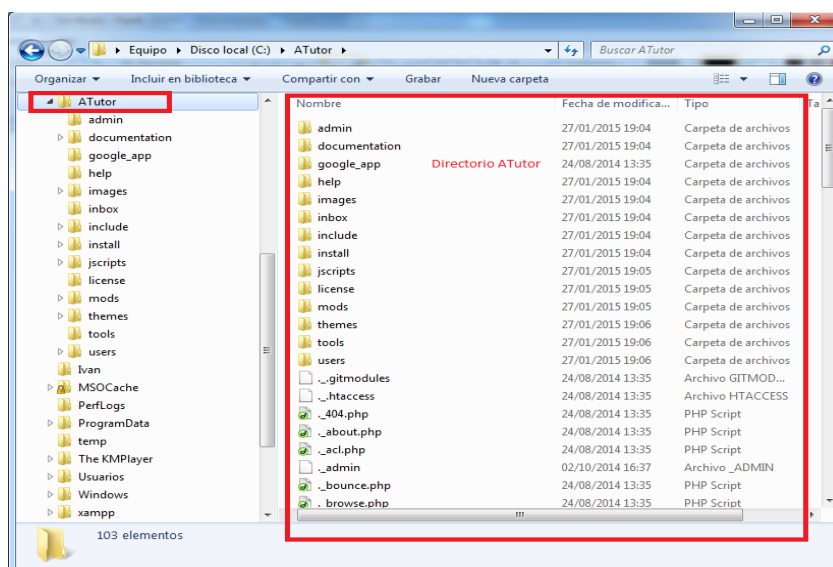


Figura1: Raíz principal ATutor.

1. PHP

Es un lenguaje de script que se ejecuta del lado del servidor, el código PHP se incluye en una página HTML normal. Esta técnica permite realizar páginas Web dinámicas cuyo contenido se puede generar total o parcialmente en el momento de la llamada de la página, gracias a la información que se recopila en un formulario o se extrae de una base de datos. (Heurtel , 2011)

Ejemplo sencillo de página PHP:

```
<html>
<head>
  <title>Prueba página de PHP</title>
</head>
<body>
  <?php
  echo '<p>Hola Mundo</p>';
  ?>
</body>
</html>
```

La parte que se encuentra en negrillas es el código PHP incluida en una página HTML dentro de las etiquetas `<?php y ?>`. En este ejemplo muestra un texto estático "Hola Mundo" usando la función **echo**. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. (Heurtel , 2011)

1.1 PHP Funciones básicas.

Algunas funciones del lenguaje PHP son:

- **echo y print**

El código PHP no se muestra en la página. Por eso, si se desea escribir código HTML, se debe hacer utilizando las funciones `echo` o `print`. (S.L, 2010)

- **isset:** La función `isset($variable)`, comprueba si una variable ha sido definida. Devuelve verdadero si lo ha sido y falso si no.
- **Mail:** La función `mail` envía un correo electrónico. Tiene la siguiente estructura:

```
mail("email_destino", "asunto", "cuerpo_mensaje");
```

Donde **"email_destino"** es la dirección de correo a la que se desea enviar el mensaje, **"asunto"** es el asunto del mensaje, y **"cuerpo_mensaje"** es el contenido del mensaje. (S.L, 2010)

- **Include:** Sirve para incluir, en esa ubicación, otro archivo. Sería como copiar el contenido de ese archivo, y pegarlo ahí.

```
include("pagina.php");
```

- **strip_tags:** Elimina el código HTML de una cadena:

```
strip_tags("<p class='centrado'>Hola <span>mun</span></p>") devuelve Hola mundo.
```

- **Trim:** Quita los espacios al principio y final de una cadena

```
trim(" Hola mundo ") devuelve Hola mundo.
```

- **Ceil:** Redondea un valor numérico a un entero mayor.

```
ceil(2.5) devuelve 3, ceil(2.1) devuelve 3, ceil(2.9) devuelve 3.
```

- **Count:** Devuelve el número de elementos que hay en un array.

- **Header:** Permite escribir la cabecera de la página.

Por ejemplo,

```
header("Location: http://www.google.com);
exit;
```

- **exit:** Finaliza la ejecución del código PHP.

A continuación se muestra archivos PHP que conforman la plataforma de aprendizaje ATutor.

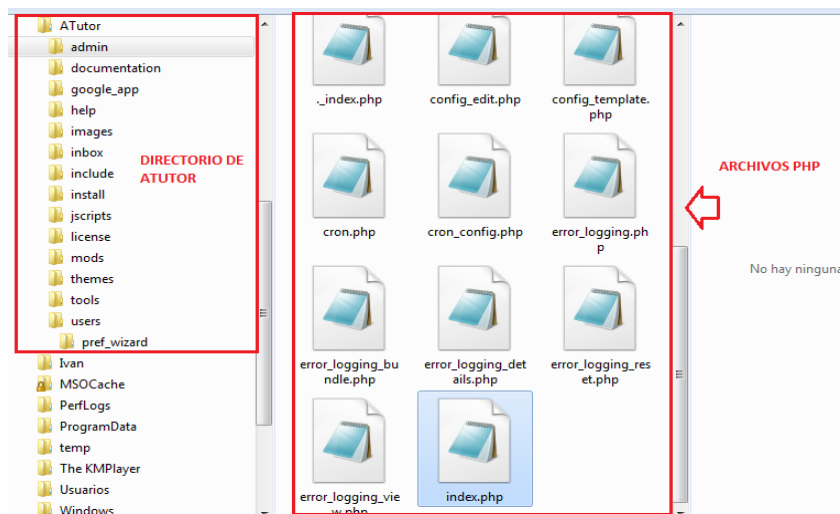


Figura 2: Archivos PHP alojados en ATutor

2. JAVASCRIPT

Javascript es un lenguaje, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con Javascript se puede crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios. Este lenguaje posee varias características, se menciona que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. (Pérez Valdés, 2010)

¿Cómo identificar código Javascript?

El código javascript se lo puede encontrarlo dentro de las etiquetas `<body></body>` de las páginas web. Por lo general se insertan entre: `<script></script>`. También pueden estar ubicadas en ficheros externos (Pérez Valdés, 2010) usando:

```
<script type="text/javascript" src="micodigo.js"></script>
```

Algunas características del lenguaje son:

Su sintaxis es similar a la usada en Java y C, al ser un lenguaje del lado del cliente este es interpretado por el navegador, no se necesita tener instalado ningún Framework. (Pérez Valdés, 2010)

- ✓ Variables: var = "Hola", n=103
- ✓ Condiciones: if(i<10){ ... }
- ✓ Ciclos: for(i; i<10; i++){ ... }
- ✓ Arreglos: var miArreglo = new Array("12", "77", "5")
- ✓ Funciones: Propias del lenguaje y predefinidas por los usuarios
- ✓ Comentarios para una sola línea: // Comentarios
- ✓ Comentarios para varias líneas:


```
/*
Comentarios
*/
```
- ✓ Permite la programación orientada a objetos: document.write("Hola");
- ✓ Las variables pueden ser definidas como: string, integer, flota, boolean simplemente utilizando "var". Se usa "+" para concatenar cadenas y variables. (Pérez Valdés, 2010)

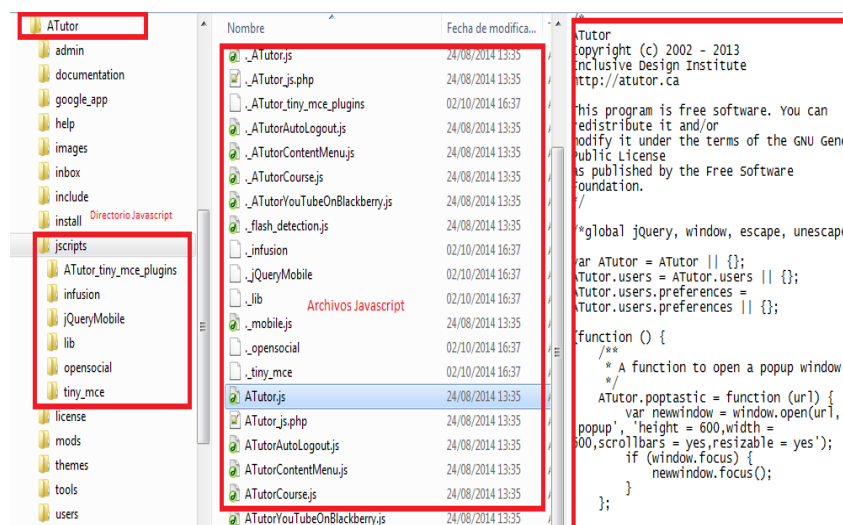


Figura 3: Archivos JavaScript de la carpeta Atutor.

3. CSS

CSS es un lenguaje de estilo que define la presentación de los documentos HTML. Por ejemplo, CSS abarca cuestiones relativas a fuentes, colores, márgenes, líneas, altura, anchura, imágenes de fondo, posicionamiento avanzado. Es posible usar HTML, o incluso abusar del mismo, para añadir formato a los sitios web. Sin embargo, CSS ofrece más opciones y es más preciso y sofisticado. CSS está soportado por todos los navegadores hoy en día. (Almaida, 2012)

Se puede aplicar CSS a un documento HTML de tres maneras diferentes.

Método 1: En línea (el atributo style)

Un modo de aplicar CSS a HTML es usando el atributo de HTML style. Si se aplica el color de fondo rojo, CSS se puede aplicar así:

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo</title>
</head>
<body style="background-color: #FF0000;">
<p>Esta es una página con fondo rojo</p>
</body>
</html>
```

Método 2: Interno (La etiqueta style)

Otra forma es incluir el código CSS usando la etiqueta HTML <style>. Por ejemplo, así:

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo</title>
<style type="text/css">
body {background-color: #FF0000;}
</style>
</head>
<body>
<p>Esta es una página con fondo rojo</p>
</body>
</html>
```

Método 3: Externo (enlace a una hoja de estilo)

El método recomendado es enlazar con lo que se denomina hoja de estilo externa. A lo largo de este tutorial usaremos este método en todos nuestros ejemplos. Una hoja de estilo externa es sencillamente un fichero de texto con la extensión **.css**. Como cualquier otro fichero, puedes colocar la hoja de estilo en el servidor web o en el disco duro. (Almaida, 2012)

Por ejemplo, la hoja de estilo se llama **style.css** y está localizada en una carpeta que se llama **style**. Esta situación se puede ilustrar de la siguiente manera:



El truco consiste en crear un vínculo desde el documento HTML (por ejemplo, default.htm) con la hoja de estilo (style.css). Dicho vínculo se puede crear con una sencilla línea de código HTML (Almaida, 2012):

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style/style.css" />
```

Archivo CSS de la plataforma de Atutor:

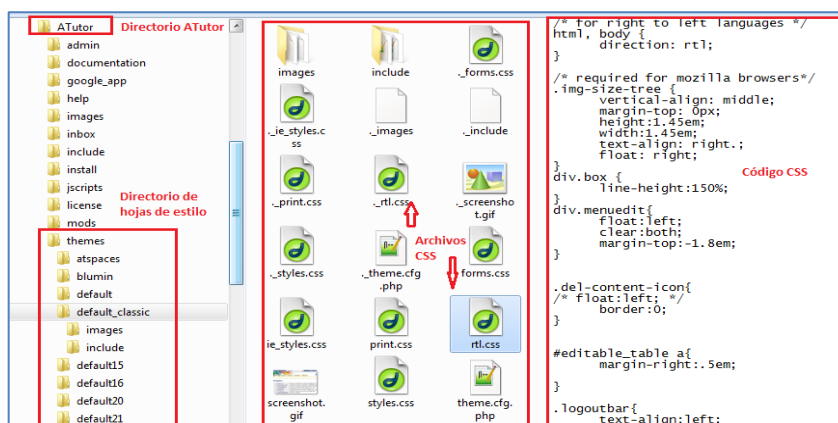



Figura 4: Archivos CSS de estilos y formas Atutor.

DESCRIPCIÓN DE CÓDIGO UTILIZADO:

- **Ayudas audiovisuales (F1).**

Para mejorar la accesibilidad del sitio se adicionó el código JavaScript en el documento `ATutor/themes/default_classic/include/header.tmpl.php`, estas funciones permiten mostrar y ocultar las ayudas audiovisuales  creadas en el sitio web www.voki.com, a continuación se muestra el código:

```
<script>
var teclaf1=1;
$(document).ready(function() {
document.onkeypress = ventanaAyuda; // En espera de la presión de la tecla F1
});
function ventanaAyuda(elEvento1) {
var elem1 = document.getElementById('ayuda_div');
var evento1 = window.event || elEvento1;
if (evento1.keyCode==112 && teclaf1==1){ // 112 Equivale a la tecla F1
elem1.style.display='block'; // Muestra la ayuda
teclaf1=0;
} else if (evento1.keyCode==112 && teclaf1==0){
elem1.style.display='none'; // Oculta la ayuda
teclaf1=1;
}} </script>
```

El sitio web www.voki.com permite crear avatares que tienen la capacidad de convertir el texto a audio, lo cual es muy útil para las personas con discapacidad visual. El avatar creado se lo puede poner en un sitio web, para lo cual se copia el código HTML que genera el sitio y se lo pega en la página que se desee. A continuación se muestra el código de la ayuda en la ventana de autenticación de usuarios ubicada en *ATutor/themes/default/login.tmpl.php*.

```
<div id="ayuda_div" style="display:none;">
//Código copiado de la ayuda audiovisual
<object height="50" width="50" classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#version=9,0,
28,0"
id="swfAyuda">
<param name="movie" value="http://vhss-
d.oddcast.com/vhss_editors/voki_player.swf?doc=http://vhss-
d.oddcast.com/php/vhss_editors/getvoki/chsm=fc38ec7431596bc987e43113cb957dbb%26sc=108
41378" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="allowScriptAccess" value="always" />
<param name="width" value="50" />
<param name="height" value="50" />
<param name="allowNetworking" value="all"/>
<param name="wmode" value="transparent" />
<param name="allowFullScreen" value="true" />
<embed height="170" width="160"
src="http://vhss-d.oddcast.com/vhss_editors/voki_player.swf?doc=http%3A%2F%2Fvhss-
d.oddcast.com%2Fphp%2Fvhss_editors%2Fgetvoki%2Fchsm=fc38ec7431596bc987e43113cb957
dbb%26sc=10841378"
quality="high" swliveconnect="true" allowScriptAccess="always" allowNetworking="all"
wmode="transparent" allowFullScreen="true"
pluginspage="http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=Shock
waveFlash"
type="application/x-shockwave-flash" name="swfAyuda">
</object>
</div>
```

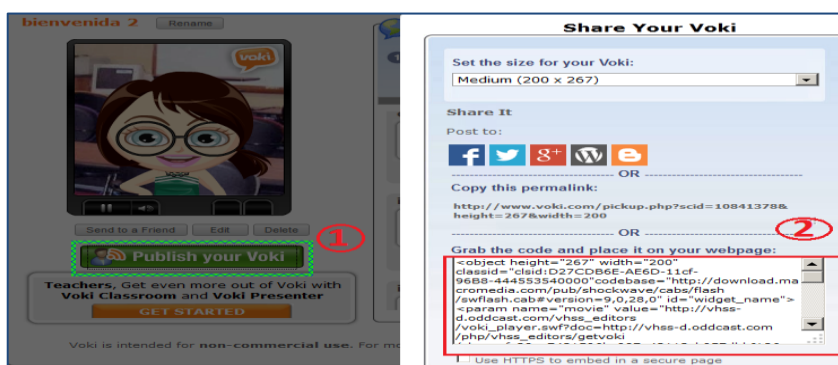


Figura 5: Código HTML para Ayuda Audiovisual en Voki .

- **Enfocarse en contenido principal (F2).**

El enfocado en el contenido importante es imprescindible para la navegación y lectura del contenido de los cursos, para eso se incrustó código JavaScript en el archivo *ATutor/themes/default_classic/include/header.tpl.php*. A continuación se muestra el código agregado y su funcionalidad.

```
<script>
$(document).ready(function() {
document.onkeypress = focusFormulario; //En espera de presión de tecla F2
jQuery('.dfocus').focus(); //Enfocado automático en el contenido importante
});

function focusFormulario(elEvento) {
var evento = window.event || elEvento;
if (evento.keyCode==113){ // 113 equivale a la tecla F2
jQuery('.dfocus').focus(); // Enfocado en contenedor con la clase dfocus
}
}
}</script>
```

Esta funcionalidad se implementó en todas las páginas de la plataforma al agregar el atributo **class="dfocus"** a los contenedores importantes. A continuación se muestran algunos ejemplos:

- *ATutor/themes/default/content.tpl.php*, enfocarse en contenido de los cursos:

```
<div id="content-text" tabindex="-1" style="float: left; width:72%;" class="dfocus">
<div id="botones" style="display:none;">
<a onclick="focusIframe()" alt="Botón enlace " title="Botón enlace">

</a>
</div>
<?php echo $this->body; ?>
</div>
```

- *ATutor/themes/default/registration.tpl.php*, enfocarse en el formulario de registro.

```
<?php else: ?>
<input id="login" name="login" class="dfocus" tabindex="-1"
onfocus="$(this).css('background-color', 'yellow');" type="text" maxlength="20" size="30"
value="<?php if(isset($_POST['login'])){echo stripslashes(htmlspecialchars($_POST['login']));}
?>"
title="<?php echo _AT('login_name').':'._AT('contain_only'); ?>"/><br />
<small>&middot; <?php echo _AT('contain_only'); ?><br />
&middot; <?php echo _AT('20_max_chars'); ?></small>
```

```
<?php endif; ?>
```

- **Cambio de Color y Contraste del Entorno (Tecla F4)**

Para configurar este aspecto se agregó código PHP a la cabecera del documento base del sistema, este archivo se encuentra en el directorio de los temas o estilos: *ATutor/themes/default_classic/include/header.tmpl.php*. Este archivo contiene todas las configuraciones principales del sistema.

A continuación se describe el código PHP y HTML agregado para crear el botón que permite cambiar el estilo de la plataforma:



```
<div class="btningresar tabs">
<?php if($_POST['input_contraste']) { $var_contraste=$_POST['input_contraste'];
if($var_contraste=='contraste'){ session_start(); $_SESSION['mi_estilo']= 'contraste';
?>
<link rel="stylesheet" href="<?php echo $this->theme_path.'themes/'.$this->theme;
?>/mystyles.css"
type="text/css" id="archivoCss" name="archivoCss" />
<div id="setFondo1" name="setFondo1">
<form method="post" action="<?php echo $_server['HTTP_REFERER'];?>">
<input type="hidden" name="input_contraste" id="input_contraste" value="normal"/>
<button type="submit" class="button" id="estilo_click"
name="estilo_click"><label>Normal</label></button>
</form>
</div>
<?php } else if($var_contraste=='normal'){ session_start(); $_SESSION['mi_estilo']= 'normal';
?>
<link rel="stylesheet" href="<?php echo $this->theme_path.'themes/'.$this->theme; ?>/styles.css"
type="text/css" id="archivoCss" name="archivoCss" />
<div id="setFondo" name="setFondo" >
<form method="post" action="<?php echo $_server['HTTP_REFERER'];?>">
<input type="hidden" name="input_contraste" id="input_contraste" value="contraste"/>
<button type="submit" class="button" id="estilo_click"
name="estilo_click"><label>Contraste</label></button>
</form>
</div>
<?php } ?>
.....
</div>
```

Al dar clic a aquel botón se carga dos tipos de estilos, el estilo “Normal” que se caracteriza por tener el color de fondo blanco y el color del texto negro, mientras tanto el estilo “Contraste” coloca el fondo de color negro y el texto de color rojo y blanco.

Para dar la funcionalidad de cambiar el estilo al presionar la tecla **F4** se agregó código JavaScript, el cual está a la espera de que el usuario presione dicha tecla para ejecutar la función de cambio de color.

```

<script>
$(document).ready(function() {
document.onkeyup = mestiloSitio; //En espera de que se presione una tecla
});
function mestiloSitio(elEvento2) {
var elem2 = document.getElementById('estilo_click');
var evento2 = window.event || elEvento2;
if (evento2.keyCode==115){ //115 es equivalente a F4
$('#estilo_click').trigger('click'); //simula el evento clic en el botón
}
if(evento2.keyCode==119){
var tipo_u = '<?php echo $this->tipo_usuario;?>';
if( tipo_u == -1){
jQuery(window).attr('location', '<?php echo $this->base_href.'admin/index.php';?>');
}else{
jQuery(window).attr('location', '<?php echo $this->base_href.'users/index.php';?>');
}}}
</script>

```

Las hojas de estilos utilizadas son: ATutor/themes/default_classic/**styles.css** es el estilo “Normal” y ATutor/themes/default_classic/**mystyles.css** es el estilo “Contraste”. A continuación se muestran algunas diferencias importantes entre estos dos archivos:

- Archivo mystyles.css (Fondo Negro)

```

body {
font-family: Helevetica, Arial, sans-serif;
margin-top: 0px;
margin-left: 0px;
margin-right: 0px;
/* max-width: 760px; */
margin-bottom: 0px;
font-size: larger;
/*CAMBIAR COLOR DE FONDO*/
background-color: black; //Establece el color de fondo Negro
width:100%;
}

```

- Archivo styles.css (Fondo Blanco)

```

body {
font-family: Helevetica, Arial, sans-serif;
margin-top: 0px;
margin-left: 0px;
margin-right: 0px;
margin-bottom: 0px;
font-size: larger;
/*CAMBIAR COLOR DE FONDO*/
background-color: white; //Establece el fondo blanco
width:100%;
}

```


- **Ubicarse en la página inicial del usuario (F8).**

En muchas ocasiones el usuario puede encontrarse perdido en el sitio, para ello se incrustó código JavaScript para re direccionar a la página principal o de inicio del usuario. El archivo editado es *ATutor/themes/default_classic/include/header.tpl.php*.

```
<script>
$(document).ready(function() {
document.onkeyup = mestiloSitio; //En espera de presión de tecla F8
});

function mestiloSitio(elEvento2) {
var elem2 = document.getElementById('estilo_click');
var evento2 = window.event || elEvento2;
if (evento2.keyCode==115){
$('#estilo_click').trigger('click');
}
// verifica si la tecla presionada es F8
if(evento2.keyCode==119){ //119 equivale a F8
var tipo_u = '<?php echo $this->tipo_usuario?>'; //Tipo de usuario conectado al sistema
if( tipo_u == -1){ //Si el usuario es un Administrador
jQuery(window).attr('location', '<?php echo $this->base_href.admin/index.php?>');
}else{ //Si el usuario es un instructor o estudiante
jQuery(window).attr('location', '<?php echo $this->base_href.users/index.php?>');
}}}
}}
```

En las funciones anteriores se hace un llamado a la base de datos para verificar el usuario que está conectado, para ello se emplea código PHP para verificar los datos.

```
<?php
$this->tipo_usuario = -1;
//$_SESSION['member_id'] es la variable de sesión con el id del usuario conectado
$id_usuario = $_SESSION['member_id']; //búsqueda el tipo del usuario en la base de datos.
$fila = queryDB("SELECT status FROM %smembers WHERE member_id = %d",
array(TABLE_PREFIX,
$id_usuario),true);
foreach ($fila as $row) {
$this->tipo_usuario=$row[0]; //obtiene el tipo del usuario conectado (1,2,3)
}
?>
```

ANEXO “S”

ENCUESTA DE FUNCIONALIDAD DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE

OBJETIVO:

- Conocer el grado de satisfacción y accesibilidad de los usuarios respecto a las funcionalidades del entorno virtual de aprendizaje para personas no videntes, la cual será de gran utilidad para seguir mejorando y ofreciendo un mejor servicio.

INDICACIONES.

Por favor, responda marcando con una “SI”, debajo de cada pregunta planteada, si tuviese alguna observación sobre la misma sírvase indicar en el campo.

Tabla 1: Encuesta usuario Estudiante/Instructor.

Estudiante:

Registro e ingreso a la plataforma	Navegación por contenido. Uso de atajos de Teclado, ayudas audiovisuales.	Accesibilidad. Uso adecuado del lector de pantalla.	Ingreso y resolución de pruebas y exámenes.	Ingreso a foros, grupos, deberes, correo ,etc.	Salida correcta de la plataforma	Aprendizaje. (Satisfacción) Porcentaje (%)
(Juan)	SI	SI	SI	NO	SI	SI (100%)
(María)	SI	NO	SI	SI	SI	SI (95%)
(Alex)	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)

Instructor:

Registro e ingreso a la plataforma	Creación, edición de cursos y su contenido.	Uso del lector de pantalla, Atajos de teclado, Ayudas audiovisuales.	Creación, edición, revisión de pruebas y exámenes.	Creación y edición de foros, grupos, deberes, y envío de correo ,etc.	Salida de la plataforma	(Satisfacción) (%)
(Janeth)	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)
(Iván)	SI	SI	SI	SI	SI	SI (100%)

Gracias por sus respuestas.