



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y
LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

LABORATORIO VIRTUAL PARA LA SIMULACIÓN DE LOS
COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR EN LA UNIDAD
DE FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA COMPUTACIÓN DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA.

*Tesis previa a la obtención del
Título de Ingeniero en Sistemas.*

AUTORAS:

Verónica Valeria Merino Narváez
Gabriela María Narváez Chamba

DIRECTOR:

Ing. Luis Antonio Chamba Eras, Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR

2014

Certificación del Director

Ingeniero

Luis Antonio Chamba Eras, Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

CERTIFICA:

Que el presente proyecto fin de carrera elaborado previo a la obtención del Título de Ingeniería en Sistemas, titulado: **“LABORATORIO VIRTUAL PARA LA SIMULACIÓN DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR EN LA UNIDAD DE FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA COMPUTACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”**, realizada por las egresadas **Verónica Valeria Merino Narvárez y Gabriela María Narvárez Chamba**, cumple con los requisitos establecidos por las normas generales para la graduación en la Universidad Nacional de Loja, tanto en aspecto de forma como de contenido.

Por lo tanto, autorizo proseguir los trámites legales para su presentación y defensa.

Loja, Julio del 2014


Ing. Luis Antonio Chamba Eras Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Autoría

Nosotras **Verónica Valeria Merino Narvárez** y **Gabriela María Narvárez Chamba**, declaramos ser autoras del presente trabajo de tesis y eximamos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de nuestra tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Verónica Valeria Merino Narvárez

Firma:

Cédula: 1104528847

Autora: Gabriela María Narvárez Chamba

Firma:

Cédula: 1104107618

Fecha: 4 de Noviembre del 2014

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LAS AUTORAS,
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Nosotras Verónica Valeria Merino Narváez y Gabriela María Narváez Chamba, declaramos ser autoras de la tesis titulada: "LABORATORIO VIRTUAL PARA LA SIMULACIÓN DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR EN LA UNIDAD DE FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA COMPUTACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA", como requisito para optar al grado de **Ingeniera en Sistemas**; autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realiza un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, cuatro días del mes de Noviembre del dos mil catorce.

Firma: 

Autora: Verónica Valeria Merino Narváez

Cédula: 1104528847

Dirección: Loja, Ciudadela Víctor Emilio Valdivieso, Sta. Narcisa de Jesús y Sta. Catalina de Ciená.

Correo Electrónico: vmerino.89@gmail.com

Teléfono: 2582461 **Celular:** 0999497812

Firma: 

Autora: Gabriela María Narváez Chamba

Cédula: 1104107618

Dirección: Loja, Urbanización Alberto Zambrano Palacios, Siria entre Suiza y Noruega.

Correo Electrónico: gnarvaez256@gmail.com

Teléfono: 2107451 **Celular:** 0986728060

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Luis Antonio Chamba Eras, Mg. Sc.

Tribunal del Grado: Ing. Marco Augusto Ocampo Carpio, Mg. Sc.

Ing. Franco Hernán Salcedo López, Mg. Adm.

Ing. Ana Lucía Colala Troya, Mg. Sc.

Agradecimiento

En primer lugar a Dios por habernos bendecido y guiado por el camino correcto para llegar a realizar nuestro sueño anhelado.

A la Universidad Nacional de Loja, por abrir sus puertas para permitir nuestro crecimiento y formación profesional.

A nuestro director de tesis, Ing. Luis Chamba por su rectitud en el ejercicio de su profesión como docente, por sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y sus consejos; que motivaron en nosotras el deseo de culminar nuestro trabajo de titulación con éxito y además formarnos como personas e investigadoras.

Y por último, un agradecimiento a quienes fueron nuestros docentes durante la estancia en la carrera de Ingeniería en Sistemas porque de una u otra manera aportaron con un granito de arena a nuestra formación tanto humana como profesional.

LAS AUTORAS

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres: Mario Francisco Merino Jaramillo y Francisca Narváez Pardo, a quienes les debo todo; gracias por sus consejos y estímulos para seguir siempre adelante, por la confianza que depositaron en mí y sobre todo por su amor y comprensión.

A mis hermanos (as): Mario, Rodrigo, Lilyana y Mirian, por su apoyo incondicional en todo momento, por la motivación para continuar con mis estudios y por todo el cariño que siempre me han brindado.

A mis sobrinos (as): Santiago, Kiara, Dylan y Emily, quienes me han motivado con sus alegrías y travesuras.

A mi novio Ing. Edgar Paul Auquilla Ocampo por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante.

A todos mis familiares y amigos que de una u otra forma me han brindado el amor y apoyo necesario.

Verónica Valeria Merino Narváez

La culminación de este trabajo está dedicada a mis padres José Juan y María Elva, por enseñarme que con esfuerzo, dedicación y responsabilidad lo imposible no existe y por demostrarme a cada paso que el amor y la fe son la luz que ilumina hasta en las noches más oscuras.

A mis hermanos Juan Miguel y María José por ser los cómplices de múltiples aventuras, risas y desacuerdos; siendo cada momento compartido el tesoro más preciado.

Finalmente quiero dedicar estas líneas a mi abuelo y tíos que desde el cielo me protegen y a mis amigos(as), compañeros inseparables en el estudio y la diversión, por su grata compañía. Y a todos quienes me han dado su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

Gabriela María Narváez Chamba

Cesión de Derechos

Verónica Valeria Merino Narváez y **Gabriela María Narváez Chamba**, autoras intelectuales del presente Trabajo de Titulación, autorizan a la Universidad Nacional de Loja, al Área de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables y por ende a la carrera de Ingeniería en Sistemas, hacer uso del mismo en lo que estimen conveniente.

.....

Verónica Valeria Merino Narváez

.....

Gabriela María Narváez Chamba

a. Título

“Laboratorio Virtual para la simulación de los componentes internos del computador en la Unidad de Fundamentos Básicos de la Computación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja”

b. Resumen

El presente trabajo de titulación tiene como propósito la utilización de técnicas de realidad virtual para la simulación de los componentes internos del computador y su inclusión como actividades dentro de los Objetos Virtuales de Aprendizaje, de esta forma, se proporciona una nueva herramienta de aprendizaje en donde los estudiantes a través del curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”, pueden acceder a estos contenidos y reforzar sus conocimientos relacionados a la unidad de Fundamentos Informáticos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

Se estableció una metodología propia que combina las fases de desarrollo de software, modelado 3D y contenidos multimedia, que permitió la creación de los contenidos del curso virtual. Además se utilizó el lenguaje X3D para el modelado tridimensional de los escenarios y elementos del computador, su comportamiento e interacción se codificó en JavaScript, el diseño y maquetación de las páginas web se realizó con HTML5 y CSS3 y finalmente con la ayuda de la tecnología X3DOM se logró la visualización de los escenarios 3D a través de la web. El uso de estas herramientas y tecnologías dio como resultado el curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”, el mismo que se encuentra sobre la plataforma Moodle y al que se puede acceder sin restricciones de tiempo, aquí los participantes podrán escoger entre un recorrido virtual a través de una galería para conocer acerca de la historia y generación del computador, interactuar con los componentes internos del computador a través de gráficos en 3D y ensamblar un computador de escritorio o portátil con ayuda de un simulador; además de medir sus conocimientos a través de autoevaluaciones, contar con una planificación del curso y una guía de ayuda (video).

De esta forma, el estudiante a través de la interacción con los elementos tridimensionales del mundo artificial podrá reforzar o ampliar conocimientos acerca del computador y adquirir habilidades para su proceso de ensamblaje; actividades enfocadas apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en unidades académicas relacionadas con Fundamentos Informáticos.

Summary

To present qualification work has as its purpose the usage of virtual reality techniques, in order to carry out the simulation of internal computer component, which is included as part of the activities enhances the Virtual Learning Objectives. Thus, a new learning tool is given to students, who through the workshop “Virtual Lab for Basic of Computers”, will be able to access these contents and reinforce their knowledge related to the Unit of Computer Fundamentals of the Engineering System Career delivered by Universidad Nacional de Loja.

A Genuine methodology was established which combined the software development phase, 3D models and multimedia contents. This enabled the design of contents to be used in the virtual workshop. In addition, the language X3D was used for three-dimensional modeling of the computer scenarios and elements. The interaction and performance of this system was encoded in JavaScript, the web page design and modeling was done with HTML5 and CSS3. Finally, the usage of X3DOM made it possible to visualize 3D sceneries on the web. The use of these instruments and technologies contributed highly to the creation of the workshop: “Virtual Lab for Basic of Computers”, which can be found on the Moodle platform with no restricted access. Participants are able to undertake a virtual tour through a gallery, enabling them to understand the history and generation of a computer interaction with computer internal components, by means of 3D graphics, allowing them to assemble a desk or portable computer using a simulator. Users can also measure their knowledge by taking self-evaluations, by relying on the workshop planning and help guide.

In this way, the student through interaction with elements of artificial three-dimensional world can reinforcing or expand knowledge and acquire computer skills for assembly process; focused activities to support the teaching and learning in academic units related to Computer Basics.

Índice de Contenidos

Índice General

Certificación del Director.....	II
Autoría.....	III
Carta de Autorización.....	IV
Agradecimiento.....	V
Dedicatoria.....	VI
Cesión de Derechos.....	VII
a. Título.....	VIII
b. Resumen.....	IX
Summary.....	X
Índice de Contenidos.....	XI
Índice General.....	XI
Índice de Figuras.....	XIII
Índice de Tablas.....	XIV
Índice de Diagramas.....	XV
c. Introducción.....	16
d. Revisión de Literatura.....	18
Capítulo I: Educación.....	18
1.1.1. Modalidades de Educación.....	18
1.1.2. Educación Presencial.....	18
1.1.3. Educación a Distancia.....	18
1.1.4. Educación Semipresencial.....	19
1.1.5. Similitudes de la educación a distancia y presencial.....	19
1.1.6. Diferencias entre la educación presencial y la educación a distancia.....	20
1.1.7. Educación Virtual.....	22
1.1.8. Características.....	23
1.1.9. Aspectos pedagógicos para entornos virtuales.....	23
1.1.10. El diseño instruccional para la educación virtual.....	24
1.1.11. E-Actividades.....	25
1.1.12. Formas de Aprendizaje.....	26
1.1.13. Tele-formación (E-learning).....	26
1.1.14. Formación Mixta (B-learning).....	27

Capítulo II: Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)	29
2.1. Características de un EVA.....	29
2.2. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).....	30
2.3. Laboratorio Virtual.....	30
2.3.1. Clasificación de un Laboratorio Virtual.....	31
2.4. Plataformas tecnológicas para el aprendizaje.....	31
2.4.1. Moodle.....	32
2.4.1.1. Características	32
2.5. Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	34
2.5.1. Componentes Internos.....	34
2.5.2. Componentes Externos.....	35
2.5.3. Características de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	35
Capítulo III: Tecnologías de desarrollo Web	37
3.1. Lenguajes para Ambientes Virtuales	37
3.1.1. X3D	38
3.1.1.1. Integración de X3D con XML	39
3.1.1.2. Características Principales.....	40
3.1.1.3. Arquitectura y Perfiles X3D.....	40
3.1.1.4. Estructura de un archivo X3D.....	41
3.1.2. X3DOM.....	44
3.1.2.1. X3DOM y soporte multi-perfil	44
3.1.2.2. Aspectos de Integración con el DOM	45
3.1.2.3. Estructura de un archivo X3DOM.....	47
3.2. Herramientas 3D	48
3.3. Navegador 3D	50
3.4. Lenguajes de Desarrollo web	50
3.4.1. HTML5 Y CSS3.....	51
3.4.2. JavaScript.....	52
3.4.3. Eventos en JavaScript.....	53
e. Materiales y Métodos	55
Métodos Científicos	55
Técnicas de Recolección.....	55
Metodología para Laboratorios Virtuales 3D.....	56
f. Resultados	62

Fase 1: Exploración y Planificación.....	62
Fase 2: Iteraciones	82
Fase 3: Producción.....	103
Fase 4: Fin del Proyecto	123
g. Discusión	124
1. Desarrollo de la Propuesta Alternativa	124
2. Valoración técnica económica ambiental	127
h. Conclusiones	129
i. Recomendaciones.....	130
j. Bibliografía	131
k. Anexos	136

Índice de Figuras

Figura 1. Educación Virtual.....	22
Figura 2. E-actividades y triángulo interactivo.....	25
Figura 3. Componentes de un OVA.....	34
Figura 4. Representación gráfica de los perfiles y sus funcionalidades.....	41
Figura 5. Cono, modelo 3D visto con un visor 3D	44
Figura 6. Mapeo de una página HTML al Árbol de Nodos DOM.....	45
Figura 7. Cono, modelo 3D visto en Mozilla Firefox	48
Figura 8. Diseño de la página web.....	84
Figura 9. Plano de la Galería 1 Historia del Computador	85
Figura 10. Plano de la Galería 2 Generaciones del Computador	86
Figura 11. Diseño del Laboratorio Virtual.....	101
Figura 12. Corte de sección: vista alzado frontal de la galería 1	103
Figura 13. Panorámica 360°, sala3-galeria1	104
Figura 14. Recorrido virtual-galeria1	104
Figura 15. Diseño 3D de la Mainboard.....	105
Figura 16. Simulador de ensamblaje para PC escritorio, interfaz del escenario 3D ..	106
Figura 17. Interfaz principal del Laboratorio Virtual	107
Figura 18. Interfaz Principal del OVA1	108
Figura 19. Interfaz Principal del OVA2	108
Figura 20. Interfaz de acceso al simulador OVA3	109

Índice de Tablas

TABLA I. CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE LA EDUCACIÓN PRESENCIAL Y A DISTANCIA	211
TABLA II. ESTRUCTURA DEL METADATO DE UN OVA	355
TABLA III. ELEMENTOS EN UN ARCHIVO X3D.....	422
TABLA IV. EJEMPLO DE UN ARCHIVO X3D: MODELADO DE UN CONO.....	433
TABLA V. EJEMPLO DE UN ARCHIVO X3DOM: MODELADO DE UN CONO	477
TABLA VI. EDITORES 3D	499
TABLA VII. NAVEGADORES 3D	51
TABLA VIII. ESTRUCTURA BÁSICA DE HTML5	511
TABLA IX. PROPIEDADES Y MÉTODOS DE ACCESO AL HTML DOM.	533
TABLA X. GUÍA DE APRENDIZAJE DEL LABORATORIO VIRTUAL.....	655
TABLA XI. PLANIFICACIÓN DEL OVA1: HISTORIA Y GENERACIÓN DEL COMPUTADOR.....	677
TABLA XII. PLANIFICACIÓN OVA2 HARDWARE: COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR.....	711
TABLA XIII. PLANIFICACIÓN OVA3: HARDWARE ENSAMBLAJE DEL COMPUTADOR.....	733
TABLA XIV. H.U.1 - ADMINISTRAR PLATAFORMA E-LEARNING.....	755
TABLA XV. H.U.2 - ADMINISTRAR CURSO	755
TABLA XVI. H.U.3 - INGRESO AL LABORATORIO VIRTUAL	766
TABLA XVII. H.U.4 - ACCESO OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	766
TABLA XVIII. H.U.5-MANIPULACIÓN DE LOS RECURSOS OVA1	777
TABLA XIX. H.U.6 - VISIÓN 3D COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR	777
TABLA XX. H.U.7- ESCOGER MODELO DE COMPUTADOR	788
TABLA XXI. H.U.8 - ENSAMBLAR COMPONENTES DEL COMPUTADOR.....	788
TABLA XXII. H.U.9 - VERIFICAR EL ENSAMBLE DEL COMPUTADOR.....	799
TABLA XXIII. H.U.10 - SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN	799
TABLA XXIV. H.U.11-AYUDA	870
TABLA XXV. DEFINICIÓN DE LAS TAREAS POR H.U	870
TABLA XXVI. COMPUTADORES MODELADOS EN 3D	877
TABLA XXVII. COMPONENTES INTERNOS DE LOS COMPUTADORES	888
TABLA XXVIII. TARJETA_CRC1 ESCENARIO 3D.....	999
TABLA XXIX. TARJETA_CRC2 - COMPONENTE 3D.....	999

TABLA XXX. TARJETA CRC3 – ROTACIÓN 3D.....	999
TABLA XXXI. TARJETA CRC – PUNTO DE VISTA 3D.....	999
TABLA XXXII. TARJETA CRC – POSICIÓN 3D.....	1050
TABLA XXXIII. TARJETA CRC – MODO DE NAVEGACIÓN.....	1050
TABLA XXXIV. INCLUSIÓN DE X3DOM EN HTML.....	1055
TABLA XXXV. INCLUSIÓN DE UNA ESCENA X3D EN HTML	1066

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Dominio del Laboratorio Virtual.....	64
Diagrama 2. E.E_2 Computador Pentium 4.....	89
Diagrama 3. E.E_3 Computador Corei5.....	89
Diagrama 4. E.E_1 Computador Corei5.....	90
Diagrama 5. E.E_4 Cable de Datos Floppy.....	90
Diagrama 6. E.E_5 Cable de Datos IDE.....	91
Diagrama 7. E.E_6 Cable de Datos SATA.....	91
Diagrama 8. D.C_1 Computador Pentium4.....	92
Diagrama 9. D.C_2 Computador Corei3.....	93
Diagrama 10. D.C_3 Computador Corei5.....	94
Diagrama 11. D.I_1 Página de acceso Index.Html.....	95
Diagrama 12. D.I_4 Controles del Escenario Virtual.....	95
Diagrama 13. D.I_2 Pc_Escritorio.html.....	96
Diagrama 14. D.I_3 Pc_Portátil.html.....	97
Diagrama 15. Modelo del dominio simulador de ensamblaje.....	98

c. Introducción

Con las nuevas tecnologías de información y comunicación se hace posible el desarrollo de herramientas didácticas que puedan ser aplicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que el entorno educativo sea más dinámico con escenarios interactivos e innovativos que capturen la atención y estimulen el aprendizaje del estudiante.

Una de estas herramientas son los laboratorios virtuales, que permiten a los estudiantes fortalecer sus conocimientos teóricos a través de la experimentación y manipulación de objetos tridimensionales, su utilización es cada vez mayor en la diferentes áreas del conocimiento de manera especial en el campo de la ingeniería, en donde se dificulta el acceso a laboratorios reales, puesto que, estos espacios requieren de la presencia física de estudiantes así como del mantenimiento y actualización de los equipos e instrumentos que se utilizan. Aunque existen algunos desarrollos actuales de este tipo de herramientas, se continúa necesitando de aplicaciones innovadoras que puedan ser adaptadas como entornos amigables para materias o unidades académicas específicas donde los ejercicios prácticos juegan un papel importante. Por tal razón, se ha creado el curso “Laboratorio virtual para Fundamentos Básicos del Computador” como una herramienta interactiva de apoyo a las actividades académicas en los laboratorios presenciales que facilite la realización de prácticas a través de la simulación tridimensional de los componentes internos del computador, permitiendo reforzar los conocimientos básicos teóricos de la Unidad de Fundamentos Informáticos de la carrera de Ingeniería Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

Con la implementación de este laboratorio virtual se cumplieron los siguientes objetivos, los mismos que fueron planteados en el anteproyecto del trabajo de titulación y permitieron culminar la investigación con éxito:

- Realizar una investigación bibliográfica sobre los Laboratorios Virtuales para crear un estado del arte que permita establecer y justificar los lineamientos de desarrollo del proyecto.
- Determinar las soluciones tecnológicas más adecuadas para apoyar las actividades experimentales y de aprendizaje.

- Establecer una metodología de desarrollo que permita diseñar e implementar el laboratorio virtual.
- Evaluar el laboratorio virtual desde el punto de vista del estudiante para determinar su influencia en el aprendizaje de la unidad de Fundamentos Básicos de la Computación.

En las siguientes secciones se presentan los conceptos sobre educación, educación virtual, entornos virtuales de aprendizaje, laboratorios virtuales, tecnologías de desarrollo web, lenguajes de modelado 3D, entre otros; que se engloban dentro del apartado Revisión de Literatura y permiten esclarecer los conceptos involucrados en el proyecto así como definir las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación. En la sección Materiales y Métodos, se describe la “Metodología para Laboratorios Virtuales 3D”, que establece los lineamientos básicos para el diseño e implementación de aplicaciones educativas haciendo uso de la realidad virtual, además se detalla las técnicas de investigación aplicadas para la recolección de datos. En la sección Resultados, se exponen las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegó en base a los resultados obtenidos después de la socialización de la aplicación con los estudiantes y las pruebas de validación al sistema. Finalmente se encuentra la sección de Bibliografía con las referencias a los documentos científicos utilizados como material de investigación y Anexos, sección que contienen documentos, fotografías y demás material como evidencia del desarrollo del trabajo de titulación.

d. Revisión de Literatura

Capítulo I: Educación

“La educación se puede definir como un proceso de socialización y enculturación de las personas a través del cual se desarrollan capacidades físicas e intelectuales, habilidades, destrezas y técnicas de estudio con un fin social [1]”.

1.1.1. Modalidades de Educación

A continuación se describe los tipos de educación de acuerdo a la modalidad de estudios presencial, semipresencial y a distancia, sus características principales y los modelos de enseñanza aprendizaje que maneja cada una de ellas [2], [3].

1.1.2. Educación Presencial

La educación presencial o convencional, es aquella dónde se exige y requiere de la presencia física del estudiante en el aula para poder dirigir el aprendizaje por medio del profesor.

En este entorno el profesor está presente en el devenir de la clase, por lo general va orientando a sus estudiantes en el uso de los materiales y realizando algunas prácticas para un manejo más eficaz lo que incentiva el proceso de aprendizaje. Por su parte el estudiante es un receptor pasivo, ya que, se centra en seguir el ritmo de actividades pautadas por quien dicta la clase interviniendo con dudas y aportes al tema de estudio.

1.1.3. Educación a Distancia

La modalidad a distancia permite una mayor flexibilidad general, de manera que se puede acceder a todo en el momento que se necesita, pudiendo consultar cualquier duda y acceder a muchos recursos online con el simple uso del ordenador.

La educación a distancia facilita el manejo de la información y de los contenidos del tema que se desea tratar y está mediada por las TIC's (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales. Este tipo de educación se constituye en una herramienta para incorporar a estudiantes y docentes en el mundo tecnológico, que será en el futuro el que predominará en la gran mayoría de los centros educativos.

Docente y estudiantes juegan un rol muy importante en esta modalidad de estudios, pues son ellos quienes utilizan las herramientas tecnológicas para apoyar la enseñanza; sin embargo no es la tecnología el factor que determina los modelos, procedimientos o estrategias didácticas sino es la forma y estructuración de los contenidos siguiendo las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía. El simple acceso a buenos recursos no exime al docente de un conocimiento riguroso de las condiciones que rodean el aprendizaje o de una planificación didáctica cuidadosa.

1.1.4. Educación Semipresencial

La educación semipresencial combina de forma eficiente diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje para facilitar un aprendizaje equilibrado a través del uso de recursos virtuales y físicos. Está basada en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso. Un ejemplo de esto podría ser la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones presenciales para lograr una enseñanza eficaz.

Las principales características de la educación semipresencial son:

- *Flexible*, que pueda adaptarse a diversas situaciones como trabajo, diversidad de fuentes de ingreso, particularidades territoriales y retorno individual de aprovechamiento académico del estudiante.
- *Estructurado*, favorece la organización y desarrollo del aprendizaje; se trata solamente de una guía para el estudiante.
- *Centrado en el estudiante*, que éste sea capaz de asumir de modo activo su propio proceso de formación. Demanda una gran independencia en el estudiante para que se convierta en autogestor de la información y del conocimiento.
- *Actividades presenciales sistemáticas*, para apoyar la presentación y orientación de los contenidos, junto a la evaluación y control del aprendizaje.

1.1.5. Similitudes de la educación a distancia y presencial.

Entre los aspectos que comparten las modalidades de educación a distancia y presencial están [1]:

- **Comparten el mismo propósito/objetivo.**- Tanto la educación a distancia como la presencial son formas de educación y comparten, por consiguiente, el mismo propósito de educar. Es decir, ambas buscan el desarrollo de las capacidades del individuo para que puedan integrarse a sus respectivas sociedades.

- **Son sistemáticas.-** Ambas modalidades de educación son parte de un sistema educativo. Tienen una organización y una estructura curricular/administrativa. Los procesos educativos tienen objetivos y estructura definidos. Las acciones educativas son planeadas, organizadas y desarrolladas como un proceso.
- **Tienen un profesor.-** En ambas modalidades de educación, el profesor se vale de las herramientas y los principios pedagógicos y didácticos para alcanzar los objetivos de aprendizaje; de igual forma, los procesos educativos requieren de un profesional especialista que planifica, guía, monitorea, verifica y retroalimenta los procesos de aprendizaje.
- **Tienen el respaldo de una institución educativa.-** Ambas modalidades de educación son desarrolladas por una institución educativa que las respalda y las impulsa.
- **Tienen una función acreditadora.-** Ambas modalidades de educación extienden certificados, diplomas y títulos académicos que acreditan los estudios realizados.

Por tanto, son en esencia formas de educación que incidentalmente se valen de estrategias, herramientas y métodos diferentes para alcanzar su propósito. De aquí que, la educación presencial no debe ser vista como la única forma de educación y la educación a distancia no debe definirse en virtud de las herramientas tecnológicas que usa. Tampoco deben verse como formas contrapuestas o en conflicto, más bien deben verse como formas complementarias.

La educación a distancia ha surgido como un intento de dar respuesta a las nuevas demandas sociales que la educación presencial no ha podido atender, pero resulta incorrecto suponer que aquella pueda sustituir totalmente a ésta. Ambas formas educativas pueden beneficiarse mutuamente de su coexistencia y acciones

1.1.6. Diferencias entre la educación presencial y la educación a distancia.

Las modalidades de educación a distancia y presencial tienen diferencias marcadas que las distinguen una de la otra a la hora de enfrentar el hecho educativo [1]. En la TABLA I se presentan las diferencias más significativas entre ambas modalidades.

TABLA I.
CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE LA EDUCACIÓN PRESENCIAL Y A DISTANCIA

Educación presencial	Educación a distancia
Asistencia y Presencialidad	
El profesor y los estudiantes están físicamente presentes en un mismo espacio-tiempo (durante las clases). Ambos asisten a una institución educativa y se reúnen en un salón de clases en un horario fijo y predeterminado.	El profesor y los estudiantes pueden no estar presentes físicamente en el mismo espacio ni en el mismo tiempo. No necesita asistir a una clase ni hacer acto de presencia en una institución educativa. No hay una hora determinada de estudio, el horario es flexible
Contacto físico e interacción	
Hay contacto físico e interacción entre estudiantes y docente-estudiantes. Se trata de una relación cara a cara, contacto visual y trabajo en grupos.	No hay contacto físico ni contacto visual con el docente y los estudiantes. El estudio es generalmente individual.
Comunicación	
La comunicación es oral, directa, inmediata y se da espontáneamente.	Hay poca comunicación y es generalmente escrita, planeada y diferida.
Uso de tecnología	
Las herramientas tecnológicas constituyen un apoyo didáctico a las clases presenciales.	Las herramientas tecnológicas son cruciales en la educación a distancia.
Rol de docente y estudiantes	
El docente tiene un rol central en los procesos educativos. El estudiante es menos autónomo y necesita de más guía y control en su aprendizaje.	El docente es guía, acompañante o tutor. El estudiante asume más responsabilidad y autonomía para gestionar su aprendizaje.
Relaciones personales	
Las relaciones personales son ricas y se dan espontáneamente dentro y fuera del aula.	Las relaciones personales son limitadas a un formato electrónico.

1.1.7. Educación Virtual.

La educación virtual o también conocida como e-learning por que utiliza el modelo de enseñanza-aprendizaje en línea, se concibe como una modalidad de educación a distancia de tercera generación ya que tiene a su alcance lo más sofisticado de comunicación que ofrecen las TIC's actualmente, para reemplazar a los medios tradicionales como son la radio, televisión, teléfono y correo electrónico [4].

Las TIC's utilizadas para la educación virtual son todos aquellos artefactos que permiten la gestión y la transmisión de la información sin la necesidad por parte del usuario final de trasladarse a un punto geográfico específico. Entre estas herramientas tecnológicas más utilizadas están el computador, las redes de transmisión de datos, las plataformas para educación virtual, la Internet, los medios de comunicación sincrónica y asincrónica (chat, el foro de discusión, el correo electrónico) y finalmente las bases de datos para el almacenamiento de gran cantidad de información.

Esta modalidad de educación ofrece una forma de aprender que se acomoda al tiempo y necesidades del estudiante, que facilita el manejo de la información y la comunicación por medio de una computadora conectada a internet y ofrece la posibilidad de interactuar a distancia con el tutor y con sus compañeros; creando una comunidad de aprendizaje. El proceso educativo virtual se muestra en la Figura 1, donde el facilitador y el estudiante no coinciden en un mismo espacio físico ni en el mismo horario, es decir, todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza a través de una computadora con conexión a Internet.

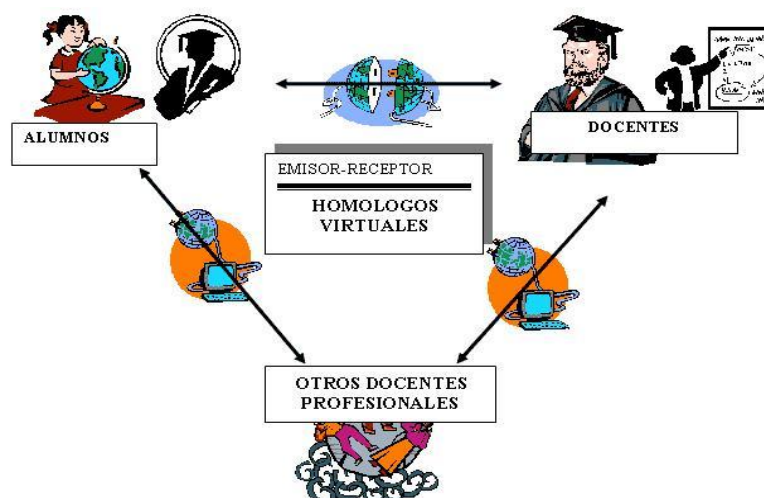


Figura 1. Educación Virtual

La educación virtual facilita la creación de cursos virtuales, espacios virtuales donde generalmente se incluyen contenidos básicos, ejercicios de autoevaluación, exámenes, tareas de investigación, temas de discusión y trabajos en grupo. Pero además se aprovecha el hecho de que el estudiante está enfrente de una computadora, para incluir gráficos animados y simulaciones interactivas que favorezcan el aprendizaje a través de actividades prácticas y experimentación.

1.1.8. Características

La principal característica de la educación virtual es que se realiza a través de redes que conocemos ya como el internet. Por tanto no se requiere directamente de un espacio natural en el que los estudiantes y docente converjan para efectuar el acto educativo, sino que es en un centro virtual donde todos ellos realizarán el proceso de aprendizaje.

Además permite que el conocimiento se construya en base a distintas perspectivas, a través de un escenario virtual basado en internet, estudiantes de distintas partes del mundo pueden colaborar en la generación de nuevas ideas.

La educación virtual fomenta la exploración e investigación mientras se logra mayor experiencia y habilidad digital. Orienta al estudiante hacia una autoformación, donde tiene la capacidad para elegir los temas de estudio en base a sus necesidades de aprendizaje.

1.1.9. Aspectos pedagógicos para entornos virtuales.

La construcción de programas virtuales para un entorno educativo no está dada únicamente por los aspectos tecnológicos. Si no, más bien debe existir una profunda reflexión pedagógica que soporte y brinde intencionalidad, a todas aquellas actividades que se propongan dentro de un programa de este tipo. En [4] se hace referencia a las siguientes interrogantes que deben considerarse al momento de crear una herramienta educativa bajo la modalidad de educación virtual:

- ¿Qué características específicas tienen los estudiantes a quienes van dirigidos los programas?
- ¿Qué preparación pedagógica y técnica poseen los docentes encargados de impartir este tipo de educación?
- ¿Cuáles son los objetivos de enseñanza que me propongo?

- ¿De qué medios tecnológicos dispongo para la definición de mis estrategias didácticas y las metodologías a emplear?
- ¿Cómo se entienden los procesos de evaluación y seguimiento?
- ¿Cuáles son los aspectos y/o procesos críticos?

1.1.10. El diseño instruccional para la educación virtual

El diseño instruccional es la organización del conocimiento, de los materiales didácticos y medios, considerando elementos psicopedagógicos que favorecen el aprendizaje significativo de los estudiantes. Los diseños instruccionales deben ser capaces de enseñar el conocimiento organizado y elaborado necesario para facilitar el procesamiento significativo de la información y el aprendizaje. Esto es, deben procurar que el educando desarrolle aquellas capacidades que le permitan de modo eficiente tener acceso al conocimiento y al comportamiento útil y productivo [5]

En la formación virtual, el diseño pedagógico y la propuesta de uso de herramientas tecnológicas conforman un proceso indisoluble, es por ello que se ha denominado a este proceso “*diseño tecnoinstruccional o tecnopedagógico*”. Este diseño parte del análisis de dos dimensiones [6]:

- *Nivel tecnológico.* Selección de las herramientas tecnológicas mediante las cuales se llevará a cabo las actividades, tales como plataformas educativas (LMS), aplicaciones de software, recursos multimedia e hipermedia, bases de datos, sistemas expertos, etc.
- *Nivel pedagógico.* Se contemplan las limitaciones y posibilidades de las herramientas tecnológicas en el planteamiento de las actividades.

Un diseño tecnoinstruccional debe contar con los siguientes elementos:

1. Una propuesta de contenidos, objetivos y actividades de enseñanza-aprendizaje.
2. Orientaciones y sugerencias para llevar a cabo las actividades.
3. Una oferta de herramientas tecnológicas.
4. Orientaciones y sugerencias sobre el uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de las actividades.

En el siguiente apartado se describe las actividades de enseñanza-aprendizaje soportadas por tecnología para la construcción de ambientes virtuales de aprendizaje también conocidas como *e-actividades* por la mediación tecnológica que se adopta en su realización.

1.1.11. E-Actividades

Se define como “contextos virtuales de actividad educativa que vertebran un conjunto de tareas secuenciadas o interrelacionadas entre ellas para conseguir objetivos educativos” [6]. Las e-actividades incluyen tareas tanto colaborativas como de estudio independiente.

Las e-actividades más requeridas para el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje congruente con una concepción constructivista se describen a continuación y además están representadas en la Figura 2 en función del tipo de interacción educativa que se propicia entre los elementos del triángulo interactivo [6].

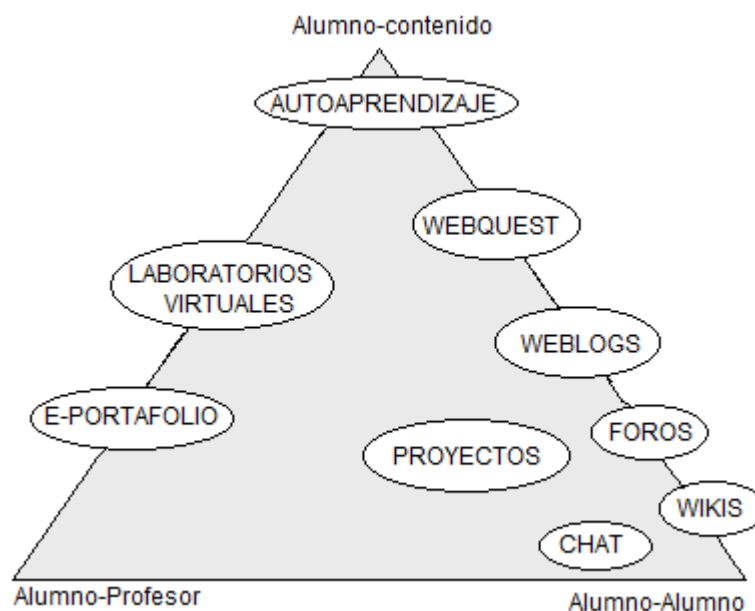


Figura 2. E-actividades y triángulo interactivo.

- *Wikis*. Son herramientas que permiten crear y editar contenido de forma colectiva a través de un navegador web. Por ejemplo Wikipedia.
- *Weblog (o blog)*. Consiste en una página web en la cual se publican artículos escritos con un estilo personal e informal de un tema en particular, organizados en orden cronológico. Pueden ser utilizados como herramienta de gestión de conocimiento, como espacio de reflexión sobre el aprendizaje o como red de aprendizaje donde se investigue un tema específico
- *E-portafolios*. Es un método de evaluación consistente en una colección digital organizada de evidencias (proyectos, lecturas, exámenes, productos) seleccionadas por el estudiante con un objetivo concreto.

- *Foros de discusión asincrónica.* Es un espacio de comunicación asincrónica organizado en cuadros de diálogo, en donde los alumnos pueden realizar aportaciones sobre un tema de discusión específico.
- *Chats de discusión sincrónica.* Es un sistema de comunicación donde dos o más estudiantes conversan sobre algún tema en tiempo real mediante texto, audio y video. Es un medio ágil de expresión de ideas y una herramienta útil para el trabajo colaborativo y de tutoría
- *Laboratorios virtuales.* Son espacios virtuales que simulan situaciones, desde prácticas manipuladas hasta visitas guiadas. Su finalidad es desarrollar procesos de exploración, medición y análisis de fenómenos.
- *Autoaprendizaje electrónico.* Son actividades pensadas para llevarse a cabo de manera independiente. Se utilizan materiales autosuficientes que contienen toda la información, estructura, secuencia y elementos de retroalimentación para aprender un contenido de modo significativo.
- *Webquest.* Se trata de una actividad enfocada a la investigación guiada mediante recursos de Internet. Parte de una pregunta central y se desarrolla a través de tareas auténticas. Desarrolla la capacidad de navegar por la red, seleccionar información relevante y habilidades de pensamiento crítico y trabajo colaborativo.
- *Análisis electrónico de casos.* Gira en torno a una situación problemática real o realista, presentada en forma de narrativa o historia. A través de diversas tareas de aprendizaje se busca formular soluciones al caso. Promueve el desarrollo de estrategias de solución de problemas, pensamiento crítico, estrategias de colaboración, reflexión y planeación

1.1.12. Formas de Aprendizaje

El uso que realizamos de las TICs en los diferentes niveles educativos va variando en función de las características de los estudiantes y las competencias que se pretenden alcanzar. Así, algunas características como la edad, capacidad cognitiva, nivel cultural, intereses, tiempo disponible; propician diferentes estrategias para la implementación de las TICs en los procesos de aprendizaje. A continuación se mencionan las formas de aprendizaje mayormente utilizados en la actualidad [7]

1.1.13. Tele-formación (E-learning)

El E-learning o Tele-formación, también denominado formación en red, aprendizaje virtual, formación virtual, aprendizaje online; es una modalidad de enseñanza en la que el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza de forma mediada a través de las

redes de comunicación. Su finalidad es, alcanzar los objetivos de aprendizaje a través de contenidos y actividades realizadas por el ordenador.

Las características del e-learning pueden resumirse de la manera siguiente:

- Separación física entre profesor y estudiante, ubicados en sitios geográficamente distintos.
- Uso de soporte tecnológico para asegurar la comunicación entre profesor y estudiante.
- Existencia de comunicación bilateral (síncrona y/o asíncrona) de manera que se establezca retroalimentación entre profesor y estudiante.
- La formación personalizada está garantizada.
- Posibilidad de incorporación de los avances tecnológicos y su uso sistemático en el proceso de tele-formación.

1.1.14. Formación Mixta (B-learning)

También denominado “Formación Combinada” o “Aprendizaje Mezclado” es una modalidad de estudios semipresencial que incluye tanto formación virtual como presencial. "El termino blended learning se traduce literalmente como aprendizaje mixto, es decir, esta modalidad pretende utilizar dos estrategias, la presencial y la virtual, por lo tanto, selecciona lo mejor de las dos [7]".

Las ventajas reconocidas del b-learning son las siguientes:

- **Flexibilidad:** El permitir actividades asincrónicas, posibilita que el estudiante avance a su ritmo, lea y relea los contenidos colocados en la plataforma, de tal forma que sea él quien defina cuando está listo para apropiarse de otros contenidos.
- **Movilidad:** Se eliminan las barreras territoriales y de tiempo.
- **Ampliación de cobertura:** Como consecuencia de lo anterior, se puede llegar y atender un mayor número de estudiantes.
- **Eficacia:** dado que es el mismo estudiante quien dirige su aprendizaje, es predecible que ese aprendizaje sea significativo.
- **Ahorro en costos:** al disminuir la presencialidad, se optimiza el uso del tiempo y se disminuye el costo de los desplazamientos, aún teniendo que pagar los costos de conexión a la red.

- **Diversidad de presentación de contenidos:** dado la posibilidad de "colgar" información diversa en la plataforma, permite que los estudiantes se apropien del conocimiento según sus propias preferencias, es decir, leyendo (presentaciones y documentos), viendo (videos) y haciendo (simulaciones).
- **Actualización:** La información y actividades diseñadas en la plataforma son fácilmente actualizables.
- **Interacción:** Si bien las plataformas educativas tienen herramientas de comunicación bien definida (chat, foros) y con bondades reconocidas, también es cierto que en algunas oportunidades es necesario interactuar con los tutores de manera presencial, esta modalidad permite lograr ese objetivo."

En conclusión, el objetivo principal de esta modalidad es combinar las ventajas de la enseñanza online con las de la enseñanza presencial.

Capítulo II: Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

“Un entorno virtual de aprendizaje o plataforma e-learning, es un espacio educativo que está alojado en la web, constituido por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica [8]”.

Entre las ventajas que presenta un EVA están: un acceso sencillo, oportunidad de mantener una comunicación pedagógica con demás participantes de uno u otro proceso educativo, desarrollo habilidades y saberes mediante los sistemas telemáticos dispuestos. Consta de una plataforma o software a través del cual se pueden dictar las actividades en clases; en los estudios a distancia es la única herramienta que permite la comunicación entre estudiantes y docentes, en algunos casos, puede ser una herramienta suplementaria para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje habituales en una educación tradicional. Sin embargo, sus limitaciones están relacionadas con la infraestructura necesaria, conexión a internet o equipos diferentes (hardware y software), para acceder en tiempo real al entorno virtual de aprendizaje.

2.1. Características de un EVA

Todo entorno virtual de aprendizaje se caracteriza por los siguientes cuatro factores básicos e imprescindibles [9]:

- **Interactividad:** conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
- **Flexibilidad:** capacidad de adaptar de forma sencilla las funcionalidades de la plataforma e-learning en la organización donde se quiere implantar, en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de la institución y los contenidos y estilos pedagógicos, entre otros.
- **Escalabilidad:** la capacidad de funcionar de igual manera con un número pequeño o grande de usuarios.
- **Estandarización:** la posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar como SCORM.

2.2. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje es el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde estudiantes y docentes trabajan colaborativamente para, con base en un programa curricular, llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje utilizando las nuevas tecnologías, tales como los sistemas satelitales, el internet, los contenidos multimedia, la televisión interactiva entre otros; favoreciendo al conocimiento, la apropiación de contenidos y experiencias. Un AVA está conformado por el espacio, los estudiantes, el asesor (docente), los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación [10] , [11].

Por tanto un AVA es un espacio donde se crean las condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, experiencias y elementos a través del análisis, reflexión y participación activa en el entorno virtual. Difiere de la educación formal en el hecho de que no necesita de un espacio físico en concreto o de la presencia física de los individuos, sino más bien, se puede acceder a todos los procesos establecidos en el entorno virtual a través del internet.

En la actualidad, esta nueva tecnología no es de uso exclusivo del mundo informático sino que se expande hacia otros ámbitos como es el caso de la educación presencial, semipresencial y a distancia, este último es en donde han venido explotando todas las ventajas que brinda.

2.3. Laboratorio Virtual.

Laboratorio Virtual es un sistema informático para simular el ambiente de un laboratorio real y que mediante simulaciones interactivas permite desarrollar las prácticas de laboratorio. En el laboratorio Virtual, los objetos que se muestran en pantalla imitan las características físicas de objetos reales, se aplican técnicas de experimentación práctica y se realiza un seguimiento continuo de actividades de los estudiantes a través de sistemas de gestión del aprendizaje [12] ,[13].

La incorporación de un laboratorio virtual como herramienta de aprendizaje resulta muy beneficioso, los estudiantes pueden explorar e interactuar con los elementos existentes en el espacio virtual (como en un videojuego), mientras fortalecen conocimientos combinando teoría y práctica, utilizan nueva tecnología e intercambia resultados; el docente tiene una participación activa en todo este proceso. De aquí que su uso en la educación a distancia es enorme porque permite realizar las referidas

prácticas de laboratorio desde cualquier ordenador fuera y dentro del lugar de clases sin necesidad de cumplir con un horario preestablecido.

2.3.1. Clasificación de un Laboratorio Virtual.

Desde el punto de vista del estudiante, hay dos criterios para establecer una clasificación: la forma de acceder a los recursos sobre los que se experimenta y la naturaleza del sistema sobre el que se opera. Atendiendo al primer criterio, el acceso puede ser local o remoto (a través de la red) y según la naturaleza del recurso hay que distinguir entre utilizar un modelo simulado o trabajar con objetos reales. De la combinación de estos criterios se establecen los siguientes cuatro clases de entornos de experimentación [13]:

- **Acceso local-recurso real.-** Se trata de un laboratorio de prácticas tal y como se lo conoce, donde, el estudiante a través de un computador se conecta a un sistema real para proceder a la realización de la práctica correspondiente.
- **Acceso local-recurso simulado.-** En el laboratorio todo el entorno de trabajo es software: la experimentación se realiza sobre un sistema simulado, virtual e inexistente físicamente, que se encuentra en el mismo computador que utiliza el estudiante.
- **Acceso remoto-recurso real.-** El estudiante opera y controla de forma remota sistemas reales mediante una interfaz de experimentación que se ejecuta en un computador conectado a una red. Este enfoque se denomina tele laboratorio, laboratorio remoto o teleoperación a través de la web.
- **Acceso remoto-recurso simulado.-** Difiere del “Acceso remoto-recurso real” en que el sistema al cual se accede remotamente no es real, se trata de un modelo. Por lo que el estudiante trabaja con su interfaz de experimentación sobre un sistema virtual accesible a través de Internet; en este tipo de laboratorio puede trabajar múltiples usuarios simultáneamente sobre el mismo sistema virtual (laboratorio virtual multiusuario o simulación basada en el web).

2.4. Plataformas tecnológicas para el aprendizaje

Se trata de herramientas informáticas que brindan diversos recursos para optimizar la creación, desarrollo, gestión y evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje a través de Internet. Existe una gran cantidad de sistemas de administración del aprendizaje, en donde cada una considera sus propios principios y dispositivos, entre

estas plataformas se encuentran Moodle, Blackboard, Knowledge Forum entre otras. A continuación se hace una revisión acerca de Moodle como plataforma de aprendizaje para ser utilizada en el presente proyecto.

2.4.1. Moodle.

Moodle es el acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Se trata de un sistema de gestión de aprendizaje que permite a los educadores crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales que extiendan el aprendizaje, a cualquier momento y en cualquier lugar [14] , [15].

Moodle se distribuye gratuitamente como Software Libre (Open Source), bajo Licencia pública GNU. Esto significa que tiene derechos de autor (copyright) con algunas libertades: el software se puede copiar, usar y modificar siempre que se proporcione el código fuente a otros, sin modificar la licencia original y los derechos de autor; esta licencia aplica también para cualquier trabajo derivado de él.

Es fácil de instalar en casi cualquier plataforma con un servidor web que soporte PHP además, sólo se requiere que exista una base de datos; soporta las principales marcas de bases de datos en especial MySQL [14]. Para acceder a Moodle, el usuario necesita un computador con un navegador web instalado (Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, entre otros) y una conexión a Internet. Además se necesita conocer la dirección web (URL) del servidor donde se encuentra alojado Moodle.

Para dar soporte a toda su comunidad el Proyecto Moodle tiene su página web oficial **moodle.org**, que continuamente está evolucionando, constituyéndose en un punto central de información, discusión y colaboración entre sus usuarios; incluyendo administradores de sistemas, profesores, investigadores, diseñadores de sistemas de formación y desarrolladores

2.4.1.1. Características

Existen algunas características que permiten a los usuarios hacer uso adecuado de la plataforma Moodle, las cuales son enunciadas de acuerdo a tres niveles [15] , [16] que se describen a continuación:

a. A nivel General:

- **Interoperabilidad:** El código abierto propicia el intercambio de información gracias a la utilización de los estándares abiertos de la industria para implementaciones web (SOAP, XML...). Al usar un lenguaje web como PHP y MySQL como base de datos es posible ejecutarlo en Linux, Mac OS y Windows.
- **Escalable:** Se adapta a las necesidades que aparecen en el transcurso del tiempo. Tanto en organizaciones pequeñas como grandes se pueden utilizar la arquitectura web que presenta Moodle.
- **Personalizable:** Moodle se puede modificar de acuerdo a los requerimientos específicos de una institución o empresa. Por defecto incluye un panel de configuración desde el cual se pueden activar o cambiar muchas de sus funcionalidades.
- **Económico:** En comparación a otros sistemas propietarios Moodle es gratuito, su uso no implica el pago de licencias u otro mecanismo de pago.
- **Seguro:** Implementa mecanismos de seguridad a lo largo de toda su interfaz, tanto en los elementos de aprendizaje como evaluación.

b. A nivel Pedagógico.

Es **pedagógicamente flexible**, aunque Moodle promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.), es factible usarlo con otros modelos pedagógicos. Permite realizar un seguimiento y monitoreo sobre el alumno o estudiante.

c. A nivel funcional

- **Facilidad de uso** por parte de los estudiantes.
- **Facilidad de Administración:** cuenta con un panel de control central desde el cual se puede monitorear el correcto funcionamiento y configuración del sistema.
- **Exámenes en línea:** es decir publicar una lista de preguntas dentro de un horario establecido y recibir las respuestas de los estudiantes.
- **Presentación de cualquier contenido digital:** se puede publicar todo tipo de contenido multimedia como texto, imagen, audio y video para su uso dentro de Moodle como material didáctico.
- **Gestión de tareas:** los profesores pueden asignar tareas o trabajo prácticos de todo tipo, gestionar el horario y fecha de su recepción, y transmitir al estudiante

la retroalimentación respectiva. Por su parte los estudiantes pueden verificar su calificación y los comentarios sobre su trabajo.

- **Implementación de aulas virtuales:** se pueden realizar sesiones o clases virtuales, en las cuales el profesor plantea y resuelve interrogantes, mientras que los estudiantes aprovechan la dinámica para interactuar tanto con sus compañeros como con el profesor.
- **Foros de debate o consulta:** esta característica se puede usar para promover la participación del estudiantado en colectivo hacia el debate y reflexión. Así como colaboración estudiante a estudiante hacia la resolución de interrogantes.
- **Importación de contenidos de diversos formatos:** se puede insertar dentro de Moodle, contenido educativo proveniente de otras plataformas bajo el uso del estándar SCORM, IMS, entre otros.

2.5. Objetos Virtuales de Aprendizaje

Un Objeto de Aprendizaje es un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado en diversos contextos, con un propósito educativo [17].

2.5.1. Componentes Internos.

Los objetos virtuales de aprendizaje tiene una estructura interna que incluye diferentes componentes: *introducción*, *contenidos*, *actividad de aprendizaje* y *evaluación*. De manera implícita, la implementación de cada uno de estos componentes conlleva a seguir los pasos para crear un OVA; la Figura 3 esquematiza etapas de este proceso [17] , [18]:



Figura 3. Componentes de un OVA.

El componente **introducción** consta de una breve explicación para que el usuario pueda tener una idea general sobre el contenido que se va a tratar en el OVA. Por su parte, el **contenido** está compuesto por el título, los objetivos, contenidos temáticos (definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones; que pueden incluir enlaces a otros objetos, fuentes o referencias bibliográficas) y ejemplos; para su creación se utilizan diferentes estrategias como aplicaciones multimedia, texto, imágenes, animaciones y audio; con el fin de contribuir en la comprensión del tema de forma atrayente. El componente **actividad de aprendizaje** son las actividades de repaso y tareas que debe desarrollar el estudiante con ayuda de algún software u otros mecanismos. Finalmente la **evaluación** a través de test, cuestionarios, encuestas, foros, debates, etc.; que permitan verificar y retroalimentar conocimientos. Todas estas actividades deben desarrollarse en función de los objetivos propuestos y el tipo de usuario (niños, jóvenes, adultos) al cual va dirigido.

2.5.2. Componentes Externos.

Además de la estructura interna, el objeto virtual de aprendizaje debe tener una estructura de información externa, conocido como metadato, para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación [18] a través de medios digitales. En la TABLA II se especifica la información básica que contiene el metadato.

TABLA II.
ESTRUCTURA DEL METADATO DE UN OVA

Información del Metadato	Elementos que lo conforman
General	Título, idioma, descripción, palabras claves.
Ciclo de Vida	Versión, autor(es), entidad, fecha.
Técnico	Formato, tamaño, ubicación, requerimientos.
Derechos	Costo, derechos de autor y otras restricciones.
Anotación	Uso educativo.
Clasificación	Fuente de clasificación, ruta taxonómica.

2.5.3. Características de los Objetos Virtuales de Aprendizaje

Según [17] , [18] los OVA se caracterizan por ser:

- **Reusables:** Pueda ser utilizable en diferentes contextos, con fines educativos.

- **Interoperables:** Capacidad de integrarse en diferentes plataformas de aprendizaje.
- **Escalables:** Permite la integración con estructuras más complejas.
- **Interactivos:** Capacidad de generar actividades y comunicación entre sujetos involucrados.
- **Autocontenibles:** El contenido debe ser completo, indivisible e independiente de otros objetos de aprendizaje, por lo que debe tener sentido en sí mismo.

Como un recurso digital educativo, los OVA se pueden utilizar como [18]:

- Recursos didácticos incluidos en los cursos on-line.
- Componentes para la producción intensiva de cursos en entornos digitales.
- Recursos para la flexibilización curricular.
- Redes de objetos para gestión de conocimientos.
- Medios de colección e intercambio.
- Recursos para uso del estudiante.
- Herramientas didácticas complementarias al modelo presencial.

Capítulo III: Tecnologías de desarrollo Web

En este capítulo se hace una revisión de aquellas herramientas que facilitan el desarrollo de proyectos orientado a la web y que además permiten incluir en ellos escenarios tridimensionales.

3.1. Lenguajes para Ambientes Virtuales

Los lenguajes de modelado se utilizan para la creación y presentación de universos tridimensionales interactivos a través del Internet. Estos lenguajes para programar universos virtuales que se incluyen como estándares abiertos son: VRML (Virtual Reality Modeling Language), Java 3D y X3D (Extensible 3D). A estos se suman lenguajes a nivel propietario para satisfacer necesidades concretas de los clientes generalmente encaminadas al comercio y entretenimiento electrónico.

A continuación se realiza una comparación entre las distintas tecnologías no propietarias (VRML, X3D y Java3D [19]) destinadas a la presentación de escenarios tridimensionales en internet.

a. Ventajas de VRML sobre Java3D:

- La creación de escenarios simples en código Java3D es más difícil que la creación de la misma escena en VRML.
- La pérdida de velocidad y prestaciones de Java3D frente a los visores VRML desarrollados en C++.

b. Ventajas de Java3D sobre VRML:

- El control de los distintos elementos presentes en el sistema es superior y más natural en Java3D.
- En VRML crear una interacción con el usuario es más complejo. Para ello, es necesario elegir entre el uso de programación interna dentro del propio código VRML/X3D o de programación externa.
- No necesita la instalación de un visualizador como en el caso de VRML y X3D.

c. Java3D como visor de archivos VRML:

- Para ello solo es necesario emplear un loader (cargador) de archivos VRML/X3D desarrollado para Java3D, como Xj3D desarrollado por el Web3D bajo licencia GNU LGPL
- Capacidad de ejecución en distintas plataformas y el liberar al usuario final de la necesidad de instalar un plug-in específico para el navegador.

d. Ventajas X3D/X3DOM sobre Java 3D

- Facilidad de integración de escenarios X3D/X3DOM dentro de paginas HTML5
- La creación de escenarios tridimensionales es más simple que con Java 3D, ya sea porque se apoya este proceso con herramientas graficas o por la utilización del lenguaje X3D.
- Capacidad de ejecución en cualquier navegador web sin la necesidad de instalar un navegador 3D específico.

En base a la comparación entre estos lenguajes se puede establecer el uso de X3D como el lenguaje adecuado no solo para modelar escenarios tridimensionales con un alto grado de realismo, sino también para incluirlos dentro de HTML5. En los subsiguientes temas se hace una revisión sobre este lenguaje, concepto, características, estructura entre otros aspectos.

3.1.1. X3D

X3D, acrónimo de *Extensible 3D Graphics*, es un formato de archivo para representar y comunicar escenas y objetos 3D usando XML. Se trata de una norma ISO que proporciona un sistema para el almacenamiento, recuperación y reproducción en tiempo real de contenido gráfico embebido en las aplicaciones web; todo ello con una arquitectura abierta para soportar una amplia gama de dominios y escenarios de usuario [20].

Hasta finales de la década de 1990 el contenido 3D era creado para navegadores particulares de empresas como ActiveWorlds, Cult3D y Metastream; debido a las limitaciones y problemas de accesibilidad, surge la necesidad de contar con un formato común y estandarizado para gráficos 3D que permite ejecutarlos en equipos de escritorio, interactuar con la World Wide Web, y proporcionar varios niveles de funcionalidad [21]. El Consorcio Web3D se hizo cargo y desarrolló el Virtual Reality Modeling Language (VRML), su primera especificación VRML1.0 fue publicada en 1995; posteriormente lanzan VRML97 una versión funcionalmente completa que a pesar de cumplir con los objetivos planteados inicialmente no es lo suficientemente robusta para lograr que los mundos creados se vean y comporten de forma idéntica en exploradores diferentes (interoperabilidad), de aquí que, actualmente los esfuerzos están puestos en el desarrollo y masificación de X3D, el sucesor de VRML; se trata de una renovación total de este lenguaje pero que mantiene compatibilidad con los contenidos y browsers VRML existentes.

X3D no mantiene una especificación estática como VRML, sino que, su arquitectura está basada en componentes; éstos pueden ser individualmente extendidos o modificados agregando nuevos niveles o en su defecto añadir nuevos componentes con nuevas características. Además, soporta codificaciones múltiples y APIs, que facilitan su integración con otras aplicaciones o browsers web a través de XML.

3.1.1.1. Integración de X3D con XML

El Lenguaje de marcado extensible (XML) es metalenguaje para describir lenguajes de marcas, es decir, que se trata de un mecanismo para identificar estructuras en un documento. La información estructurada de un documento engloba: *contenido* (palabras, imágenes, etc.) y alguna indicación sobre el *significado o papel que desempeña* dicho contenido (por ejemplo, el contenido en un encabezado tiene un significado diferente del contenido en una nota al pie) [22]

XML es compatible con los datos de estructuración, similar al HTML, puede ser leído por los sistemas y los seres humanos, representa una familia modular de las tecnologías y es interoperable con tecnologías web. El XML se adoptó como una sintaxis para X3D, de esta forma, la codificación en X3D es compatible con la web maximizando la interoperabilidad con otros lenguajes web. Al incorporar XML como parte de X3D se puede dar solución a los siguientes inconvenientes [23]:

- **Rehospeabilidad.-** La sintaxis VRML97 es conocida solo por la comunidad que trabajan con este lenguaje. No obstante la sintaxis dominante de uso mundial es XML presente en X3D. El lenguaje de marcado ha demostrado ser la mejor solución a los problemas de los ciclos de vida largos de archivos de datos y rehosting.
- **Página de integración.-** Las páginas XML basadas en integración permiten mantener un sistema más simple para que más personas puedan desarrollar páginas XML para las páginas web, en contenido e implementación.

Hay varios estándares W3C que se relacionan con XML, estas tecnologías: SMIL(Multimedia Sincronizada), SVG (Gráficos Vectoriales Escalables), XHTML (la XML-ización del HTML por W3C), Schema, (habilita complejos tipos de datos en XML) y DOM (Modelo de Objeto de Documento), son también de particular interés para el desarrollo de X3D, por tal razón el Consorcio Web3D, miembro del W3C, también

supervisa el progreso en cada uno de estas áreas y evalúa la mejor manera de incorporar los nuevos avances según cada caso.

3.1.1.2. Características Principales.

La especificación X3D se caracteriza por los siguientes aspectos [20]:

- **Integración con XML:** representa un paso fundamental a la hora de conseguir una correcta integración en: Servicios Web, Redes Distribuidas, Sistemas multiplataforma y transferencia de archivos y datos entre aplicaciones.
- **Modular:** permite la creación de un núcleo 3D más ligero ajustado a las necesidades de los desarrolladores.
- **Extensible:** permite añadir componentes para ampliar las funcionalidades según las necesidades del mercado.
- **Perfilador:** se pueden escoger distintos grupos de extensiones apropiadas según las necesidades específicas de la aplicación.
- **Compatible con VRML:** se mantiene el desarrollo, el contenido y la base de VRML97, mantiene compatibilidad con los contenidos y browsers VRML.

3.1.1.3. Arquitectura y Perfiles X3D.

X3D tiene una estructura modular basada en componentes lo que permite la creación de nuevos perfiles de acuerdo a las necesidades de cada usuario. Los componentes pueden ser extendidos de forma individual o modificados al agregarles nuevos niveles, también se tiene la posibilidad de crear nuevos componentes que brinden nuevas funcionalidades. Una arquitectura de este tipo otorga mecanismos para avanzar a diferentes ritmos, ya que, las tecnologías se desarrollan de manera diferente.

Cada perfil de X3D pretende satisfacer las necesidades de un grupo particular de aplicaciones proporcionando: un aumento de la funcionalidad de los entornos inmersivos y una mayor interactividad o incorporar nuevos componentes. Al definir un perfil para una determinada pieza de contenido también se están definiendo los componentes, niveles y funcionalidades para ese contenido [20], [23]. La Figura 4 muestra una representación gráfica de los perfiles X3D y como están anidados para proporcionar mayor funcionalidad.

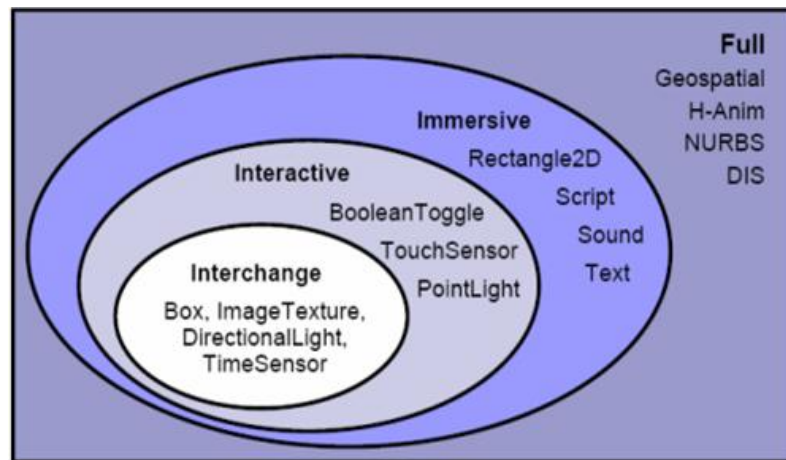


Figura 4. Representación gráfica de los perfiles y sus funcionalidades

- **Intercambio (Interchange):** perfil básico para la comunicación entre aplicaciones. Este perfil da soporte a las geometrías, las texturas, las iluminaciones básicas y las animaciones. Solo fuentes de luz direccionales, no incluye sonido.
- **Interactivo (Interactive):** perfil encargado de aportar las capacidades básicas de interacción con el escenario virtual mediante la incorporación de varios nodos sensoriales (PlaneSensor, TouchSensor), además aporta más capacidades de iluminación (Spotlight, PointLight).
- **Inmersivo (Immersive):** habilita todas las capacidades de gráficos 3D e interacción con el entorno, además incluye el soporte para audio, colisiones, niebla y scripting.
- **Completo (Full):** incluye todos los nodos definidos incluyendo componentes como Geospatial, Humanoid Animation, (H-anim), Non Uniform Racional B-Spline (NURBS) y Distributed Interactive Simulation (DIS).

3.1.1.4. Estructura de un archivo X3D

Los archivos de escenas X3D están codificados en XML, lo que permite la autovalidación de contenido X3D para que sea compatible con la web y pueda interoperar con otros lenguajes web [21]. Su estructura combina sentencias XML con aquellas que permiten definir geometrías, texturas, vistas, apariencia, navegación, entre otras.

Cabe recalcar que los identificadores de nodos y palabras reservadas del lenguaje X3D guarda mucha relación con su predecesor VRML97, en la TABLA III se muestra un resumen de los principales elementos que contiene un archivo de escena X3D.

TABLA III.
ELEMENTOS EN UN ARCHIVO X3D

<pre><?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD x3d 3.0//en" "http://www.web3d.org/specifications/x3d- 3.0.dtd"></pre>	<p>Cabecera o Header Línea de texto utf-8 identificando el fichero como XML.</p>
<pre><X3D profile = "Interactive"></X3D></pre>	<p>Etiqueta raíz, donde se especifica el tipo de perfil a utilizar.</p>
<pre><head> <meta content="Ejemplo X3D" name="descripcion"/> </head></pre>	<p>Head es optativa, a través de la etiqueta <meta/> se da información acerca de la escena que se genera.</p>
<pre><Scene> <!--cuerpo de la escena 3d-- > </Scene></pre>	<p>Cuerpo de la escena, encierra todas las geometrías que se desean mostrar tridimensionalmente.</p>
<pre><Shape> <!--código de geometrías, vértices, caras--> </Shape></pre>	<p>Nodo que representa un bloque de construcción del mundo X3D. Es decir agrupa la codificación de nodos geometría (sphere, box, cylinder, cone), vértices, caras, etc.</p>
<pre><box size='1 2 3'/></pre>	<p>Geometría Caja con un tamaño ancho=1, alto=2, profundidad=3</p>
<pre><cone height='1'/></pre>	<p>Geometría Cono con una altura=1</p>
<pre><cylinder radius='2' height='1' /></pre>	<p>Geometría Cilindro con un radio=2, altura=1.</p>
<pre><sphere radius='3' /></pre>	<p>Geometría Esfera con un radio=3</p>
<pre><Appearance> <!--código--> </Appearance></pre>	<p>Nodo que se asocia individualmente con una geometría dentro de un nodo Shape para dotarle de algún material, textura o</p>

	video.
<code><Material diffuseColor='1 0 0'/></code>	Pinta de rojo (RBG) a la geometría especificada.
<code><MovieTexture url= "video.mpg"/></code>	Agrega un video a la geometría especificada.
<code><ImageTexture url='imagen.jpg'/></code>	Agrega una imagen como textura a la geometría especificada.

Los escenarios 3D definidos con el estándar X3D utiliza archivos de extensión ***.x3d** y pueden ser desplegados y recorridos con el visor apropiado (TABLA VII.).

A continuación un ejemplo de un archivo de escena X3D: con el código requerido para modelar una geometría Cono (ver TABLA IV) y su despliegue en pantalla con la ayuda del visor BSContact (ver Figura 5).

TABLA IV.
EJEMPLO DE UN ARCHIVO X3D: MODELADO DE UN CONO

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D profile='Interchange' version='3.0' >
  <head>
    <meta content='ConoBasico.x3d' name='Cono Azul'/>
  </head>
  <Scene>
    <Shape>
      <!--Primitiva Cono de color amarillo -->
      <Cone height="2" bottomRadius="0.8" />
      <Appearance>
        <Material diffuseColor='1 1 0'/>
      </Appearance>
    </Shape>
  </Scene>
</X3D>
```

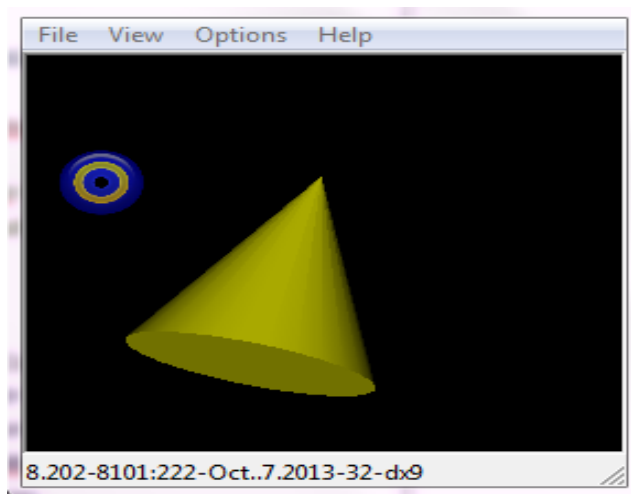


Figura 5. Cono, modelo 3D visto con un visor 3D

3.1.2. X3DOM

X3DOM es un formato de intercambio de datos 3D orientado a la web, su objetivo es superar las dificultades de publicación de contenidos 3D en la web evitando el uso de plugins o visores adicionales, debido que se encuentra perfectamente integrado con HTML5 [24] , [25].

Este estándar de intercambio está basado en X3D que a su vez se basa en XML, y aunque la conversión entre X3D a X3DOM se puede realizar manualmente también existen herramientas que simplifican el proceso. Al tratarse de una estrategia perfectamente integrada es posible interactuar con los modelos 3D a través de las habituales técnicas del mundo del diseño web, como JavaScript, CSS, entre otros.

3.1.2.1. X3DOM y soporte multi-perfil

La arquitectura X3DOM permite integrar datos X3D directamente en el contenido XHTML; esto permite al desarrollador incorporar estructuras 3D en el DOM. En este sentido, esta arquitectura no sería adecuada para las aplicaciones que incluyen mega gigabytes o transferencia de datos en 3D, como es el caso de juegos o presentaciones de productos; ya que, todos los datos deberían ser incluidos en una sola página XHTML. Muchos de estos inconvenientes se pueden solucionar con el nodo *Inline*, mecanismo que permite a los desarrolladores de aplicaciones segmentar el contenido 3D en varias partes, las cuales pueden ser referenciadas a partir de los elementos DOM mediante la función Import/Export. Un aspecto importante es que cada escena *Inline* tiene *namespace* propios y puede soportar diferentes perfiles X3D [26].

En cuanto a los perfiles, X3DOM incluye en su especificación actual el soporte para los perfiles X3D (ver Figura 4) que son apoyados por el árbol DOM, estos son: **Interactive** e **Interchange**. Por otro lado, también está el **perfil X3D DOM** que define todos los nodos y elementos para la integración DOM e incluye algunas de las características adicionales para la animación y gestión de eventos, es decir que se trata de un perfil que extiende las funcionalidades de *Interactive*.

El tamaño de los archivos X3DOM siempre será una condicionante para su publicación en la web, por lo que dicho estándar puede ser útil para modelos donde los pequeños detalles no sean relevantes (a mayor cantidad de geometrías utilizadas mayor tamaño y consumo de recursos).

3.1.2.2. Aspectos de Integración con el DOM

El DOM, Modelo de Objetos del Documento, es un estándar W3C (World Wide Web Consortium). Se trata de un API para documentos HTML y XML que define la estructura lógica de los documentos y permite a los programas y scripts acceder y actualizar dinámicamente el contenido, la estructura y el estilo de un documento [27].

Para acceder a la estructura de una página HTML con el DOM, se hace un mapeo de los elementos de esta página en un árbol de nodos como el de la Figura 6 donde, cada elemento se convierte en un nodo y cada porción de texto en un nodo de texto.

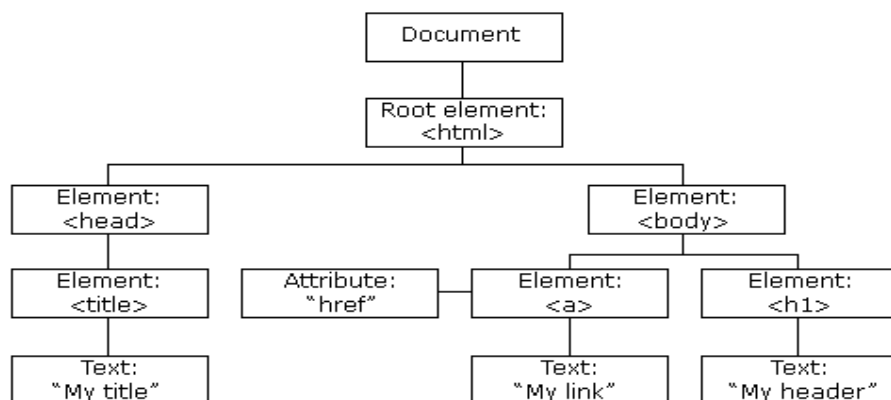


Figura 6. Mapeo de una página HTML al Árbol de Nodos DOM [27]

El DOM define los objetos y las propiedades de todos los elementos del documento, así como los métodos para acceder. Se divide en 3 niveles diferentes [27]:

- Núcleo DOM - modelo estándar para cualquier documento estructurado
- DOM XML - modelo estándar para los documentos XML, es decir cómo obtener, cambiar, añadir o eliminar elementos XML.

- HTML DOM - modelo estándar para los documentos HTML, define los objetos y las propiedades de todos los elementos HTML y los métodos para acceder a ellos.

Como se mencionó anteriormente con el DOM se puede manipular archivos XML, por lo tanto, también se lo puede utilizar para acceder a los datos de una escena X3D.

A continuación se muestran las formas de integrar un mundo X3D en un documento (X) HTML [26]:

- a. X3D Namespace en Documentos DOM.-** Los namespace son prefijos de nombre utilizados como método para evitar conflictos con los nombres de los elementos. Cuando se define un namespace para un elemento, todos los elementos que están dentro éste asocian bajo el mismo namespace. Los namespace son muy utilizados en XML, por tal razón el proyecto X3D ha implementado una especificación para establecer un prefijo de nombre X3D por defecto, que luego pueda ser utilizado por todos los nodos que pertenecen al mundo X3D. Para utilizar los namespace es necesario incluir la siguiente sentencia como parámetro de la etiqueta <x3d> dentro del archivo X3D:

```
<x3d xmlns=http://www.web3d.org/specifications/x3d-namespace>
```

- b. Acceso y manipulación de X3D usando métodos del DOM.-** El DOM proporciona métodos para modificar el valor de un atributo de un nodo DOM (elemento), añadir nuevos elementos, mover o eliminar elementos seleccionados, etc. Al estar integrado X3D con el DOM HTML se pueden utilizar estas mismas funciones conjuntamente con el namespace para acceder a un nodo determinado ya sea a través de un recorrido desde el nodo raíz o de forma directa. Los bloques de código que contienen las instrucciones para la manipulación de estos nodos se pueden colocar entre las etiquetas <script type="text/javascript"></script> en el <body> de la pagina HTML o usar archivos externos y referenciarlos en el <head> de la página.
- c. Identificación de Nodos.-** Mientras (X)HTML utiliza el atributo "id" para especificar un identificador único para un elemento en el DOM, el estándar X3D utiliza el atributo "DEF" para este mismo propósito. Para trabajar con estos dos identificadores sin tener que reemplazar DEF por id o viceversa y con ello tener problemas de validación, X3D establece en su especificación el atributo mapDEFtoID para realizar este mapeo:

```
<inline namespace="m3d" mapDEFToID="true" url="mundo.x3d"> </inline>
```

La identificación de nodos es muy útil cuando se trabaja con archivos externos. En el código anterior, el valor de mapDEFToID es "true" permitiendo que se pueda acceder a todos "DEF" del archivo "mundo.x3d" como si se tratara de "id" en HTML.

- d. Eventos.-** Tanto HTML como X3D tiene definido su propio modelo de eventos para implementar sitios web y mundos X3D interactivos. Como es evidente ambos modelos son muy diferentes debido al ámbito de aplicación, sin embargo es posible integrarlos con la implementación de un controlador de eventos (eventListener) para un evento en un objeto específico (elemento). Para registrar un evento esta predefinido el método addEventListener y para quitarlo esta removeEventListener.

3.1.2.3. Estructura de un archivo X3DOM

Un archivo X3DOM tiene una estructura similar a X3D con la diferencia de que X3DOM se guarda con la extensión *.html porque incorpora las etiquetas HTML para páginas web y etiquetas específicas como Background y Viewpoint, con información relativa a las condiciones de visualización del modelo 3D. La TABLA V muestra el código para modelar un cono con X3DOM; nótese que se ha realizado una conversión a X3DOM del código que aparece en la TABLA IV, logrando el mismo resultado pero ahora con un navegador web (ver Figura 7).

TABLA V.
EJEMPLO DE UN ARCHIVO X3DOM: MODELADO DE UN CONO

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es" >
  <head>
    <meta http-equiv='Content-Type' content='text/html;charset=utf-8'></meta>
    <link rel='stylesheet' type='text/css'
      href='http://www.x3dom.org/x3dom/release/x3dom.css'> </link>
    <script type='text/javascript'
      src='http://www.x3dom.org/x3dom/release/x3dom.js'> </script>
  </head>
  <body>
    <X3d showStat='false' showLog='false' width='50px' height='50px'>
      <Scene>
```

```

<Viewpoint position="5 0 3" orientation="1 0 0 1.5707"> </Viewpoint>
<Background skyColor='0.42 0.63 0.89 0.42 0.63 0.89' > </Background>
<Shape>
  <Appearance>
    <Material diffuseColor='1 1 0'></material>
  </Appearance>
  <Cone bottomRadius='0.8'></cone>
</Shape>
</Scene>
</X3d>
</body>
</html>

```

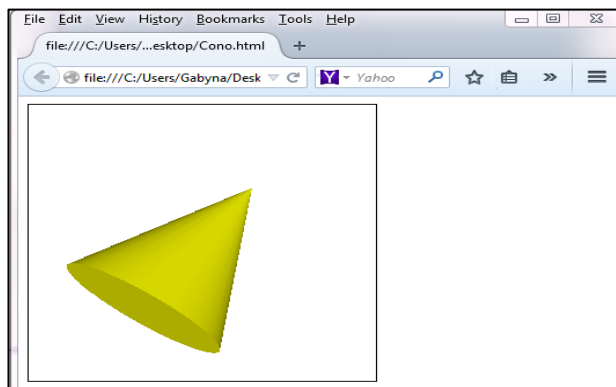


Figura 7. Cono, modelo 3D visto en Mozilla Firefox

Para utilizar un navegador web como visor 3D es necesario asegurarse de que soporte la tecnología WebGL e incluir en el *head* del archivo X3DOM las siguientes librerías:

- **x3dom.js** librería JavaScript necesarias para ejecutar la escena 3D
- **x3dom.css** hoja de estilos para ver los modelos. Puede ser tomada como plantilla para adaptarla a nuestras necesidades.
- **x3dom.swf** integración con Flash 11, para los navegadores que no soportan X3DOM nativo o WebGL.

3.2. Herramientas 3D

Las herramientas de modelado se emplean para la creación de gráficos, es decir nos permite crear piezas, objetos o estructuras en 3D; estas herramientas pueden ser de tres tipos:

- a. **Editores de Texto.**- La creación de gráficos 3D es a través de programación a bajo nivel siguiendo las especificaciones del lenguaje 3D. Entre las ventajas se destacan que no es necesario comprar software adicional, se tiene acceso y control detallado al lenguaje 3D; sin embargo es difícil construir los elementos debido a que obligatoriamente se requiere de conocimientos del lenguaje.
- b. **Entornos de Desarrollo.**- Los editores especializados ofrecen la posibilidad de crear los elementos 3D de una forma visual y gráfica sin necesidad de entrar en aspectos de programación de forma detallada, como desventajas se anota el hecho de no se tiene acceso a todas las posibilidades del lenguaje 3D.
- c. **Programas de Diseño 3D.**- Tienen una buena capacidad de desarrollo de los elementos en 3D, iluminación, animación e interacción logrando imágenes foto-realistas pero el código generado por los traductores de lenguaje no es el más eficiente y en muchas de las ocasiones es necesario la utilización de un editor para la optimización además sólo existe una vía en la traducción al lenguaje.

La elección de una herramienta de modelado 3D dependerá del propósito por el cual se crea los gráficos 3D; en la TABLA VI se esquematizan algunas de las aplicaciones más utilizadas para este propósito y que tiene soporte para la tecnología X3D, característica indispensable para ser usadas en este proyecto:

TABLA VI.
EDITORES 3D

Editores 3D	Tipo	Sistema Operativo		Lenguaje 3D	
		Windows	Linux	VRML	X3D
Bloc Notas	T	X		X	X
G-Edit	T		X	X	X
X3D-edit	D, PI	X	X		X
Blender	P	X	X		X
Google SketchUp	P	X		X	
3D Studio Max	P	X		X	X
Tipos: T-editor de texto, D-entorno de desarrollo, P-programa de diseño, PI-plugin					

3.3. Navegador 3D

Existe una variedad de navegadores 3D y plugins que permiten ver e interactuar con los modelos 3D creados. La elección de uno u otro dependerá del modelo 3D y las necesidades del usuario; en la TABLA VII se muestra los navegadores 3D que soportan la tecnología X3D y su compatibilidad con otras tecnologías.

TABLA VII.
NAVEGADORES 3D

Navegador con soporte X3D	Tipo	Sistema Operativo			Navegador Internet	
		Windows	Linux	Mac	IE	Firefox, Chrome, Opera
Cosmo Player	P	X			X	
Cortona	P	X	X		X	X
BSSContact	P	X			X	X
Free WRL	P, S		X	X		X
Xj3D	J, T	X	X	X		
X3DToolkit	S, T	X	X	X		
WebGL	T	X	X	X	X	X

Tipos: P-plugin, S-programas, T-toolkit, J-Java applet/programa

3.4. Lenguajes de Desarrollo web

Los diferentes lenguajes de programación para desarrollar en la web han ido surgiendo debido a las tendencias y necesidades de las plataformas con el propósito de facilitar el trabajo a los desarrolladores de aplicaciones. Se clasifican en lenguajes del lado cliente que son asimilados directamente por el navegador y no necesitan pretratamiento y lenguajes del lado servidor que se ejecutan por el propio servidor y son enviados al cliente en un formato claro para él.

A continuación se describen los lenguajes de programación del lado del cliente que permiten crear páginas web dinámicas para integrarlas con escenarios tridimensionales modelados con el lenguaje X3D/X3DOM.

3.4.1. HTML5 Y CSS3

HTML5 no es una nueva versión del antiguo lenguaje de etiquetas, se trata de un nuevo concepto para la construcción de sitios web y aplicaciones en una era que combina dispositivos móviles, computación en la nube y trabajos en red. En el campo de Modelado 3D permite integrar nodos X3D en su contenido [28].

HTML5 provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Es considerado el producto de la combinación de HTML, CSS y JavaScript; estas tecnologías son altamente dependientes y actúan como una sola unidad organizada bajo la especificación de HTML5. HTML está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido en la pantalla y JavaScript hace el resto que es extremadamente significativo. En la TABLA VIII se muestra la estructura básica HTML5 de una página web, donde se aparecen nuevos elementos para diferenciar cada sección interna.

TABLA VIII.
ESTRUCTURA BÁSICA DE HTML5

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
  <head>
    <meta charset="iso-8859-1">
    <meta name="description" content="Ejemplo de HTML5">
    <title> "Titulo del Sitio" </title>
    <link rel="stylesheet" href="style.css">
  </head>
  <body>
    <header> <h1> "Título de la página" </h1> </header>
    <nav> <!--sección para el menú de navegador--> </nav>
    <section>
      <article> <!--texto del artículo--> </article>
    </section>
    <aside> <!--barra lateral-> </aside>
    <footer> <!--pie de página-> </footer>
  </body>
</html>
```

HTML5 está definido en base al DOM y posee algunas funciones o características principales entre las que resaltan las siguientes:

- Nuevas etiquetas semánticas.
- Reproducción de audio y vídeo sin necesidad de plugins.
- Nuevas funciones para crear y validar formularios.
- Aplicaciones web sin conexión a Internet (offline).
- Edición de contenidos directamente en el navegador.
- El elemento canvas para crear contenido gráfico 2D.

Por su parte CC3 es un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la representación semántica de un documento escrito en lenguaje de marcas. Su aplicación más común es dar estilo a páginas webs escritas en lenguaje HTML5, y también puede ser aplicado a cualquier tipo de documentos XML [28].

A pesar de que CSS3 está todavía en desarrollo por el W3C, las nuevas características incorporadas por esta especificación están siendo implementadas e incluidas junto al resto de la especificación en navegadores compatibles con HTML5.

CSS3 no solo cubre diseño y estilos web sino también forma y movimiento. Con CSS3, puede crear bordes redondeados, añadir sombra a las cajas, y utilizar una imagen como una frontera sin necesidad de utilizar un programa de diseño. Su principal característica es que está dividida en varios documentos separados llamados "módulos" entre los más importantes están Modelo de caja, Fondos y Bordes, Efectos de texto, 2D/3D Transformaciones, Animación, entre otros.

3.4.2. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de script que se incluye directamente en las páginas Web y que el navegador interpreta junto con los demás códigos HTML. Los navegadores que son compatibles con este lenguaje tienen un intérprete incorporado para leer, interpretar y ejecutar las instrucciones JavaScript que se hayan incluido en las páginas HTML [28]. A pesar de que existen tres técnicas para incorporar código JavaScript dentro de HTML es recomendable el uso de archivos externos para reducir los tiempos de descarga, incrementar la productividad, poder distribuir y reusar los códigos en cada documento sin comprometer eficiencia

3.4.3. Eventos en JavaScript

En JavaScript, un evento es una acción del usuario ante la cual puede realizarse algún proceso. En esta sección se muestra la interfaz de programación HTML DOM (métodos y propiedades de los objetos DOM) para cambiar dinámicamente el contenido de los elementos HTML utilizando JavaScript.

Como X3DOM maneja etiquetas HTML, el API HTML DOM pueden utilizarse para dotar de interactividad a los modelos escritos con X3DOM/X3D, la TABLA IX muestra los métodos y propiedades más utilizadas para este propósito [29]:

TABLA IX.
PROPIEDADES Y MÉTODOS DE ACCESO AL HTML DOM.

Acceso al Documento DOM	
Propiedad/Método	Descripción
<code>document.createAttribute()</code>	Crea un nodo atributo.
<code>document.createElement()</code>	Crea un nodo elemento.
<code>document.getElementById(id)</code>	Devuelve el elemento que tiene el atributo id con el valor especificado.
<code>document.write()</code>	Escribe expresiones HTML o código JavaScript en un documento.
Acceso a los Elementos DOM	
<code>element.addEventListener()</code>	Conecta un controlador de eventos con un elemento especificado.
<code>element.getAttribute()</code>	Devuelve el valor del atributo especificado de un nodo elemento.
<code>element.innerHTML()</code>	Establece o devuelve el contenido de un elemento.
<code>element.removeAttribute()</code>	Elimina un atributo especificado de un elemento.
<code>element.removeEventListener()</code>	Quita un controlador de eventos que se ha sido asociado con el método <code>addEventListener()</code>
<code>element.setAttribute()</code>	Permite establecer o cambiar el valor de un atributo especificado.

element.textContent()	Establece o devuelve el contenido textual de un nodo y sus descendientes.	
element.id	Establece o devuelve el contenido de un elemento.	
window.onload()	Activa un evento cuando se carga la ventana.	
Eventos JS HTML DOM		
Evento(*)	Se produce cuando	V
change	El valor de un campo de formulario cambia.	1.0
click	Se hace clic en un objeto o formulario.	1.0
mousedown	El usuario pulsa un botón del ratón.	1.2
mousemove	El usuario mueve el puntero.	1.2
mouseout	El puntero abandona un área o enlace.	1.1
mouseover	El puntero entra en un área o imagen.	1.0
mouseup	El usuario libera un botón del ratón.	1.2

(*) Nombre utilizado dentro de los métodos addEventListener y removeEventListener

e. Materiales y Métodos

Métodos Científicos

Los métodos de trabajo científico utilizados para el desarrollo del Trabajo de Titulación se detallan a continuación:

- **Método de Investigación Bibliográfica.**-Por medio de la revisión bibliográfica se logró recolectar información sobre laboratorios virtuales, técnica, lenguajes herramientas para la implantación de realidad virtual(modelos en 3D) en la web, simuladores virtuales, plataformas e-Learning a partir de proyectos de investigación similares, cutas experiencias también fueron base para el desarrollo de este proyecto
- **Método Inductivo.**- Su utilización permitió identificar, extraer y sintetizar los requerimientos tanto de los usuarios como del sistema elaborado, para la implementación del Laboratorio Virtual y así obtener resultados para su posterior análisis y validación
- **Método Deductivo.**- A través de la deducción se determinó los recursos, herramientas tecnológicas, materiales, metodología, etc., utilizados para realizar cada una de las fases de desarrollo del proyecto y de esta forma cumplir con los objetivos planteados.

Técnicas de Recolección

Para el desarrollo del Trabajo de Titulación se utilizaron técnicas de recolección de información que fueron aplicadas a los estudiantes del primer ciclo de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja a través de la plataforma de aprendizaje virtual Moodle, las mismas que se detallan a continuación:

- **Cuestionario.**- Se aplicaron dos tipos cuestionarios: el primero fue la Prueba de Diagnóstico(Anexo 2) enfocada a conocer el nivel académico dentro de la unidad de Fundamentos Informáticos previo al inicio del Laboratorio Virtual y el segundo, la Prueba de Conocimientos(Anexo 4) orientada a conocer el nivel académico una vez finalizado el Laboratorio; todo esto con el objetivo de determinar la medida en que el Laboratorio Virtual colaboró como herramienta de apoyo educativo a través de una comparativa realizada a los resultados obtenidos.

- **Encuesta.-** Esta técnica permitió medir los conocimientos de los estudiantes respecto su participación en el Laboratorio Virtual y las experiencias sobre la manipulación de las distintas herramientas implementadas dentro del mismo.

Metodología para Laboratorios Virtuales 3D

La Metodología para Laboratorios Virtuales 3D establece los lineamientos básicos para el diseño e implementación de aplicaciones educativas haciendo uso de la realidad virtual. Esta propuesta fue creada para crear e integrar instrumentos virtuales (recursos basados en realidad virtual) con recursos e-learning, proporcionando un ambiente colaborativo que favorezca la retroalimentación de los contenidos, comunicación entre usuarios, colaboración en grupo y gestión educativa; así esta metodología surge de la combinación de Programación Extrema (XP), Metodología de Desarrollo VRML [30], de Elaboración de Materiales Didácticos Multimedia [31] y de Construcción de Laboratorios Virtuales [32]; todo esto enmarcado dentro del modelo de aprendizaje B-Learning [33]. A continuación se describen los procedimientos llevados a cabo en cuatro fases desarrollo:

Fase 1: Exploración y Planificación

La fase de exploración y planificación consiste en buscar información relevante y útil que permita entender y comprender el ámbito en donde va estar inmerso el laboratorio virtual, así como todos los actores que en él intervienen, por lo tanto se consideran tres aspectos que permitirán lograr lo antes descrito:

a. Estado del Arte.

Esta etapa comprende la búsqueda y recopilación de información bibliográfica (tesis, monografías, artículos científicos, etc.) que servirá de ayuda en el tema que se pretende investigar. Una vez recopilada las fuentes investigadas se leerá, analizará, interpretará y clasificará de acuerdo con su importancia e influencia dentro del trabajo de investigación.

b. Planificación del Laboratorio Virtual

El propósito de la planificación, es definir el contenido del laboratorio virtual: estructura, actividades, recursos. Para ello se tomará en cuenta los siguientes ítems:

- i. Identificación del Laboratorio Virtual.-** Comprende definir cuál es el propósito del laboratorio virtual, donde se aplicará, a qué tipo de usuarios está orientado, a través de qué medios será accesible todo esto para que el estudiante pueda interactuar con actividades investigativas planteadas virtualmente en el laboratorio de acuerdo a las unidades curriculares, para así analizar y justificar los contenidos dentro de la plataforma.
- ii. Guía de Aprendizaje.-** Es una herramienta guía, donde se encuentran los contenidos que serán abordados por el estudiante al ingresar en el laboratorio virtual, además se establecen instrucciones concisas que guían al estudiante durante el proceso de aprendizaje de la unidad, estas deben estar previamente estructuradas en función de los objetivos, del tema y los contenidos de aprendizaje.

Para el desarrollo de la guía de aprendizaje, se han considerado los lineamientos establecidos en [32], en donde establece que el tema de formación que es el asunto principal a tratar, luego se debe contar con un plan de actividades de formación y explicación que se refiere a las tareas o contenido que se desarrollarán durante el curso virtual, luego se debe desarrollar un plan de evaluación finalmente en la guía de aprendizaje se debe contar con la bibliografía relacionada con el tema principal y recursos que brindan evidencias del proceso.
- iii. Diseño Instruccional.-** Con el diseño instruccional se podrá elaborar una planificación del programa del curso. Se debe tomar en cuenta lo que se pretende, a quién estará dirigido, qué recursos y actividades serán necesarios, cómo se evaluará, cómo se mejorará, tiempo de actividades teóricas, tiempo de actividades prácticas y los créditos que tendrá cada uno dentro de la unidad.
- iv. Planificación de Contenidos.-** Para establecer los contenidos se debe determinar la cantidad de objetos de aprendizaje con que va contar el laboratorio virtual en base al diseño instruccional. Luego se establece la estructura de contenidos por cada OVA, en forma general, éste debe contar con: presentación, instrucciones, actividades de trabajo y aprendizaje, bibliografía y autoevaluación. Actualmente existen herramientas software que facilitan la creación de los contenidos de acuerdo a las especificaciones antes descritas.

c. Historia de Usuario

Permiten especificar los requisitos importantes; estos definen lo que se debe construir en el laboratorio virtual a nivel de software. Cada historia de usuario establece una

breve descripción de las funciones que debe realizar el laboratorio virtual, así como también las tareas que desempeñará cada usuario. Deben ser limitadas, independientes, estimables, pequeñas y verificables, para elaborar se debe tener en cuenta las necesidades del usuario.

Fase 2: Iteraciones

Comprende la selección de herramientas, análisis y diseño de los recursos de aprendizaje y escenarios tridimensionales por cada ova planificados en la fase anterior. De existir desacuerdo con el cliente final, estos diseños deben someterse a una nueva iteración. El detalle de estas tareas se muestra a continuación

a. Selección de Herramientas

Antes de optar por una herramienta software, es necesario realizar un análisis comparativo de las características, ventajas y desventajas de cada tecnología a fin de escoger la más adecuada en base a los requerimientos del usuario y de los desarrolladores. Para la creación de los contenidos de cada OVA del Laboratorio Virtual se debe contar con:

- Lenguaje de modelado 3D: VRML 1.0, VRML97, X3D, X3DV
- Herramienta de modelado en 3D: Google Sketchup, Blender, 3DS Max, etc.
- Editor de código 3D el cual dependerá del lenguaje 3D que se utilice.
- Entorno de desarrollo: los IDE proveen de un marco de trabajo amigable para los distintos lenguajes de programación.
- Sistema de Gestión de Aprendizaje: para administrar, distribuir y controlar las actividades formativas del laboratorio virtual a través de la Web.
- Software para la creación de OVAs: facilita la creación de los OVAs; la utilización de este tipo de software permite integrar las actividades y recursos, crear, publicar y exportar a diferentes formatos los contenidos educativos.
- Navegador 3D: es un visor de gráficos con capacidad para visualizar los elementos tridimensionales creados con un software de modelado 3D.

b. Diseño de páginas web

Consiste en establecer una buena composición de la página, donde exista un balance entre sus componentes videos, sonidos, textos, animaciones. Además el diseño debe estar enfocado a nivel pedagógico.

c. Diseño de los Recursos de Aprendizaje

La tarea del diseño de los recursos de Aprendizaje consiste en realizar el muestreo de los objetos a virtualizar. Sin embargo, si se requiere implementar escenarios virtuales con funcionalidades más complejas (por ejemplo un simulador) es necesario realizar la Estructura de Ensamblaje, Diagramas de Comunicación e Interacciones, Modelo del Dominio y elaborar las Tarjetas CRC. Estas actividades se detallan a continuación:

i. Muestreo de los objetos a virtualizar.- Se analiza el entorno y se establece qué objetos van a diseñarse en 3D. En este punto se debe identificar qué elementos son reales y cuáles imaginarios; los reales tiene su patrón en la vida real y el diseñador debe contar con la información suficiente al momento de diseñarlos puesto que un aspecto importante es comparar el componente 3D con su par verdadero.

ii. Diseño de la Estructura de Ensamblaje.- En esta fase se debe considerar la integración y diferenciación de los componentes que deben tener mayor atención. Es decir, un objeto 3D puede ser descompuesto en varias partes constitutivas, que también pueden ser definidas en sí mismo como objetos 3D y ser reutilizados al momento de ensamblar el mundo virtual.

La simbología utilizada para estos diagramas es la siguiente:

- Rectángulo representa a un objeto del mundo virtual
- Triángulo implica la relación de ensamblaje existente.
- Instancia Simple \longrightarrow para indicar una instancia de un objeto. La fecha indica al objeto principal.
- Instancia Múltiple $---\rightarrow$ para indicar varias instancias de un objeto. La fecha indica al objeto principal.

iii. Diagrama de comunicación de los objetos 3D.- Se construye en base a los componentes 3D de nuestro proyecto, modela las interacciones que tienen los objetos o partes en secuencia y se los puede hacer mediante los diferentes tipos de diagramas, describiendo la estructura estática y el comportamiento dinámico dentro del sistema, cada uno de los diagramas deberá ser etiquetado con un nombre.

iv. Diagrama de Interacciones.- Se refiere al comportamiento de las secuencias que componen el sistema para entender de mejor manera la relación que hay entre las diferentes partes del sistema, además se representan gráficamente las

posibilidades de acción que tiene un usuario enfrentado a tomar una decisión en un Sitio Web.

- v. **Modelo del Dominio.-** Diagrama que permiten representar las clases con sus respectivos atributos y métodos, así como las asociaciones y relaciones entre ellas. Este análisis corresponde a él o los escenarios virtuales tridimensionales que se van a implementar.
- vi. **Tarjetas CRC.-** Tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración, son tarjetas que servirán para capturar y almacenar documentos de diseño que nos servirán en el transcurso del desarrollo del laboratorio virtual, además permiten al programador centrarse y apreciar el desarrollo orientado a objetos olvidándose de los malos hábitos de la programación clásica, representan objetos.

d. Diagrama de Diseño del Laboratorio Virtual

Se refiere a la representación gráfica de toda la infraestructura necesaria para crear el laboratorio virtual y cómo cada elemento se comunica y relaciona con los demás.

e. Glosario de Términos

Se agrega todos los términos desconocidos que tenga que ver con el laboratorio virtual, es decir una guía de los términos que no se conoce el significado exacto y que ayudarían al desarrollo del mismo, con una explicación exacta del propósito que tiene dentro del laboratorio cada palabra.

Fase 3: Producción

Aquí es en donde se implementan todos los diseños establecidos en la fase anterior; se llevan a cabo las siguientes tareas:

a. Construcción de los contenidos

Con la ayuda de las herramientas de desarrollo se crean las páginas web con los contenidos teóricos y de evaluación, los archivos de audio, video, imagen, implementación de los escenarios 3D que forman el laboratorio virtual y que están basados en los diseños de los recursos de aprendizaje de la fase 2. La construcción de contenidos finaliza al empaquetarlos en formato SCORM de esta forma se tiene los OVAS listos para ser almacenados ya sean en un repositorio o subidos a una plataforma virtual de aprendizaje.

b. Construcción del Laboratorio Virtual

Comprende la elección y configuración, en un ambiente cliente-servidor, de la plataforma E-Learning donde se va alojar el Laboratorio Virtual, la integración de los OVAS (paquetes SCORM) como contenidos del laboratorio y demás recursos que guíen al usuario en su normal desenvolvimiento dentro del laboratorio.

c. Estándares de Implementación

Comprende la elaboración del plan de pruebas para verificar si el sistema cumple o no con los requerimientos y valorar su funcionamiento desde el punto de vista del usuario. En este punto se define de forma concreta los criterios y estrategias de evaluación para las pruebas de aceptación y usabilidad, la posterior ejecución de los planes de pruebas permiten corregir errores para entregar un producto funcional que cumpla con el propósito para el cual fue creado.

d. Pruebas al Sistema

Comprende la ejecución de las pruebas de Aceptación que van en de acuerdo a cada historia de usuario y se verifica si se ha cumplido con el propósito de cada una, si su implementación cubre las necesidades del usuario, además se debe evaluar la satisfacción y percepción de los usuarios directos e indirectos sobre el laboratorio virtual. Si todo indica que funciona de la mejor manera el laboratorio se puede concluir que el sistema está funcionando sin problema.

Fase 4: Fin del Proyecto

Comprende la ejecución del plan de pruebas de usabilidad, de esta forma se puede comprobar si la aplicación final satisface las necesidades del cliente en aspecto como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. En esta fase el cliente o usuario deberá hacer uso del laboratorio virtual y comprobar que todo esté marchando adecuadamente

f. Resultados

Fase 1: Exploración y Planificación

a. Estado del Arte

El surgimiento de nuevos mecanismos y tecnologías de realidad virtual han dado lugar al nacimiento de varios proyectos innovadores en distintas áreas que logran involucran las TIC's en la educación de una forma exitosa. Algunas de estas investigaciones han servido de punto de partida para la creación de la herramienta virtual propuesta en este proyecto, así tenemos:

- **Diseño de Laboratorios Virtuales y/o Remotos Un Caso Práctico [34] y Using Web-based Laboratories for Control Engineering Education [35]**, se trata de proyectos de investigación orientados a realizar un análisis sobre las formas de acceso a los recursos experimentales de laboratorios universitarios. La contribución que estos artículos realizaron al presente tema de investigación se centra en identificar los elementos que intervienen en el funcionamiento de un laboratorio virtual basado en internet, como son los recursos e-learning y los instrumentos virtuales, permitiendo de esta manera tener una idea clara de que el laboratorio virtual propuesto no solo incluirá recursos simulados, sino también demanda del soporte de un sistema gestor de contenidos y de aprendizaje para constituirse en una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la unidad de Fundamentos Informáticos.
- **Modulo Realidad Virtual y Simulación de procesos que facilite el aprendizaje del taller de control automático y asistido por computadores a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en sistemas de la Universidad Nacional de Loja mediante la integración de un entorno virtual [36]**, en este proyecto de titulación se incorpora Moodle como plataforma e-elarning, para la gestión del aprendizaje de los estudiantes al acceder al recurso simulado implementado con MathLab/LabView. De esta experiencia se puede destacar que Moodle es un LMS (Learning Management System) que brinda muchas facilidades en cuanto al acceso, configuración, administración y facilidad de uso por parte de los estudiantes, siendo una opción viable a considerarse para ser utilizada en el presente proyecto.

- **Desarrollo de un Laboratorio Virtual para el Estudio y Simulación de Mecanismos en la Ingeniería** [37], se trata de una investigación orientada a utilizar mundos virtuales 3D en un contexto educativo accesible desde el internet, donde se utilizó VRML como lenguaje para modelar en 3D una máquina de engranaje que puedan ser vista a través de un navegador web. Esta tecnología puede ser usada en otras áreas académicas como por ejemplo en Fundamentos Informáticos, para modelar en 3D los componentes internos de un computador; sin embargo, en la actualidad VRML ya no se encuentra soportado debido al surgimiento de una nueva versión denominada X3D que amplía las funcionalidades de este antiguo lenguaje y proporciona nuevas características que permiten crear simuladores tridimensionales más complejos. Por tal razón utilizar X3D es viable para crear los escenarios tridimensionales del laboratorio virtual.

Estos proyectos de investigación han servido de base para establecer las directrices de diseño e implementación de los elementos tridimensionales que se encuentran en el Laboratorio Virtual (simulador de ensamblaje, galería virtual, gráficos en 3D) así como definir a X3D [23] y X3DOM [24] como tecnologías software que faciliten la integración de estos elementos en la web.

El proyecto no solo abarca la creación de un instrumento virtual 3D sino también la posibilidad de integrarlo a una plataforma e-learning con el objetivo de proporcionar una herramienta interactiva que permita llevar a la práctica conceptos teóricos, este caso relacionados con la unidad de Fundamentos Informáticos. Para ello en la investigación bibliográfica se incluyó temas relacionados con la utilización de las TIC's en la educación, trabajos como: Metodología b-learning con Moodle para la enseñanza y evaluación del aprendizaje en las asignaturas de Redes de Computadores [33], Objetos Virtuales de Aprendizaje para apoyar la enseñanza de la informática en la media vocacional [18], Metodología de Elaboración de Materiales Didácticos Multimedia Accesibles [31], que permitieron clarificar conceptos acerca de este tema, establecer los métodos y estrategias para diseñar la parte académica del laboratorio virtual (planificación de contenidos, diseño instruccional, guía de aprendizaje, etc.).

Del análisis detallado de toda la información del estado de arte, se estructuraron los diferentes temas que componen la Revisión de Literatura y se definió las diferentes tecnologías hardware y software para el desarrollo del Laboratorio Virtual.

b. Planificación del Laboratorio Virtual

i. Identificación del Laboratorio Virtual

El objetivo del laboratorio virtual es ser un apoyo en la unidad de Fundamentos Informáticos y aquellas áreas de estudio donde los conocimientos sobre esta unidad sean necesarios, por tanto en base al análisis realizado sobre los contenidos generales que engloba esta unidad académica y el estado del arte se ha establecido el dominio del laboratorio virtual (Diagrama 1). Se trata de una ontología la misma que representa todos los conceptos que abarca el laboratorio virtual, como se organizan, relacionan y estructuran para establecer sus funcionalidades y alcances dentro del área del conocimiento donde se va a implantar:

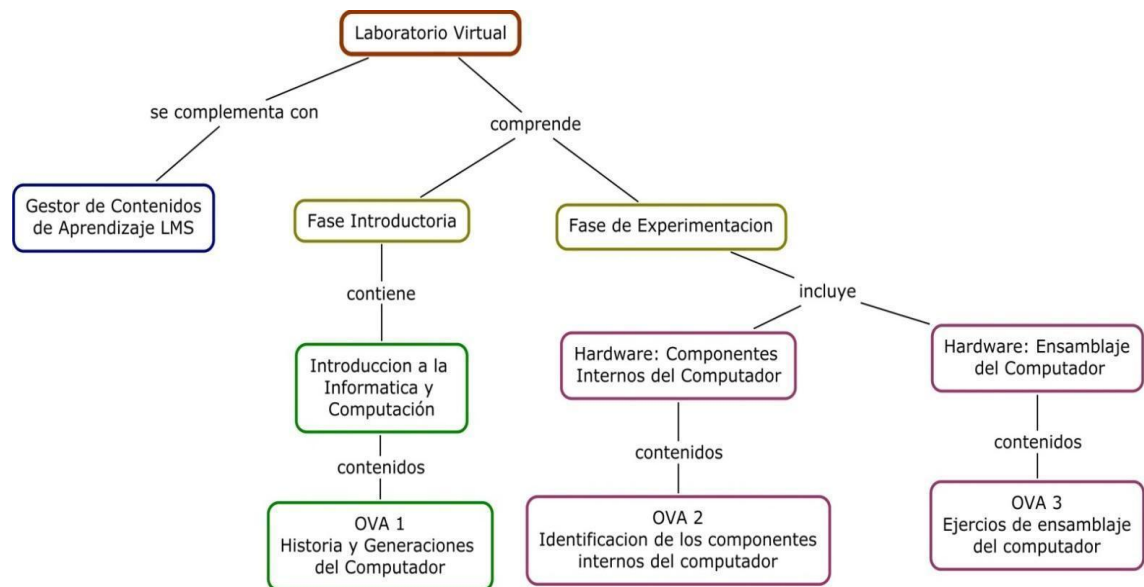


Diagrama 1. Dominio del Laboratorio Virtual

- La interfaz principal, contiene información acerca del Laboratorio virtual (introducción, objetivos, requisitos de acceso, indicaciones para las prácticas, etc.)
- El laboratorio virtual comprende dos fases:
 - *Fase Introdutoria*, Abarca la Historia y Generaciones de las Computadoras, esta información se muestra a través de recorridos virtuales, de esta forma los estudiantes interactúan con las imágenes, miden sus conocimientos a través de test de autoevaluación así como experimentan con nuevos recursos didácticos.
 - *Fase de Experimentación*, se establecen dos opciones de experimentación:

- Componentes Internos del Computador.- visualización en 3D cada uno de los componentes internos del computador acompañado de una explicación breve sobre las características y funciones principales.
- Simulación de Ensamblaje del Computador.- ensamblar de forma virtual un modelo de computador previamente escogido mientras se obtiene información (ubicación, errores) sobre este proceso en tiempo real, además de la posibilidad de repetir los ejercicios las veces necesarias.
- La aplicación proporciona información para su correcta manipulación.
- Los contenidos abarcados en las dos fases se estructuran como objetos virtuales de aprendizaje (OVAs).

c. Diseño Instruccional

El Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador se presenta como un curso virtual donde los temas, actividades teóricas, prácticas y de evaluación guardan relación con la unidad académica de Fundamentos Informáticos que se imparte en el primer ciclo de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja. Por tanto en el Diseño Instruccional (Anexo 1) se encuentra toda esta información organizada detalladamente para servir de guía educativa a los participantes del Laboratorio.

d. Guía de Aprendizaje

En la guía de aprendizaje se encuentran los contenidos que van a ser tratados por el estudiante al ingresar al Laboratorio Virtual, para determinarlos se ha definido como área a ser abordada la unidad de Fundamentos Informáticos. La organización de los contenidos, su estructura y presentación se muestran en la TABLA X.

TABLA X.
GUÍA DE APRENDIZAJE DEL LABORATORIO VIRTUAL

Laboratorio Virtual de Fundamentos Básicos de la Computación
<p>Área y Unidad de Formación</p> <p>El Laboratorio Virtual de Simulación de los Componentes Internos del Computador se enfoca a constituirse en un recurso de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad de Fundamentos Básicos de la Computación, a través de la realización de actividades prácticas definidas en función de los contenidos.</p>

En este sentido esta herramienta es de gran utilidad para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja que estén cursando el primer ciclo o para aquellos que al estar cursando carreras afines desean reforzar sus conocimientos sobre esta unidad académica.

Conocimientos previos

La unidad de Fundamentos Básicos de la Computación es una asignatura básica por lo que no es necesario tener conocimientos previos, aunque se recomienda que el estudiante esté familiarizado con el manejo del ordenador a nivel de usuario.

Objetivo del Laboratorio Virtual

El propósito del Laboratorio Virtual es facilitar la comprensión de conceptos técnicos, la identificación y caracterización de las partes internas de un computador mediante el entrenamiento a través de simulaciones 3D.

Presentación

El Laboratorio Virtual de Simulación de los Componentes Internos del Computador es una herramienta tecnológica interactiva y didáctica que se constituye en un recurso complementario en el proceso formativo de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas así como de aquellos que estén interesados en adquirir o fortalecer los conocimientos, habilidades y destrezas sobre Fundamentos Básicos de Computación a través de simulaciones 3D, ejercicios, test de autoevaluación e ilustraciones; las mismas que se encuentran distribuidos en función de los contenidos y actividades contempladas dentro de este laboratorio.

Resumen

Su objetivo se centra en que el estudiante conozca e identifique los componentes que integran el computador y su funcionamiento a través de escenarios virtuales. La disposición de nuevos recursos para aprender y realizar prácticas de ensamblaje de un computador de manera virtual, son expuestas en este curso.

Descripción de Contenidos del Laboratorio Virtual

- OVA1: Historia y Generación del Computador
 - Historia del Computador
 - Generaciones del Computador
 - Recursos para ampliar

- Autoevaluación
- OVA2: Hardware: Componentes Internos del Computador
 - Introducción
 - Elementos del computador
 - Recursos para ampliar
 - Autoevaluación
- OVA3: Hardware: Ensamblaje del Computador
 - Introducción
 - Simulación de ensamblaje
 - Recursos para ampliar

e. Planificación de Contenidos

Los contenidos del laboratorio virtual se organizaron y planificaron como Objetos Virtuales de Aprendizaje (recursos educativos web en formato SCORM) para lograr un diseño, desarrollo e implementación que permita la combinación de temas y lecciones, es decir, puedan ser usados como material educativo, reutilizable en otras disciplinas relacionadas con Computación, Informática, Arquitectura de Computadores, etc. En base al diseño instruccional y la guía de aprendizaje del curso se establecieron tres OVAS, cuya planificación se muestra en la TABLA XI., TABLA XII. y TABLA XIII., esto se logró considerando los criterios establecidos en [17] y [32].

TABLA XI.
PLANIFICACIÓN DEL OVA1: HISTORIA Y GENERACIÓN DEL COMPUTADOR

OVA1: Historia y Generación del Computador
<p>Propósito</p> <p>El propósito del OVA Historia y Generaciones del Computador es que el estudiante conozca sobre los acontecimientos más importantes y personalidades que marcaron la evolución del computador, la informática e hicieron posible el desarrollo de la tecnología con el pasar de los años.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje del Objeto Virtual de Aprendizaje</p> <p>Al término de este objeto virtual de aprendizaje el estudiante estará en capacidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Describir el proceso histórico de los computadores. b. Caracterizar las diferentes generaciones de computadores. c. Clasificar los computadores según sus características.

Introducción

El computador ha revolucionado la manera en que trabajamos, nos comunicamos, viajamos, etc., afecta cada parte de nuestra vida, ha permitido resolver problemas de cálculos e incluso ha ayudado a ganar guerras. A medida que se va avanzado se llegará al tiempo donde el computador pueda emular el pensamiento humano.

En los siguientes apartados se dará un vistazo a su historia, desde sus principios hasta el siglo XX; conociendo los primeros instrumentos de cálculos, pasando por la Pascalina, Herman Hollerith, a máquina ENIAC y EDVAC hasta la actualidad con modernos sistemas inmersos en distintas áreas de conocimiento.

Contenidos.

a. Historia del Computador

Generalidades

En esta sección, el estudiante podrá conocer cómo ha ido evolucionando la computadora a través de las cuatro eras históricas: Prehistoria con los primeros dispositivos de cálculos, Mecánica con las máquinas calculadoras como la Pascalina, la era Electromecánica y finalmente la Eléctrica donde se marca el nacimiento del computador, la evolución de sus componentes hardware, el surgimiento de los lenguajes de programación así como de disciplinas científicas; hechos que han sido agrupado en generaciones.

A través del recorrido virtual por una Galería se podrán observar las fotografías de las grandes invenciones y personajes que marcaron un hito en el desarrollo tecnológico del instrumento más importante hoy en día: el Computador. Además de ver imágenes, como en toda exposición también se podrá conocer datos y fechas importantes. En la galería, las cuatro eras en la Historia del Computador con sus respectivas fotografías, están distribuidas en 6 Salas (escenarios) donde:

- Sala 1: Era Prehistórica
- Sala 2A – Sala 2B –Sala 2C : Era Mecánica
- Sala 3: Era Electromecánica
- Sala 4: Era Electrónica

Recomendaciones

- El estudiante puede visitar cada Sala al hacer clic en la “vistas en miniatura” que están en la parte inferior de la pantalla del Tour Virtual.

- Cada fotografía tiene información importante que puede ser leída al hacer clic sobre cada imagen.
- Se recomienda realizar el recorrido siguiendo la numeración establecida junto al nombre de cada fotografía.
- En la parte superior derecha de la pantalla de Tour Virtual está el icono **i** que muestra una explicación sobre los controles de la aplicación.

Recursos

Contenidos	Recursos	Formato
Historia del Computador	Tour Virtual interactivo con fotografías panorámicas (360°)	Animación flash (SWF)

Cierre

- Recursos para ampliar: incluye enlaces a otras páginas web, videos, animaciones explicativas, diagramas, etc.
- Autoevaluación: incluye la realización de esquemas, test, autocompletar, etc.

b. Generaciones del Computador

Generalidades

En esta sección, el estudiante conocerá acerca de las Generaciones del Computador que describen el gran desarrollo que ha tenido hasta la actualidad. La era de los computadores electrónicos se divide en cuatro generaciones bien definidas por las 4 grandes invenciones tecnológicas que revolucionaron el mundo: La Tubos de Vacío, El Transistor, el Circuito Integrado y el Microchip, desde este punto en la historia hasta “el presente” es abarcada por la quinta generación denominada “Actualidad Tecnológica”.

Considerando que los saltos generacionales vienen determinados por cambios tecnológicos específicos, existen discrepancias sobre si la quinta generación sigue en desarrollo o si ha terminado para dar paso a una sexta generación generando dificultades al puntualizar sus fechas y características. Punto aparte de esta discusión, es innegable la importancia que computador y su influencia en el desarrollo tecnológico.

A través del recorrido virtual por una Galería se podrán observar las fotografías de los antecesores del Computador y de los personajes que marcaron un hito en su

desarrollo. Además de ver imágenes, como en toda exposición también se podrá conocer datos y fechas importantes. En la galería, las 5 Generaciones del Computador están distribuidas en 5 Salas (escenarios) donde:

- Sala 1: Primera Generación
- Sala 2: Segunda Generación
- Sala 3: Tercera Generación
- Sala 4: Cuarta Generación
- Sala 5: Quinta Generación

Recomendaciones

- El estudiante puede visitar cada Sala al hacer clic en la “vistas en miniatura” que están en la parte inferior de la pantalla del Tour Virtual.
- Cada fotografía tiene información importante que puede ser leída al hacer clic sobre cada imagen.
- Se recomienda realizar el recorrido siguiendo la numeración establecida junto al nombre de cada fotografía.
- En la parte superior derecha de la pantalla de Tour Virtual está el icono **i** que muestra una explicación sobre los controles de la aplicación

Recursos

Contenidos	Recursos	Formato
Generaciones del Computador	Tour Virtual interactivo con fotografías panorámicas (360°)	Animación flash (SWF)

Cierre

- Recursos para ampliar: incluye enlaces a otras páginas web, videos, animaciones explicativas, diagramas, etc.
- Autoevaluación: incluye la realización de esquemas, test, etc.

Ficha de Metadatos

Cat.	Elementos	Descripción
General	Título:	Historia y Generación de las Computadoras
	Idioma:	Español
	Descripción:	Explicación de la Historia y Generación de las Computadoras

	Palabras Clave:	computación, historia, generaciones, informática
	Autores:	Gabriela Narváez, Verónica Merino
Uso Educativo	Tipo de Recurso:	Multimedia
	Nivel de Interactividad:	Bajo
	Densidad Semántica:	Bajo
	Destinatario:	Aprendiz- Estudiantes de Ingeniería en Sistemas o Informática de ciclo inicial.
	Contexto:	Ciclo 1- Carrera de Ingeniería en Sistemas, iniciación a la Arquitectura de Computador
	Dificultad:	Fácil
	Tiempo típico:	Máximo 120 min
	Uso en:	Apoyo al unidad de Fundamentos Informáticos

TABLA XII.
PLANIFICACIÓN OVA2 HARDWARE: COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR

OVA2: Hardware: Componentes Internos del Computador
<p>Propósito</p> <p>El objeto virtual de aprendizaje Hardware: Componentes Internos del Computador ha sido diseñado con el propósito de que el estudiante se familiarice con los distintos componentes internos del computador (memorias, procesador, disco duro, buses), conozca sus características, ubicación y la función que cumplen.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje del Objeto Virtual de Aprendizaje</p> <p>Al término de este objeto virtual de aprendizaje el estudiante estará en capacidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Comprender el funcionamiento del Computador b. Identificar la estructura del Computador de acuerdo al modelo
<p>Introducción</p> <p>La computadora está compuesta por diferentes dispositivos, cada uno de ellos con características propias y funciones específicas. A través de las actividades definidas en esta sección se podrá ver información relevante de cada uno de estos</p>

componentes así como manipularlo de forma virtual tal y como se hiciera en un ambiente real; pero de forma segura sin riesgos a causar daños en los mismos.

Contenidos

Elementos del Computador

El estudiante podrá interactuar (rotar, mover, alejar, acercar) y visualizar en 3D cada uno de los componentes internos del computador acompañado de una explicación breve sobre las características, ubicación y funciones principales.

Recomendaciones

Para la visualización en 3D se debe instalar el plugin BS Contact.

Recursos

Contenidos	Recursos	Formato
Elementos del Computador	Esquema de la Estructura del CPU	JPG
	Diagrama de conexiones de Mainboard con el resto de componentes (Procesador, Buses, Memoria, Pila, entre otros.)	JPG
	Componentes Internos del computador en 3D	X3D

Cierre

- Recursos para ampliar: incluye enlaces a otras páginas web, videos, animaciones explicativas, diagramas, etc.
- Autoevaluación: incluye la realización test de autoevaluación, etc.

Ficha de Metadatos

Cat.	Elementos	Descripción
General	Título:	Hardware: Componentes Internos del Computador
	Idioma:	Español
	Descripción:	Visualización en 3D de cada uno de los componentes internos del CPU
	Palabras Clave:	Hardware, Computador, componentes
	Autores:	Gabriela Narváez, Verónica Merino

Uso Educativo	Tipo de Recurso:	Recursos Virtual X3DOM
	Nivel de Interactividad:	Medio
	Densidad Semántica:	Medio
	Destinatario:	Aprendiz- Estudiantes de Ingeniería en Sistemas o Informática de ciclo inicial.
	Contexto:	Ciclo 1- Carrera de Ingeniería en Sistemas, iniciación a la Arquitectura de Computador
	Dificultad:	Fácil
	Tiempo típico:	Máximo 120 min
	Uso en:	Apoyo al unidad de Fundamentos Informáticos

TABLA XIII.
PLANIFICACIÓN OVA3: HARDWARE ENSAMBLAJE DEL COMPUTADOR

OVA3: Hardware - Ensamblaje del Computador
<p>Propósito</p> <p>Brindar al estudiante los conocimientos básicos para el ensamblaje de computadores.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje del Objeto Virtual de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ubicar correctamente cada componente dentro del case o carcasa. b. Identificar los diferentes tipos de periféricos: almacenamiento y comunicación. c. Diferencia entre los componentes que integran cada case o carcasa en función del modelo.
<p>Introducción</p> <p>La experimentación se constituye en el medio más eficaz para fortalecer los conocimientos teóricos, en este sentido, dentro de esta sección se establecen tres modelos de CPU que permitirán al estudiante experimentar el ensamblaje de un computador de manera virtual a través de la escogencia y armado de todos sus componentes, según la configuración requerida.</p>

Contenidos

Ensamblaje del Computador.

El estudiante podrá escoger entre los tres modelos de Computador para realizar la práctica de ensamblaje, ubicar los componentes y comprobar si se encuentran en el sitio correcto, advertir de los errores cometidos, repetir las veces necesarias.

Recursos

Contenidos	Recurso	Formato
Pentium IV de escritorio	Ambiente virtual 3D	X3DOM
Core i 3 portátil		
Core i5 de escritorio		

Ficha de Metadatos

Cat.	Elementos	Descripción
General	Título:	Hardware: Simulador de Ensamblaje de Computador
	Idioma:	Español
	Descripción:	Simulador de ensamblaje de un computador.
	Palabras Clave:	Hardware, ensamblaje, computador, portátil.
	Autores:	Gabriela Narváez, Verónica Merino
Uso Educativo	Tipo de Recurso:	Recursos Virtual X3DOM
	Nivel de Interactividad:	Medio
	Densidad Semántica:	Medio
	Destinatario:	Aprendiz- Estudiantes de Ingeniería en Sistemas o Informática de ciclo inicial.
	Contexto:	Ciclo1 - Carrera de Ingeniería en Sistemas, iniciación a la Arquitectura de Computador
	Dificultad:	Fácil
	Tiempo típico:	60 min aproximadamente
	Uso en:	Apoyo al unidad de Fundamentos Informáticos

f. Historias de Usuario

TABLA XIV.

H.U.1 - ADMINISTRAR PLATAFORMA E-LEARNING

Historias de usuario	
Número de historia: 1	Usuario: Administrador
Nombre: Administrar Plataforma E-Learning	
Prioridad en el Negocio :	Media
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como administrador quiero acceder a la plataforma E-Learning para configurar y gestionar la creación del curso Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador.	

TABLA XV.

H.U.2 - ADMINISTRAR CURSO

Historias de usuario	
Número de historia: 2	Usuario: Docente
Nombre: Administrar Curso	
Prioridad en el Negocio:	Media
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como docente quiero ingresar al curso creado por el administrador y agregar, actualizar o eliminar recursos llevando un registro de las actividades realizadas por los estudiantes.	

TABLA XVI.

H.U.3 - INGRESO AL LABORATORIO VIRTUAL

Historias de usuario	
Número de historia: 3	Usuario: Estudiante
Nombre: Ingreso al Laboratorio Virtual	
Prioridad en el Negocio:	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
<p>Como estudiante quiero ingresar al laboratorio virtual a través de la web para realizar las actividades sin restricciones de tiempo. El estudiante deberá estar registrado con anterioridad para acceder al laboratorio virtual.</p>	

TABLA XVII.

H.U.4 - ACCESO OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Historias de usuario	
Número de historia: 4	Usuario: Docente, Estudiante.
Nombre: Acceso a los Objetos Virtuales de Aprendizaje	
Prioridad en el Negocio:	Alta
Fecha:	08-04-2013
Descripción:	
<p>Como estudiante quiero escoger el tema del Laboratorio Virtual de forma indistinta, en función de los conocimientos que necesitan ser reforzados.</p> <p>Como docente quiero que los contenidos dentro del Laboratorio Virtual tengan un enfoque académico y se encuentren organizados.</p>	

TABLA XVIII.

H.U.5-MANIPULACIÓN DE LOS RECURSOS OVA1

Historias de usuario	
Número de historia: 5	Usuario: Estudiante
Nombre: Manipulación de los recursos del OVA1	
Prioridad en el Negocio :	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero que los contenidos sobre Historia y Generación del Computador del OVA1 sean interactivos y que no exista dificultad de acceso.	

TABLA XIX.

H.U.6 - VISIÓN 3D COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR

Historias de usuario	
Número de historia: 6	Usuario: Estudiante
Nombre: Visualizar en 3D componentes internos del computador	
Prioridad en el Negocio	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero visualizar en 3D cada uno de los componentes internos del computador; obtener información acerca de sus características, funciones principales y su ubicación e interactuar con ellos (rotar, girar, ver desde distintos ángulos.)	

TABLA XX.

H.U.7- ESCOGER MODELO DE COMPUTADOR

Historias de usuario	
Número de historia: 7	Usuario: Estudiante
Nombre: Escoger el modelo de Computador para ensamblaje	
Prioridad en el Negocio:	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero poder escoger el modelo de computador para ensamblar.	

TABLA XXI.

H.U.8 - ENSAMBLAR COMPONENTES DEL COMPUTADOR

Historias de usuario	
Número de historia: 8	Usuario: Estudiante
Nombre: Ensamblar Componentes del Computador	
Prioridad en el Negocio :	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero escoger, borrar, mover y ensamblar un componente interno del computador en el case de acuerdo al modelo	

TABLA XXII.

H.U.9 - VERIFICAR EL ENSAMBLE DEL COMPUTADOR

Historias de usuario	
Número de historia: 9	Usuario: Estudiante
Nombre: Corrección de errores	
Prioridad en el Negocio:	Alta
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero poder comprobar que la computadora se encuentra ensamblada correctamente, es decir que todos sus elementos estén en el lugar correcto.	

TABLA XXIII.

H.U.10 - SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN

Historias de usuario	
Número de historia: 10	Usuario: Docente
Nombre: Sistema de Autoevaluación	
Prioridad en el Negocio (Baja, Media, Alta)	
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero que el laboratorio virtual tenga test de autoevaluación para medir los conocimientos adquiridos a través de las prácticas realizadas en cada OVA.	

TABLA XXIV.
H.U.11-AYUDA

Historias de usuario	
Número de historia: 11	Usuario: Estudiante
Nombre: Ayuda	
Prioridad en el Negocio (Baja, Media, Alta)	
Fecha:	14-03-2013
Descripción:	
Como estudiante quiero que el laboratorio virtual tenga una sección de ayuda para la correcta manipulación de la aplicación de ensamblaje.	

Definición de Tareas por cada Historia de Usuario

TABLA XXV.
DEFINICIÓN DE LAS TAREAS POR H.U.

Nro. H.U.	Tareas	
	Código	Nombre
1	1-1	Configurar de la Plataforma Moodle
	1-2	Crear del curso
	1-3	Registrar a los participantes del curso
	1-4	Asignar Roles a los participantes(administrador, docente, estudiante)
2	2-1	Configurar el acceso y disponibilidad del curso
	2-2	Agregar actividades al curso
	2-3	Configurar el módulo de seguimiento de actividades
3	3-1	Configurar de la ventana de acceso al curso
	3-2	Validar datos de acceso: usuario y contraseña
	3-3	Configurar acceso solo a usuarios registrados
4	4-1	Crear y empaquetar el OVA1: Historia y Generación de las computadoras

	4-2	Crear y empaquetar el OVA2: Componentes Internos del Computador
	4-2	Crear y empaquetar el OVA3: Ensamblaje de Computador
	4-4	Agregar el OVA1, OVA2 y OVA3 como recursos del curso
5	5-1	Crear el recurso: Tour Virtual 3D - Historia del Computador
	5-2	Crear el recurso: Tour Virtual 3D - Generaciones del Computador
	5-3	Enlazar los recursos con el OVA1
6	6-1	Diseñar y modelar en 3D cada componente interno del computador
	6-2	Enlazar los modelos 3D con el OVA2
7	7-1	Diseñar y modelar en 3D cada componente interno del computador de escritorio Pentium IV
	7-2	Diseñar y modelar en 3D cada componente interno del computador de escritorio Core i5
	7-3	Diseñar y modelar en 3D cada componente interno del computador portátil Core i3
	7-4	Diseñar e implementar la página web principal del simulador de ensamblaje.
	7-5	Diseñar e implementar el escenario 3D para el ensamblaje del computador portátil y de escritorio
8	8-1	Implementar los métodos para manipular los componentes 3D de un computador
	8-2	Implementar métodos de comprobación de errores cuando una pieza está mal ubicada
9	9-1	Implementar cuadros y mensaje de aviso en tiempo real
	9-2	Implementar métodos para comprobar el proceso de ensamblaje
10	10-1	Crear actividades de autoevaluación para el OVA1
	10-2	Crear actividades de autoevaluación para el OVA2
	10-3	Configurar el módulo de informes para el seguimiento de resultados
11	11-1	Crear manual de usuario para el simulador de ensamblaje
	11-2	Implementar una guía de acceso y manipulación de los recursos.

Fase 2: Iteraciones

a. Selección de Herramientas

En base al estado del arte realizado en la sección Resultados, Fase I: Exploración y Planificación conjuntamente con los cuadros comparativos de las TABLA VI. y TABLA VII. (Aparatado Revisión de Literatura) sobre las herramientas de desarrollo y la planificación de los objetos virtuales de aprendizaje (TABLA XI., TABLA XII., TABLA XIII.) se optó por utilizar las herramientas software que se detallan a continuación:

- **eXeLearning**, programa open source con soporte para Windows, Linux y Mac OS; facilita la creación y publicación de contenidos didácticos en la web, no se necesita de conocimientos elevados en HTML o XML. Con eXeLearning no fue necesario utilizar otra herramienta para empaquetar los recursos en formato SCORM ya que contiene ésta y otras funciones necesarias para crear los OVAS.
- **Google SketchUp Pro**, se trata de un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones basado, su característica principal y por la cual fue utilizado para este proyecto es el poder realizar diseños complejos en 3D de forma muy sencilla en comparación con otros programas similares. Tiene soporte para Windows y Mac Os y aunque SketchUp maneja una versión libre (Make) se optó por la versión comercial (Pro) porque ésta no tiene limitantes con los formatos de exportación, así, los diseños se pueden exportar a 3DS, DAE, KMZ, PDF, OBJ, VRML, AVI, etc.
- **Editor X3D-Edit**, es una herramienta de edición de gráficos para X3D, de código abierto, está escrita en Java y XML utilizando la plataforma Netbeans 6.7 por lo que puede ser utilizado como una aplicación independiente o como un módulo plugin para Netbeans, tiene incorporado el visor Xj3D como navegador 3D. X3D-edit permitió la edición, traducción a X3D y validación de los objetos tridimensionales creados con SketchUp Pro
- **BS Contact**, desarrollado por la compañía BS Bitmanagent, permite la visualización de aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada a través de la integración de tecnología 3D interactiva en tiempo real. BS Contact se instala con un programa independiente sobre Windows o Mac, puede visualizar los modelos escritos en lenguaje X3D y VRML y tiene un menú de funciones para controlar la forma y manera de navegar por los escenarios 3D. Se utilizó esta aplicación para visualizar los objetos tridimensionales de la galería 3D.
- **X3DOM**, tecnología que permite visualizar los escenarios virtuales escritos con el lenguaje X3D, a través de un navegador web que soporte la tecnología WebGL.

Con ayuda de esta tecnología se logro integrar el simulador de ensamblaje en la página web

- **HTML5 y CSS3**, Como X3DOM esta soportada por HTML5 y CSS3, la utilización de éstas tecnologías es indiscutible tanto para definir la estructura las páginas web del simulador de ensamblaje (panel de control, información, escenario 3D, menú de herramientas, etc.) como para establecer las reglas y estilos de presentación en pantalla de contenidos web.
- **Moodle2.3**, este sistema de gestión de aprendizaje fue utilizado para crear el curso virtual donde se aloja el laboratorio virtual; además esta plataforma posee funciones para administrar y controlar actividades de los participantes a través de la Web.
- **Aptana Studio 3**, es un IDE de software libre basado en eclipse y desarrollado por Aptana, Inc., que funciona bajo Windows, Mac y Linux; provee soporte para lenguajes como: Php, Python, Ruby, CSS, Ajax, HTML y Adobe AIR. Con la utilización de Aptana y empleando el lenguaje JavaScript con Prototipos se implementaron todas las funciones necesarias para establecer los eventos a los controles de la interfaz web y dotar de interactividad al escenario 3D del simulador de ensamblaje del computador.

b. Diseño de página web

La página web es la interfaz gráfica a través de la cual el usuario puede navegar por todos los contenidos de cada OVA; por lo tanto, se trata de páginas web educativas cuyos componentes se han definido en base a las recomendaciones realizadas por Velásquez [39] y se mencionan a continuación:

- **Encabezado**: Título Principal y logo del sitio.
- **Menú general**: acceso a cada una de las áreas del sitio
- **Ruta de acceso**: trazado de la página entre la actual y el inicio
- **Cuerpo de contenidos**: muestra los contenidos del sitio.
- **Pie de página**: datos institucionales y licencia.

La ubicación estos componentes se muestra en la Figura 8, además se utilizó marcos en el diseño web para facilitar el acceso a la información, así varias páginas, que corresponden a las secciones del OVA, se despliegan simultáneamente sobre la principal.

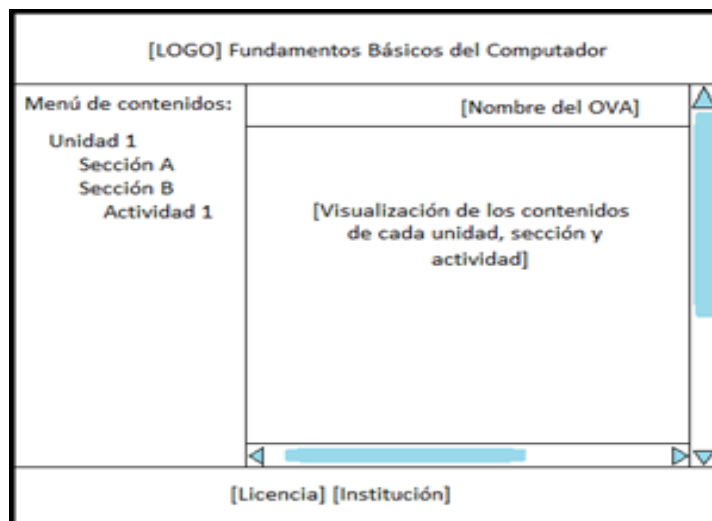


Figura 8. Diseño de la página web

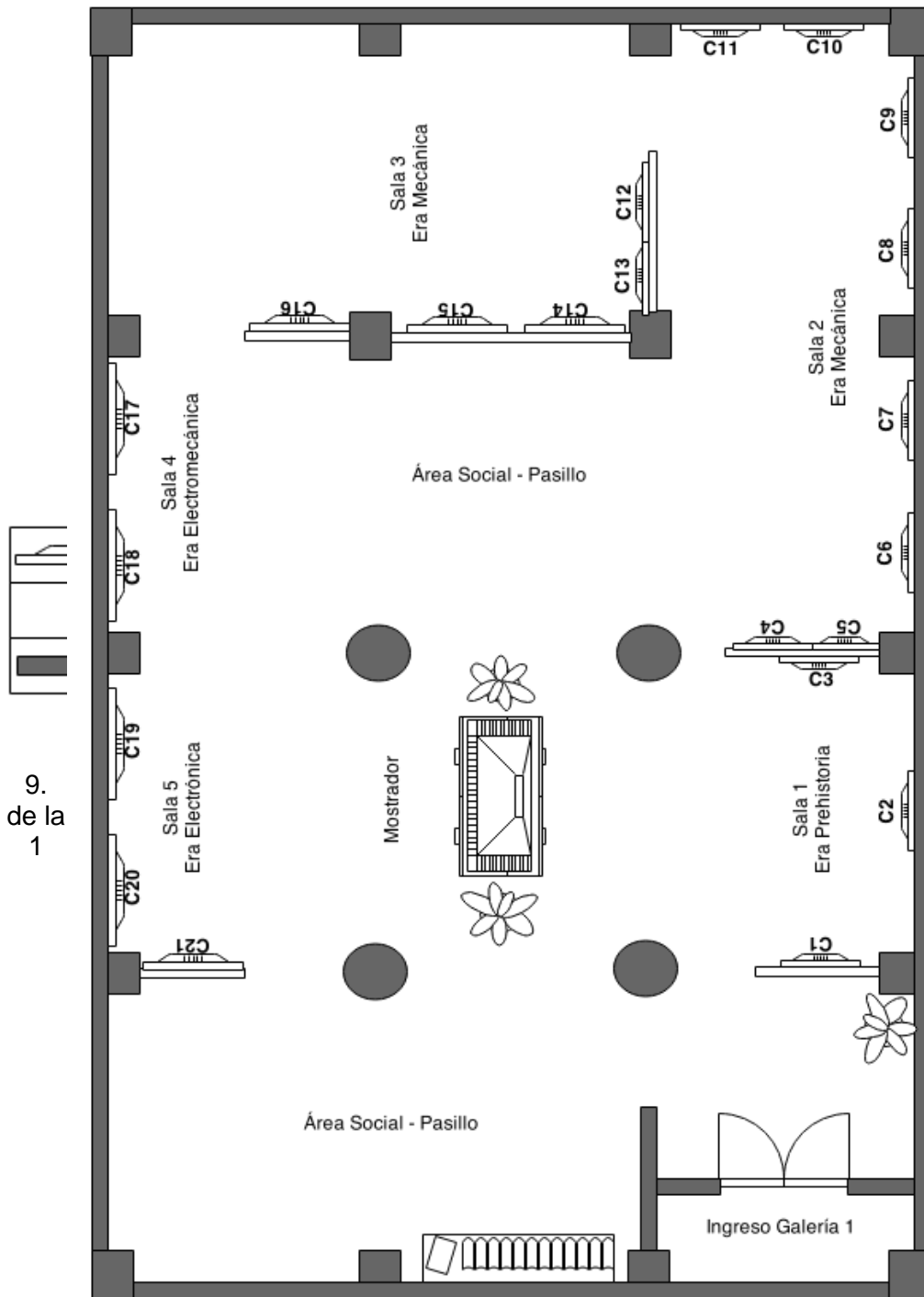
c. Diseño de los Recursos de Aprendizaje.

i. Muestreo de los objetos a virtualizar.

Los objetos a virtualizar corresponden a los recursos planificados en cada OVA; así para el OVA 1 se tiene el recurso Tour Virtual tanto la para Historia como para la Generación del Computador, en el caso del OVA2 se trata de los componentes internos de un computador y finalmente el recurso del OVA 3 es un simulador de ensamblaje. En total son tres recursos que se deben diseñarse para su posterior implementación utilizando técnicas de realidad virtual. A continuación se describe el proceso llevado a cabo para cada OVA:

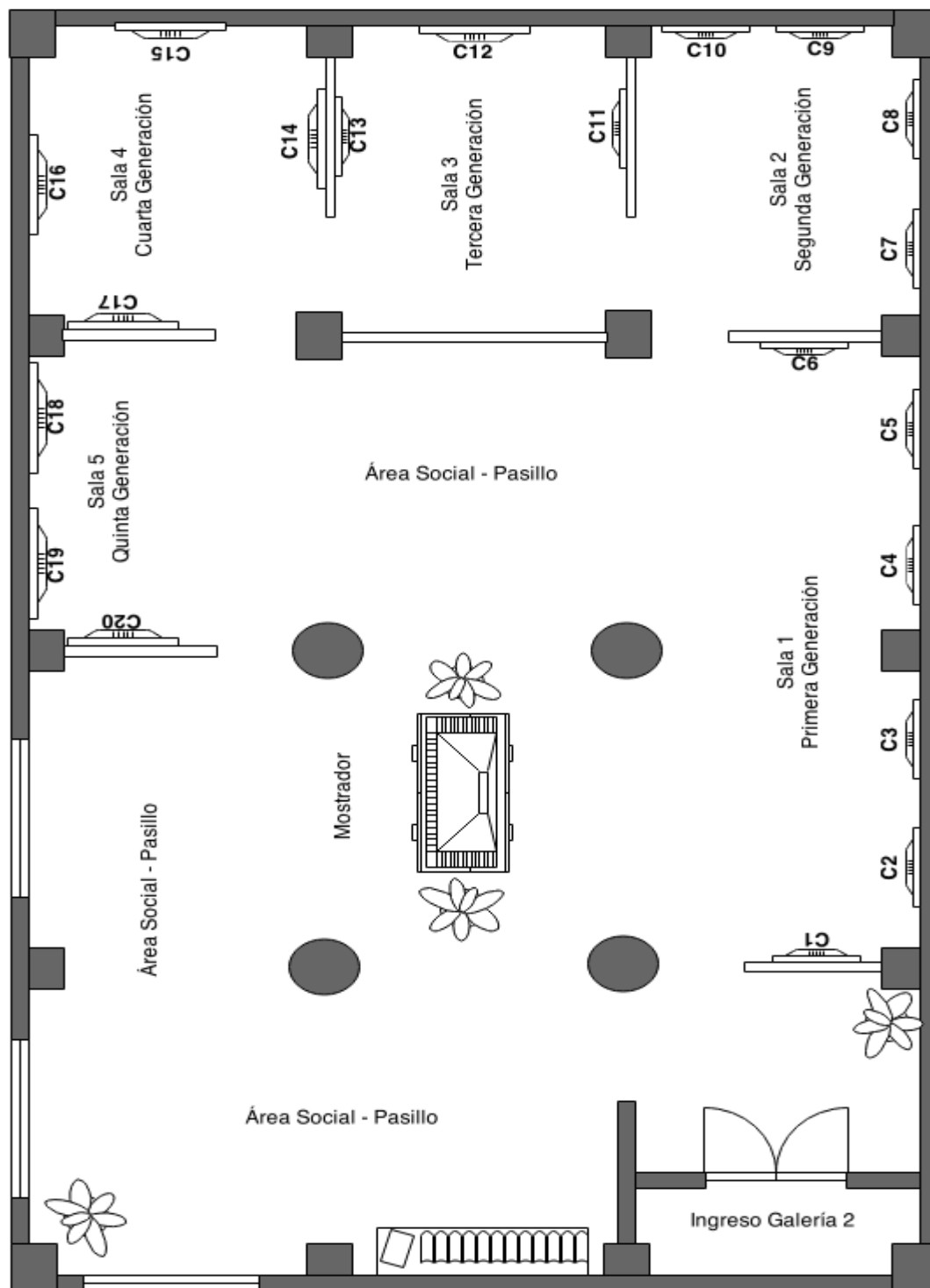
Diseño del Tour Virtual

Se trata de un recorrido por una galería donde se exponen imágenes representativas sobre la Historia y Generaciones del Computador. Dado que se está trabajando con OVA es útil reutilizar objetos que puedan ser adaptados para este fin, sin embargo; en este caso se debió crear el recurso desde cero. Para ellos se diseñaron los planos de la galería (Figura 9, Figura 10) para su posterior modelado en 3D del escenario.



Historia del Computador

Figura Plano Galería



Simbología

	Fotografía expuesta en la Galería		Mampara divisora de espacios
C1	Orden de las fotografías en la Galería		Columna Cuadradas
	Pared externa de la Galería		Columna Circular

Figura 10. Plano de la Galería 2 Generaciones del Computador

Diseño de los Componentes Internos del Computador

Este recurso consiste en que los componentes internos computador se presenten en la web no como imágenes sino como objetos tridimensionales con los cuales se pueda interactuar. Los componentes considerados para este fin son todos aquellos que enumeran dentro del Tema “Elementos del Computador” del OVA2 en el Diseño Instruccional (Anexo 1), además cada uno de ellos tiene a su similar en la realidad permitiendo que el modelo 3D esté más semejante al original.

Una vez establecidos los componentes a virtualizar se procedió a tomar fotografías de cada cara (frontal, posterior, planta, inferior, izquierda, derecha) de los dispositivos; estas tomas se utilizaron como texturas para los gráficos 3D para dotar de mayor realismo a los modelos.

Simulador de Ensamblaje del Computador

Para el caso de simulador de ensamblaje (recurso del OVA3) se definieron tres modelos de computador, Pentium 4, Corei3, Corei5; cuyas características principales se detallan en la TABLA XXVI.

TABLA XXVI.
COMPUTADORES MODELADOS EN 3D

Características	Computador de Escritorio		Computador Portátil
	Pentium 4	Core i5	Core i3
CPU	LGA775 Intel Pentium 4	LGA 1156 Intel Core i5	Intel Core i3
Velocidad	1,7 GHz	3,6 GHz	3,3 GHz
Memoria RAM	2 GB	8 GB	4 GB
Núcleos	2/2 2 MB	4/4 8 MB	4/4 4 MB
Tarjeta video (conexión)	Puerto AGP	Puerto PCI-e	Puerto PCI
Disco duro	160 GB	500-2T	500-1T
Mainboard (modelo)	Intel GA-8I865GME-775	Intel GA-H55M-S2	Intel INSPIRON N4010
Consumo	225,4 mA	73 W	95W

Los componentes internos para cada modelo de computador se muestran en la TABLA XXVII., estos a su vez son los dispositivos hardware que se podrán ensamblar con el

simulador. Cabe recalcar que sus características (velocidad, capacidad, ubicación, etc.) van de acuerdo con el modelo del CPU, Mainboard y procesador.

TABLA XXVII.
COMPONENTES INTERNOS DE LOS COMPUTADORES

Computador de Escritorio		Computador Portátil
Pentium 4	Core i5	Core i3
Case o Carcasa	Case o Carcasa	Case o Carcasa
Mainboard	Mainboard	Mainboard
Microprocesador	Microprocesador	Microprocesador
Disco Duro conexión IDE	Disco Duro conexión SATA	Disco Duro
Unidad de CD	Unidad de DVD	Unidad de DVD
Memoria RAM	Memoria RAM	Memoria RAM
Ventilador	Ventilador	Ventilador
Fuente de Poder ATX775	Fuente de Poder ATX1156	Batería
Tarjeta de red	Tarjeta de Video 2.0x16	Tarjeta VGA-LAN
Cooler s775	Cooler s1156	Disipador Térmico
Pila	Pila	Pila
Cable de Datos IDE	Cable de Datos SATA	Tarjeta Audio-USB
Bus de Datos Floppy		Tarjeta Inalámbrica
Unidad de Diskette 3.0		Pantalla
		Cubierta Intermedia
		Cubierta de Módulos
		Reposamanos
		Teclado

ii. Diseño de la Estructura de Ensamblaje

Cada modelo de computador es un escenario virtual dentro del simulador (recurso OVA3), con componentes tridimensionales que se descomponen en objetos 3D más simples (dispositivos hardware internos) y estos a su vez son reutilizados en los distintos escenarios del ambiente simulado o divididos en objetos más simples para ser incorporados a otros y formar un componente diferente para su ensamblaje en otro

modelo de computador. Los Diagramas 2 al 4 muestran la estructura de ensamblaje de cada modelo de computador detallando sus partes constitutivas.

Estructura de Ensamblaje de Computador de Escritorio Pentium4.

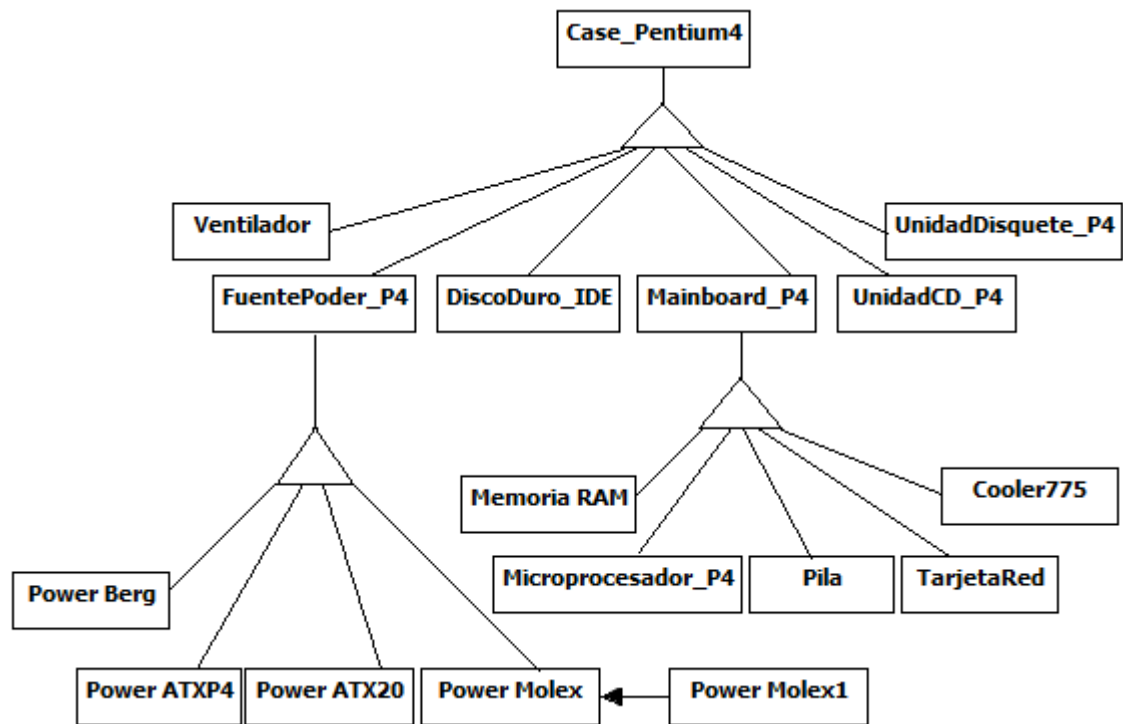


Diagrama 2. E.E_2 Computador Pentium 4

Estructura de Ensamblaje del Computador de Escritorio CoreI5

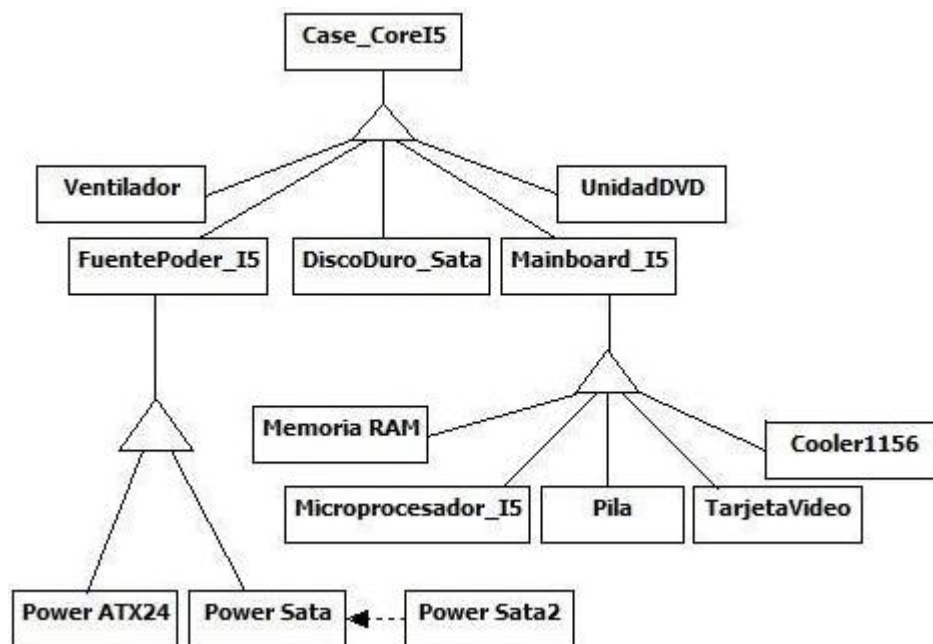


Diagrama 3. E.E_3 Computador CoreI5

Estructura de Ensamblaje de Computador Portátil CoreI3

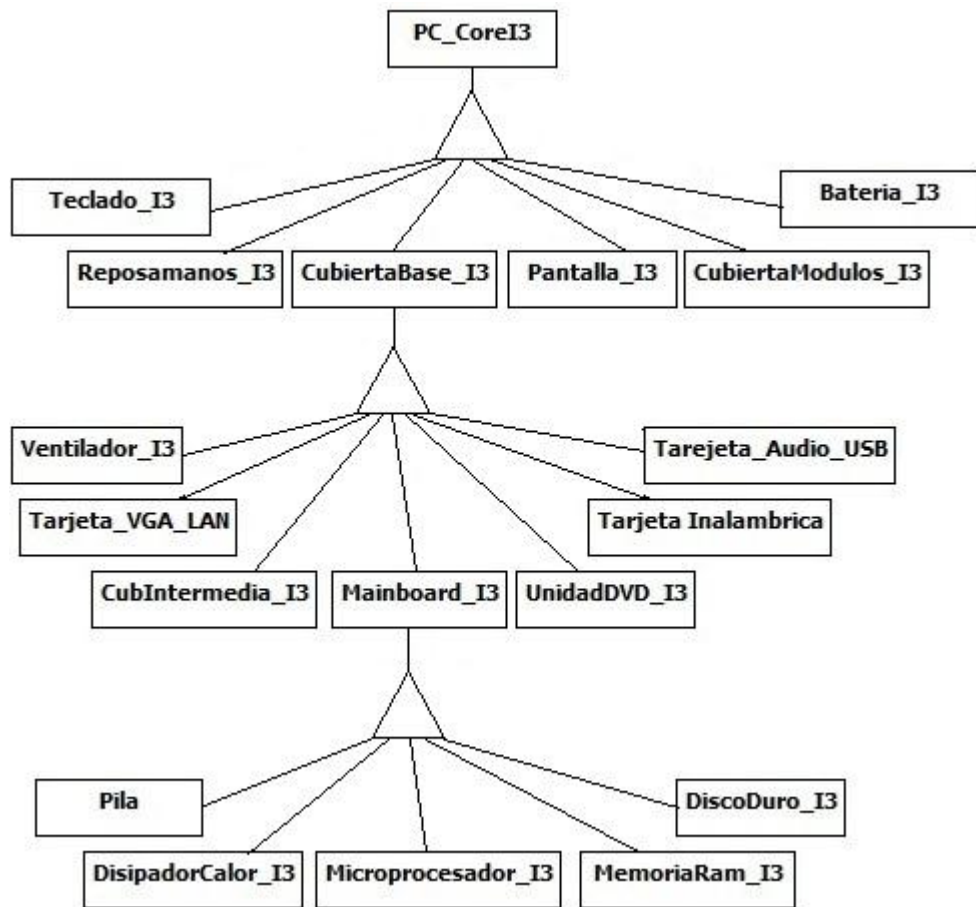


Diagrama 4. E.E_1 Computador Corei5

Los Diagramas del 5 al 7 corresponden a los cables de datos Floppy, IDE y Sata que conectan los dispositivos de almacenamiento y unidades ópticas con la Mainboard. Estos son también son componentes del escenario virtual del simulador y el detalle de sus partes constitutivas permite reutilizarlas mediante a la instancia de objetos.

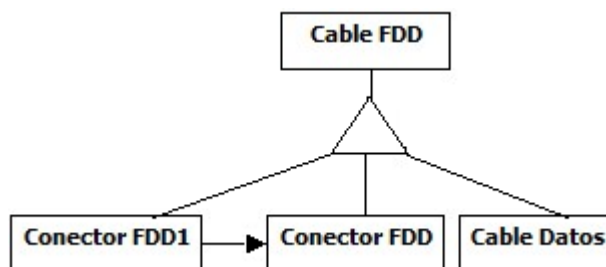


Diagrama 5. E.E_4 Cable de Datos Floppy

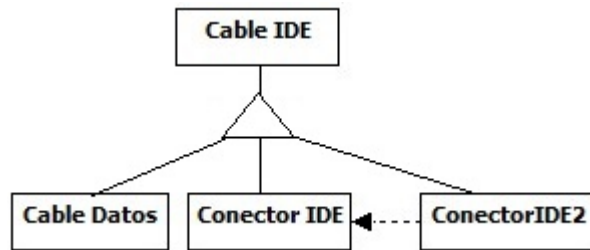


Diagrama 6. E.E_5 cable de Datos IDE

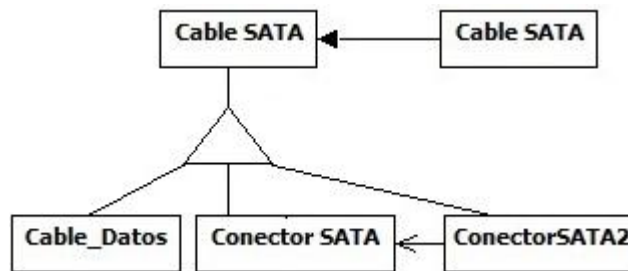


Diagrama 7. E.E_6 Cable de Datos SATA

iii. Diagrama de comunicación de los objetos 3D

Es importante mencionar que el Simulador de Ensamblaje maneja dos escenarios virtuales y uno de ellos incluye a los case de la Pentium4 y CoreI5 por ser computadores de escritorio, entonces los diagramas de comunicación nos permite identificar claramente como se conectan los componentes internos entre ellos y en qué modelo de computador deben ubicarse.

Los diagramas de comunicación de 8 al 10 que se muestran a continuación, ilustran la forma en cómo se interconectan los componentes internos del computador según el modelo Pentium4, CoreI3 o coreI5; en el escenario virtual del simulador de ensamblaje.

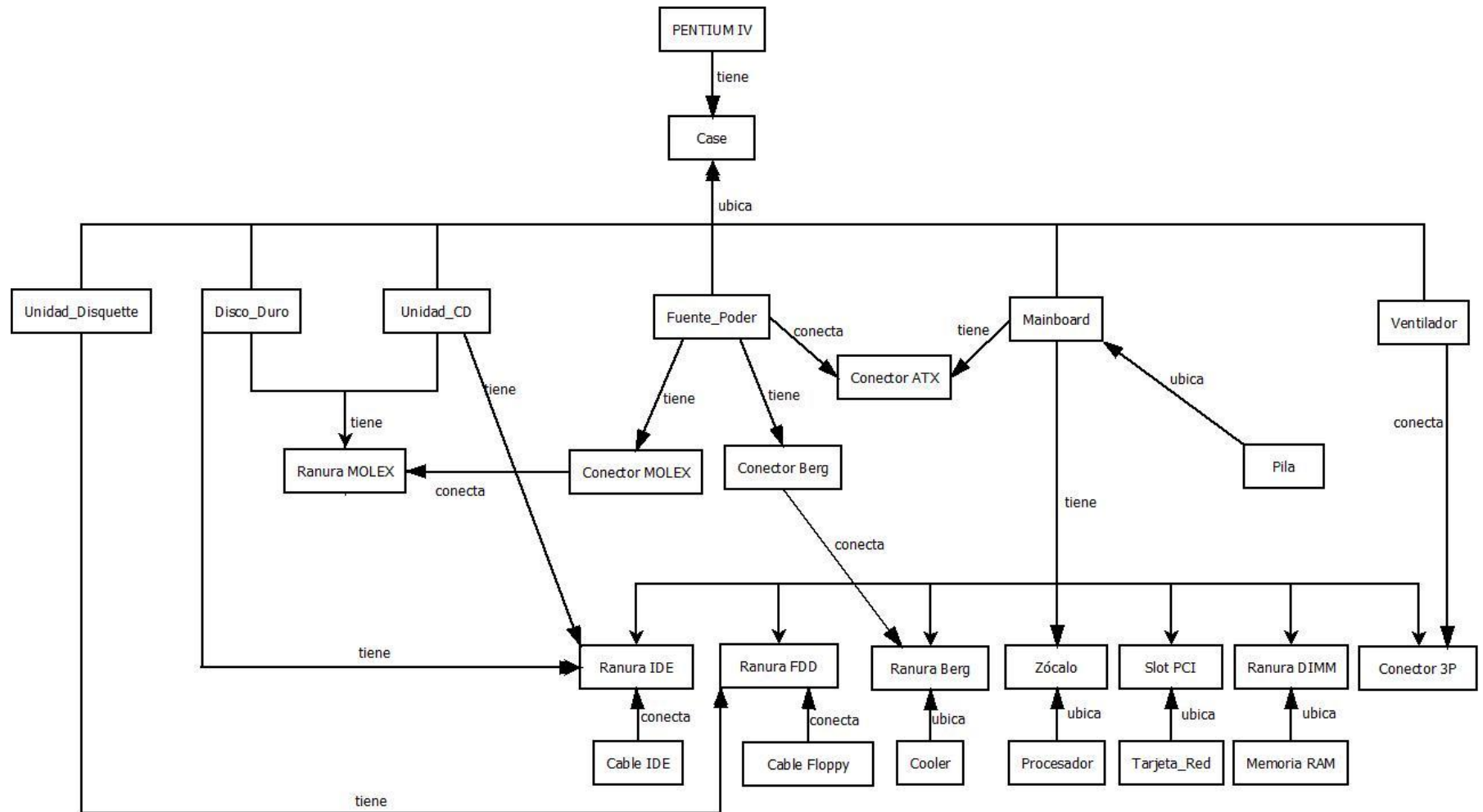


Diagrama 8. D.C_1 Computador Pentium4

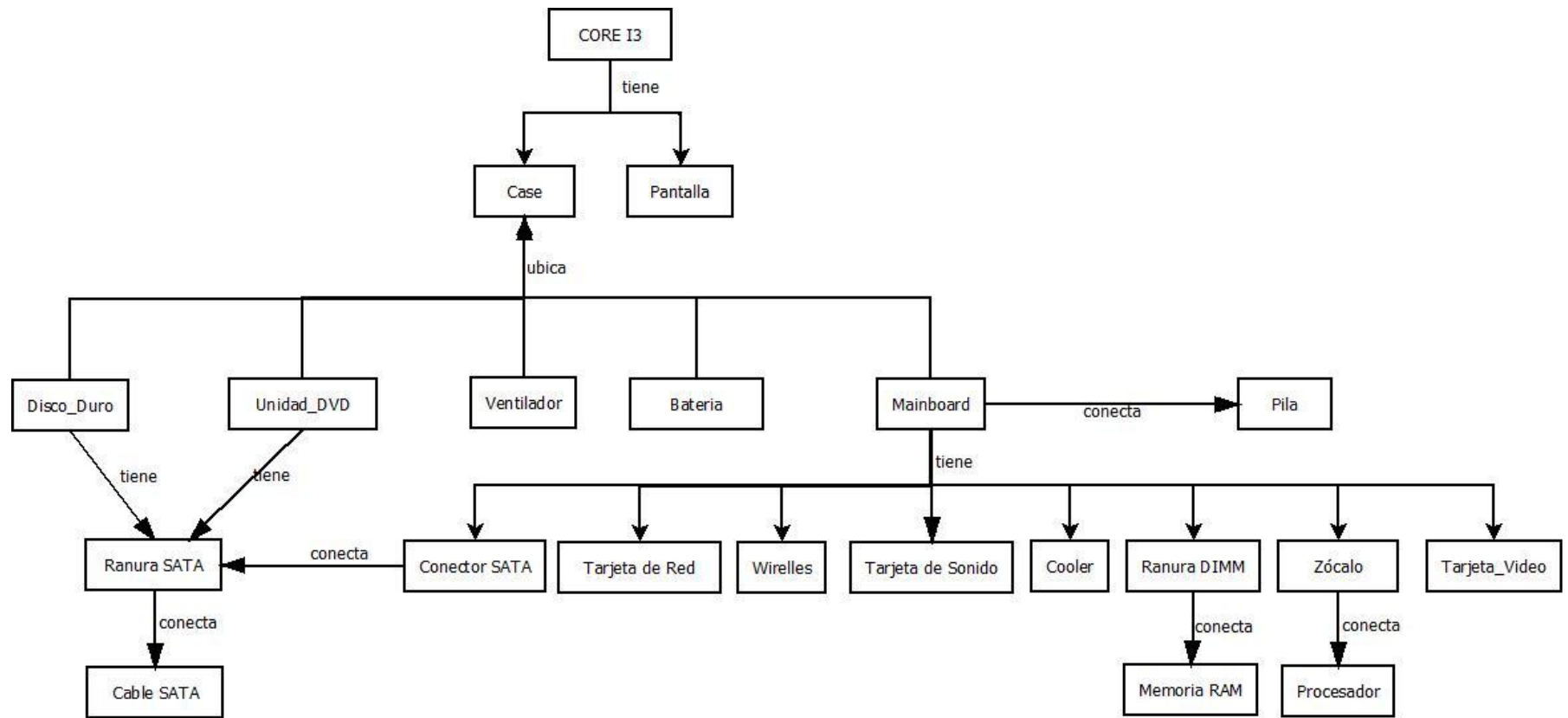


Diagrama 9. D.C_2 Computador Corei3

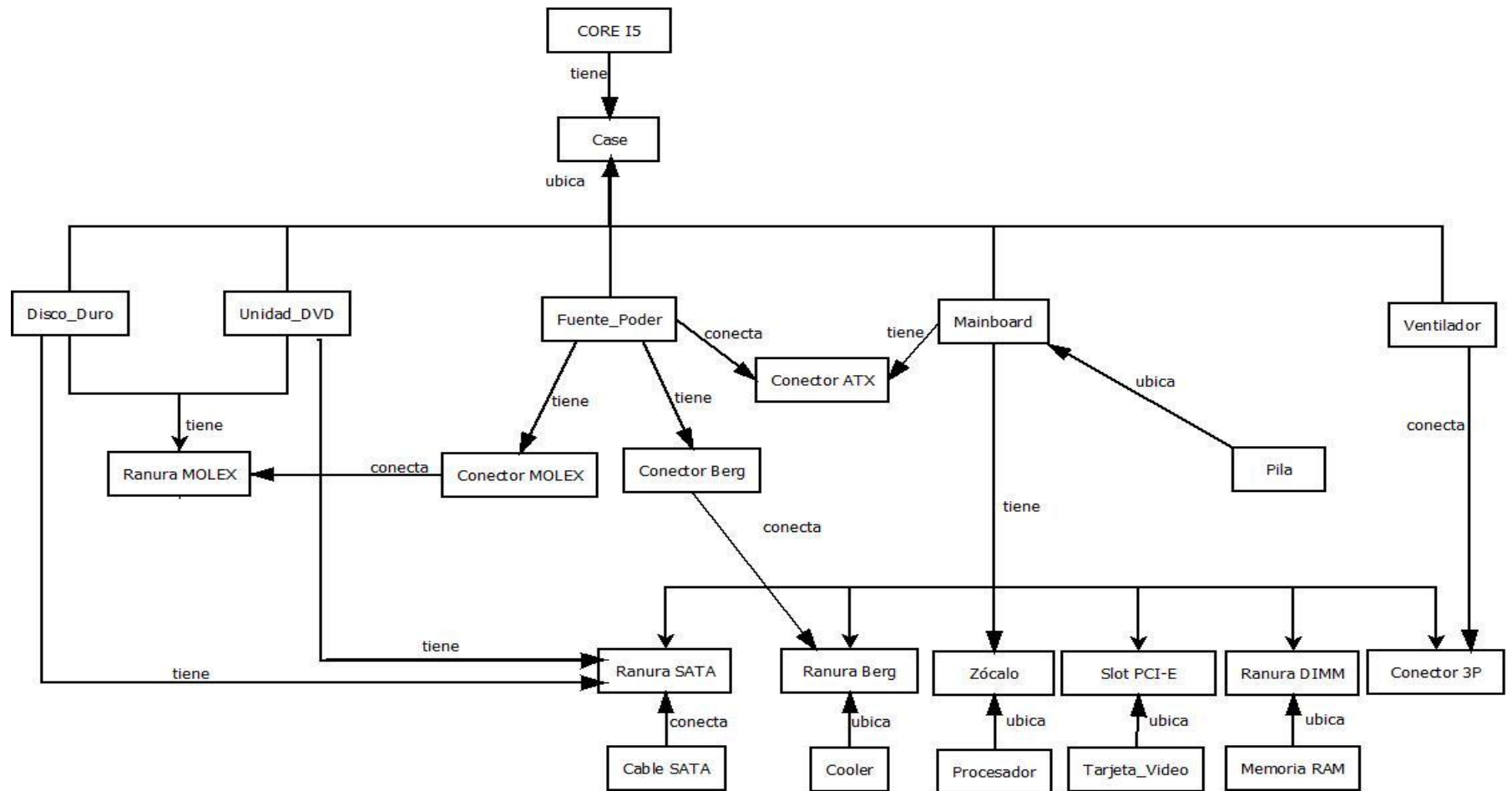


Diagrama 10. D.C_3 Computador Corei5

iv. Diagramas de Interacción

Los Diagramas de Interacción del 11 al 14 esquematizan la forma en cómo el estudiante, usuario del Laboratorio Virtual, se comunica con el Simulador de Ensamblaje a través de la interacción con la interfaz web de la aplicación y los eventos que se producen derivados de estas acciones.

Diagrama de Interacción Interfaz de inicio del simulador de ensamblaje

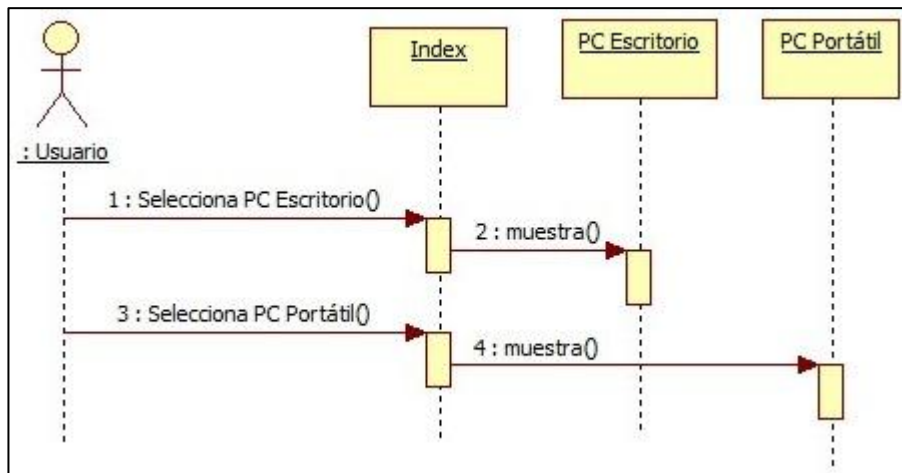


Diagrama 11. D.I_1 Página de acceso Index.Html

Diagrama de Interacción Panel de Control del Escenario Virtual en el simulador de ensamblaje

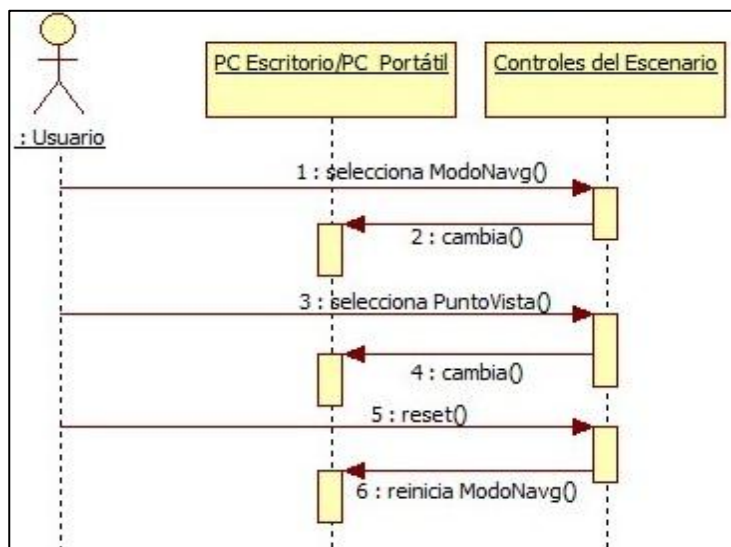


Diagrama 12. D.I_2 Controles del Escenario Virtual

Diagrama de Interacción Interfaz del Simulador de Ensamblaje PC Escritorio

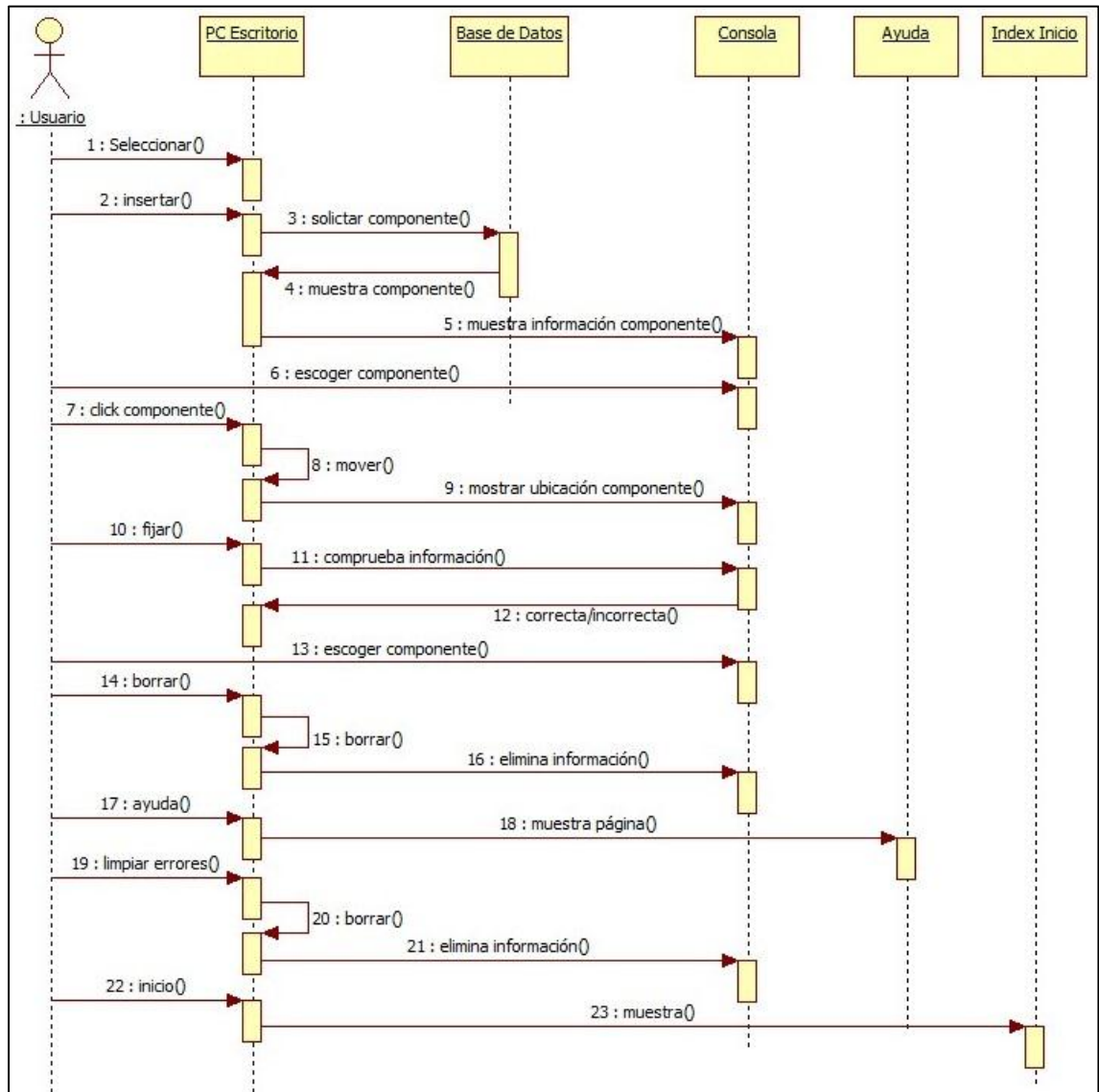


Diagrama 13. D.I_3 Pc_Escritorio.html

Diagrama de Interacción Interfaz del Simulador de Ensamblaje PC Portátil

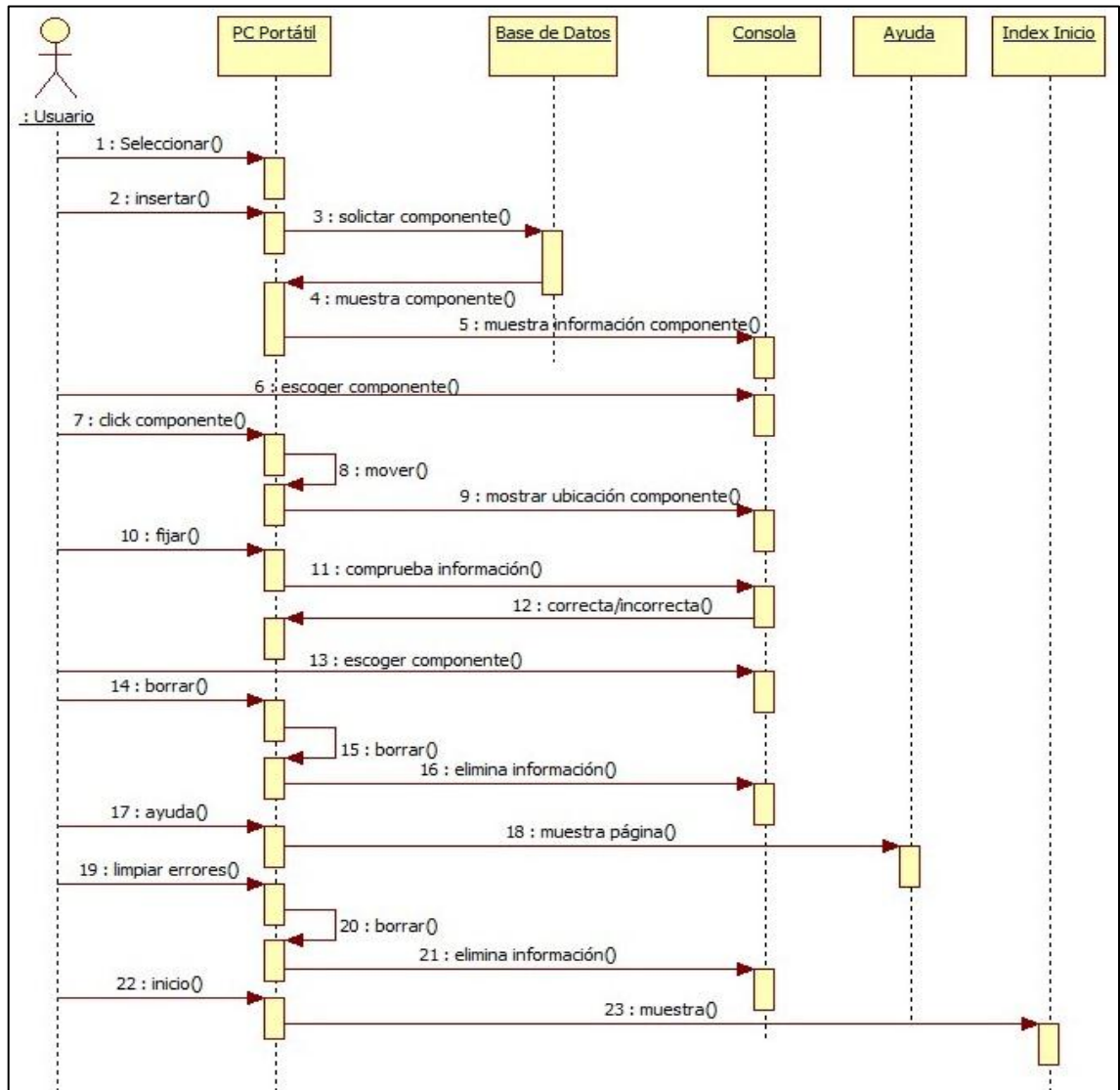


Diagrama 14. D.I_4 Pc_Portátil.html

v. Modelo del Dominio para el Simulador de Ensamblaje

Para la construcción del Simulador de Ensamblaje del Computador, se diseñó el modelo del dominio del Diagrama 15, el cual especifica las clases y relaciones existentes dentro del entorno del simulador de ensamblaje; su implementación permitirá el normal funcionamiento de este ambiente virtual, que se constituye en el recurso planificado para el OVA 3 (ver TABLA XIII.).

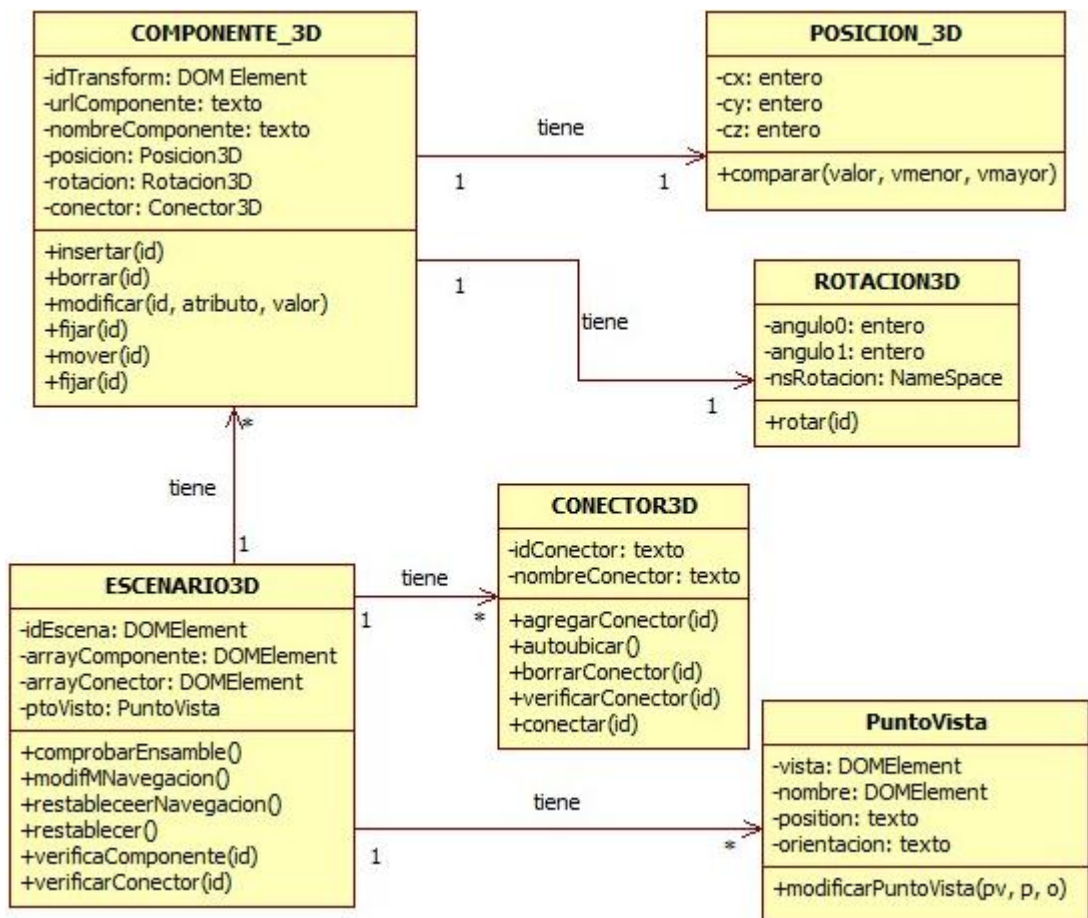


Diagrama 15. Modelo del dominio simulador de ensamblaje

vi. Tarjetas CRC

Con las tarjetas CRC se establecieron las responsabilidades que tiene cada clase y cómo colaboran con otras para cumplir con dichas funciones y en conjunto permitir que el sistema trabaje correctamente, para ello se consideraron las clases y asociaciones que participan del modelo de dominio del simulador de ensamblaje (Diagrama 15).

TABLA XXVIII.
TARJETA_CRC1 ESCENARIO 3D

Escenario 3D	
<p>Responsabilidad Es el encargado de visualizar los componentes 3D. Nivel de importancia: Importante</p>	<p>Colaboración Ninguna</p>

TABLA XXIX.
TARJETA_CRC2 - COMPONENTE 3D

Componente 3D	
<p>Responsabilidad Es el responsable de manipular componentes 3D (borrar, modificar, fijar e insertar). Nivel de importancia: Importante</p>	<p>Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escenario 3D • Rotación 3D • Posición 3D

TABLA XXX.
TARJETA_CRC3 – ROTACIÓN 3D

Rotación 3D	
<p>Responsabilidad Se encarga de modificar el ángulo de giro (x, y, z). Nivel de importancia: Importante</p>	<p>Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componente 3D

TABLA XXXI.
TARJETA_CRC – PUNTO DE VISTA 3D

Punto de vista 3D	
<p>Responsabilidad Permite situarse en cualquier punto del espacio 3D. Nivel de importancia: Baja</p>	<p>Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escenario 3D

TABLA XXXII.
TARJETA CRC – POSICIÓN 3D

Posición 3D	
<p>Responsabilidad</p> <p>Se encarga de modificar las coordenadas (x, y, z), que determinan la ubicación de componente en el escenario 3D (Mundo virtual).</p> <p>Nivel de importancia: Importante</p>	<p>Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componente 3D

TABLA XXXIII.
TARJETA CRC – MODO DE NAVEGACIÓN

Modo de Navegación	
<p>Responsabilidad</p> <p>Permite la navegación de una vista 3D de las diferentes posiciones del observador.</p> <p>Nivel de importancia: Baja</p>	<p>Colaboración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escenario 3D

d. Diagrama de Diseño del Laboratorio Virtual

Los contenidos del Laboratorio Virtual, que pertenecen a cada objeto virtual de aprendizaje, se modelaron con X3D lo que facilitó su interrelación a través del internet, haciendo posible su visualización mediante un navegador web que pueda interpretar archivos XML y soportar la tecnología WebGL, sin embargo la utilización de un visor 3D instalado en el equipo del usuario, es necesario para disminuir el tiempo de renderizado de ciertos componentes (dispositivos internos del computador) que tiene mayores detalles. Estos recursos tridimensionales combinados con el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, proporcionan al usuario un entorno de aprendizaje en línea, accesible desde cualquier lugar y sin restricciones de tiempo; la Figura 11 muestra el diseño del laboratorio virtual propuesto

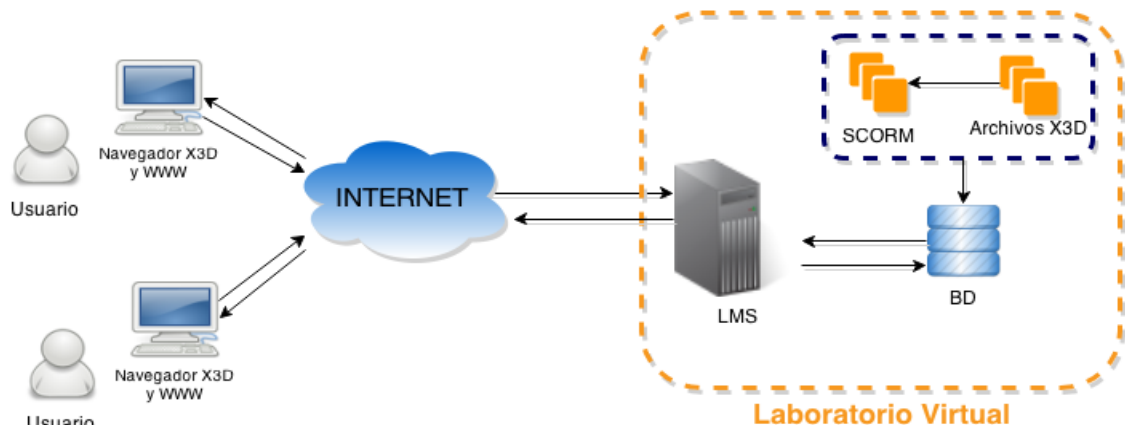


Figura 11. Diseño del Laboratorio Virtual

e. Glosario de Términos

Actividad.- Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir los objetivos del OVA, que consiste en la ejecución de ciertas tareas mediante la utilización de los recursos humanos, técnicos y tecnológicos asignados a la actividad.

Cable Conector.- Es un componente 3D o parte de éste, que está formado por el cable propiamente dicho y el conector. Existen casos como el cable de datos que tiene de 2 a 3 conectores.

Cámara.- En el ambiente 3D, la cámara contiene la ubicación del observador (donde se sitúa la cámara dentro del escenario 3D) y la ubicación de destino (punto 3D hacia el que se orienta la cámara).

Componente.- Cualquier dispositivo hardware que se encuentran dentro del Computador, por ejemplo mainboard, RAM, disco duro, ventiladores, buses de datos, procesador, fuente de poder, entre otros. Sus características varían en función del modelo de computador donde se encuentre.

Componente 3D.- Es un componente visto por computador en tres dimensiones, dotado con la capacidad de interactuar con el usuario.

Conector.- Conocido como enchufe "macho" con clavijas que sobresalen; permite conectar componentes mediante cable. Existen diferentes tipos: para conexión eléctrica, de datos, de entrada/salida y de red.

Escenario 3D.- Es el entorno donde se visualizan figuras, texturas, objetos o componentes tridimensionales. Permite explorar el ambiente desde distintos puntos de vista y de diferente modo, creando en el espectador la ilusión de profundidad y volumen basada en la visión binocular del ser humano.

Guía de Aprendizaje: Es el conjunto de recursos y procedimientos que, sin sustituir al docente, sirven de apoyo y orientación al estudiante en su aprendizaje, a través tareas o actividades que garantizan la asimilación de los contenidos.

Modo de Navegación 3D.- Es un tipo de interacción genérica con métodos de navegación que establece la forma de desplazarse por el ambiente tridimensional. Establecer un modo de navegación implica manipular la cámara. Las posiciones del observador y el objetivo pueden estar en cualquier punto del escenario 3D con la cámara orientada del observador al objetivo; entre los modos de navegación tenemos: examinar, punto fijo y caminar.

OVA.- Son las siglas de Objeto Virtual de Aprendizaje; se trata de un recurso digital que puede ser reutilizado en diferentes contextos educativos. Los OVAS contienen objetivos de aprendizaje, contenidos informativos, actividades de aprendizaje, recursos por actividad, evaluación y metadatos.

Punto de Vista 3D.- Permite al observador situar la cámara del escenario 3D en cualquier punto haciendo uso de las siguientes vistas del modelo 3D: Izquierda, Derecha, Frontal, Posterior, Planta, Base, Isométrica noroeste e Isométrica suroeste.

Recursos.-Se refieren a los materiales 3D creados en base a los objetivos y contenidos de cada OVA.

SCORM: Es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Un curso elaborado con este estándar pueda funcionar independientemente del sistema de gestión del conocimiento.

Virtualización: Consiste en crear objetos tridimensionales vistos por computadora a partir de sus pares reales utilizando para ello herramientas software tanto para el diseño como para la implementación.

Fase 3: Producción

a. Construcción de los Contenidos

El software eXeLearning tiene plantillas para la creación de sitios web y una variedad de estilos para cambiar el aspecto visual de los contenidos, estas funcionalidades facilitaron la implementación del diseño web de la Figura 8, la construcción de los tres OVAs, su exportación al formato SCORM para luego ser subido a la plataforma e-Learning. Para el caso del estilo se optó por crear uno propio a partir de los ya predefinidos por la herramienta, utilizando para ello CSS3 y considerando el modelo de iDevices de eXeLearning.

A partir de los planos (Figura 9, Figura 10) se crearon los espacios tridimensionales con la herramienta Google SketchUp Pro, se insertaron las fotografías en cada sala para luego decorar los espacios con los materiales, texturas, componentes y colores de la Galería 3D que proporciona el mismo SketchUp. La Figura 12 es una captura de pantalla de la Galería1 durante su diseño con SketchUp.



Figura 12. Corte de sección: vista alzado frontal de la galería 1

El siguiente paso fue la obtención de fotografías panorámicas de la Galería, para ello se capturaron fotos sucesivas de cada sala (aproximadamente 14 por cada zona) que luego fueron unidas utilizando la aplicación Galería de Fotos de Windows que tiene una opción para crear panorámicas de forma sencilla. La Figura 13 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra una panorámica de la sala3 de la Galería1.



Figura 13. Panorámica 360°, sala3-galeria1

Estas panorámicas se crearon para ser utilizadas como el tapiz del tour virtual, así, con la ayuda de Tourweaver se dotó de dinamismo tridimensional a las fotografías permitiendo al usuario navegar por todos los espacios con ayuda del panel de control, como se muestra en la Figura 14.



Figura 14. Recorrido virtual-galeria1

Para el modelado en 3D de los componentes internos del computador se utilizó SketchUp, con esta herramienta se importaron las fotos tomadas a los componentes para editarlas y con las funciones de construcción, levantar, mover, entre otras, se obtuvo el diseño tridimensional similar al original tanto en forma como en apariencia. Finalmente los componentes3D se exportaron como archivos **.wrl** para ser depurados, traducidos y validados con la herramienta X3D-edit y así obtener los archivos X3D que puedan ser visualizados con el visor BSContact. La Figura 15 muestra el resultado final para el caso de la Mainboard, en la parte derecha las texturas (fotografías tomadas al dispositivo real) y en la parte izquierda el modelo 3D.

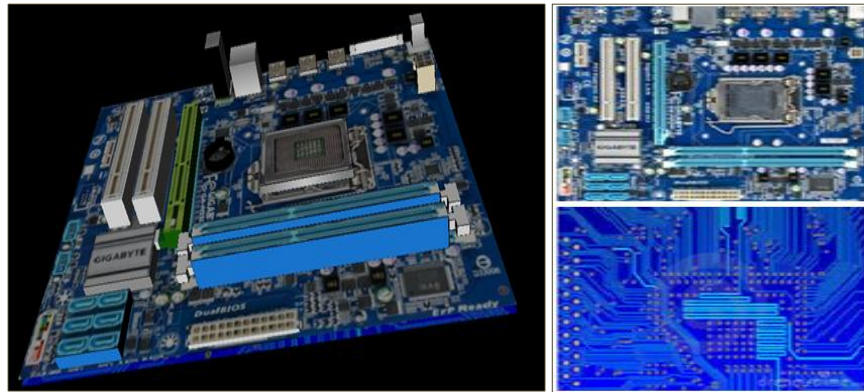


Figura 15. Diseño 3D de la Mainboard

Para su inclusión dentro del OVA2 se incluyó la siguiente línea de código en los las paginas HTML correspondientes: ``

En el caso del simulador de ensamblaje, se realizó el mismo procedimiento para la obtención de los componentes internos de los tres computadores en 3D. La interfaz de este recurso consta de tres pantallas: una para el acceso, otra para simulador de escritorio y la última para la portátil, diseñadas en HTML5 y CSS3.

La integración de los archivos X3D en el escenario 3D y su visualización través del navegador web se realizó utilizando la tecnología X3DOM a través de la inclusión de los scripts x3dom.js y x3dom.css en la cabecera de la página web. A continuación en la TABLA XXXIV se muestra un fragmento de código para la inclusión de estos scripts.

TABLA XXXIV.
INCLUSIÓN DE X3DOM EN HTML

```

<html>
  <head>
    <link rel="stylesheet" type="text/css"
      href="http://www.x3dom.org/download/1.5/x3dom.css" />
    <script type="text/javascript"
      src="http://www.x3dom.org/download/1.5/x3dom-full.js"></script>
  </head>
  <body><!--cuerpo de la pagina-->
</body>
</html>

```

La TABLA XXXV muestra el fragmento de código de la inclusión del escenario x3d para el simulador de ensamblaje del computador de escritorio en la página html

TABLA XXXV.
INCLUSIÓN DE UNA ESCENA X3D EN HTML

```

<html>
  <head><!--cuerpo de la cabecera--></head>
  <body>
    <X3D id='escen3D'
    xmlns="http://www.web3d.org/specifications/x3d-namespace" >
      <Scene>
        <Viewpoint id='vista' description="Principal_lad Izquierdo" position="15
          -36.37034 6.99849" orientation="1 0 0 1.5707" fieldOfView='0.61087'>
          </Viewpoint>
        <Background skyColor='0.42 0.63 0.89 0.42 0.63 0.89' </Background>
        <Transform id="cmp_mainboardP4"></Transform>
      </Scene>
    </X3D>
  </body>
</html>

```

Se implementaron los scripts para la manipulación (insertar, mover, ubicar, borrar, fijar) de cada uno de los archivos X3D, en base al modelo del dominio, utilizando el lenguaje JavaScript Orientado a Objetos. El resultado final de la interfaz del escenario 3D para el ensamblaje del computador de escritorio se muestra en la Figura 16



Figura 16. Simulador de ensamblaje para PC escritorio, interfaz del escenario 3D

Finalmente el simulador de ensamblaje se incluyó en el OVA3 como actividad utilizando la función hipervínculo de eXeLearning

b. Construcción del Laboratorio Virtual

La construcción del laboratorio virtual comprendió la instalación y configuración de Moodle v2.3 en un sitio de alojamiento web, con esta herramienta se creó el curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”, se registraron y asignaron los roles a los participantes. Además se realizaron las configuraciones propias del curso como la disponibilidad, calificaciones, estilo del sitio, temas, foros, anuncios, entre otras.

Utilizando el rol de docente se cargaron al curso los tres paquetes SCORM creados y los demás recursos establecidos en la planificación, como guía para el normal desarrollo de las actividades establecidas en la plataforma virtual. Las Figuras de la 17 a la 20 son capturas de pantalla de la presentación final del curso, desde la interfaz principal hasta las pantallas de acceso de cada ova.

The screenshot shows the Moodle course interface. At the top, the course title is "Laboratorio Virtual de Fundamentos Básicos del Computador". Below the title, there is a navigation breadcrumb: "Página Principal > Mis cursos > Miscellaneous > Lab Virtual". The user is identified as "Gabriela Narváez (Salir)".

The main content area is titled "BIENVENIDOS" and features a graphic with the text "Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador". Below the graphic, there is a welcome message: "El Laboratorio Virtual de Simulación de los Componentes Internos del Computador es una herramienta tecnológica, interactiva y didáctica que se constituye en un recurso complementario en el proceso formativo de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, así como de aquellos que estén interesados en adquirir o fortalecer los conocimientos, habilidades y destrezas sobre Fundamentos Básicos de Computación a través de simulaciones 3D, ejercicios, test de autoevaluación, ilustraciones entre otras; las mismas que se encuentran distribuidos en función de los contenidos y actividades contempladas dentro de este curso."

Below the welcome message, there is a section titled "Tema 1" with a list of activities:

- Planificación de Contenidos
- Video Tutorial 1: Acceso al curso
- Video Tutorial 2: Actividades del Tema 3
- Video Tutorial 3: Actividades del tema 4

The left sidebar contains a "Navegación" menu with the following items:

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
- Lab Virtual
 - Participantes
 - Insignias
 - BIENVENIDOS
 - Novedades
 - Foro de Discusión
 - Tema 1
 - Tema 2
 - Tema 3
 - Historia y Generación del Computador
 - Tema 4
 - Hardware: Componentes Internos del Computador
 - Tema 5
 - Ensamblaje del Computador

The right sidebar contains a "Buscar en los foros" search box, "Últimas noticias" section with a post from Gabriela Maria Narvaez Chamba about a diagnostic test, and an "Actividad reciente" section showing an activity from July 29, 2014.

Figura 17. Interfaz principal del Laboratorio Virtual

Historia y Generación del Computador

Modo Revisión

Fundamentos Básicos del Computador

- OVA - Historia y Generaciones ...
 - Presentación
 - Historia de las Computadores
 - Recurso 1: Tour Virtual His...
 - Recurso 2: Tour Virtual Ge...
 - Generaciones del Computad...
 - Recurso 1: Tour Virtual Ge...
 - Recurso 2: Tour Virtual Ge...
 - Actividades
 - Autoevaluación 1 (Puntua...
 - Recursos para ampliar

OVA - HISTORIA Y GENERACIONES DEL COMPUTADOR

Propósito

El objeto virtual de aprendizaje Historia y Generaciones del Computador ha ido diseñado con el propósito de que el estudiante conozca sobre los acontecimientos más importantes y personalidades que marcaron la evolución el computador, la informática e hicieron posible el desarrollo de la tecnología con el pasar de los años.

Objetivos de Aprendizaje

Al término del presente objeto virtual de aprendizaje el estudiante estará en capacidad de:

1. Describir el proceso histórico de los computadores.
2. Caracterizar las diferentes generaciones de computadores.
3. Clasificar los computadores según sus características.

Figura 18. Interfaz Principal del OVA1

Hardware: Componentes Internos del Computador

Modo Revisión

Fundamentos Básicos del Computador

- OVA - Componentes Internos de...
 - Elementos del Computador
 - Actividades
 - Bibliografía

MAINBOARD

Parte principal de un computador que sirve de alojamiento de los demás componentes permitiendo que estos interactúen entre si y puedan realizar procesos. Es una parte fundamental a la hora de armar una PC de escritorio o portátil. Tiene instalados una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentra el circuito integrado auxiliar, que sirve como centro de conexión entre el microprocesador, la memoria de acceso aleatorio (RAM), las ranuras de expansión y otros dispositivos. La tarjeta madre es escogida según nuestras necesidades, cabe recalcar que para la Pentium IV, core i3 y core i5, su modelo y estructura son diferentes.



Figura 19. Interfaz Principal del OVA2



Figura 20. Interfaz de acceso al simulador OVA3

Cabe mencionar que a través del dominio <http://laboratoriovirtual3d.com/> se puede acceder al Laboratorio Virtual; el curso virtual ha sido diseñado como una herramienta de apoyo a la unidad de Fundamentos Informáticos por lo tanto se enmarca dentro de la modalidad de estudios semipresencial, de esa forma las actividades en clase como las virtuales se interrelacionan para proporcionar un nuevo escenario de formación para los estudiantes

c. Estándares de Implementación

Para evaluar el Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador estableció un plan de pruebas, el primero denominado de aceptación para verifica la correcta implementación de los flujos básicos y alternativos de todas las historias de usuario y segundo de funcionalidad orientada a verificar el sistema desde el punto de vista del usuario final, así a través de la plataforma Moodle se aplicó a los participantes una encuesta de opinión sobre el uso de la herramienta creada, de igual forma se establecieron una prueba de diagnóstico antes de iniciar el curso y al finalizar una prueba de conocimientos para determinar el nivel de influencia del Laboratorio Virtual como material de apoyo en el proceso de aprendizaje de la unidad de Fundamentos Informático.

d. Pruebas del Sistema

Plan de Pruebas de Aceptación

Objetivo

El presente documento se ha creado con el propósito de documentar las pruebas de aceptación realizadas al sistema, así como la estrategia a utilizar para su ejecución. Aquí se detallan los diferentes escenarios y resultados esperados de las pruebas. Con el sistema completamente integrado y en funcionamiento se da paso a la etapa de las pruebas de aceptación, éstas se enfocan en las acciones que realiza el usuario y las salidas del sistema; dichas acciones y salidas engloban las expectativas del usuario y están definidas en las especificaciones de los requerimientos del software.

Requerimientos de Pruebas

A continuación se realiza una descripción del entorno de pruebas y las condiciones bajo las cuales se desarrollan:

- Lugar: laboratorio de desarrollo del laboratorio virtual
- Se estableció en tres el número de computadores utilizados, esto debido a los roles asignados al usuario del sistema (administrador, docente, usuario).
- Los requerimientos del ambiente para probar el sistema se encuentran detallados en el ANEXO 8: Requerimientos de Sistema.
- El laboratorio cuentan con acceso al servidor y a la aplicación.
- El sistema se debe probar con los navegadores, Firefox, Opera y Chrome
- Es indispensable la conexión a internet en los computadores donde se realizan las pruebas.

Estrategia de Pruebas

El tipo de prueba a realizar es “Pruebas por Historia de Usuario”, aquí se verifica la correcta implementación de los flujos básicos y alternativos de todas las historias de usuario.

1. Casos de Prueba al Laboratorio Virtual

1.1. HU_01: Administrar Plataforma Moodle.

Objetivo:				
Probar el proceso llevado a cabo por el administrador para acceder y configurar la plataforma Moodle además de gestionar la creación del curso Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El administrador escoge la opción crear curso del panel administrar sitio.	Válido	El sistema muestra la página de configuración del curso	Ninguna
2.	El administrador accede al curso a través del link en la página principal de Moodle	Válido	El sistema muestra la página principal del curso con los paneles Navegación y Administrar	El curso debe estar previamente creado
3.	El administrador accede al panel Administrar para registrar los usuarios	Válido	El sistema almacena el perfil del usuario en su base de datos	El sistema evita el registro de un usuario si este ya se encuentra en el sistema
6	El administrador accede al panel Administrar para asignar roles de docente y estudiante a los usuarios	Válido	El sistema limita las acciones del usuario en el curso en base al rol establecido.	El usuario debe estar registrado

1.2. HU_02: Administrar Curso.

Objetivo:

Probar el proceso llevado a cabo por el docente para acceder al curso Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador y gestionar sus contenidos.

No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El docente escoge la opción "ajustes" de la actividad	Válido	El sistema despliega una nueva interfaz para configurar la disponibilidad del curso, tiempo, visibilidad entre otras.	Ninguna
2.	El docente accede a la opción calificaciones del panel Administrar	Válido	El sistema despliega una interfaz con información sobre las actividades de los estudiantes, notas, tiempos, intentos, etc.	El sistema permite la descarga de los registros de actividad

1.3. HU_03: Ingreso al Laboratorio Virtual.

Objetivo:				
Probar el proceso llevado a cabo por el por el usuario con el fin de ingresar al Laboratorio Virtual.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El usuario ingresa a la página de inicio de sesión.	Válido	El sistema despliega la página de inicio.	Utilizar los navegadores soportados en el ANEXO 8
2.	El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña.	Válido	El sistema permite el ingreso al curso. El sistema habilita las funciones del curso de acuerdo al rol del usuario	Si el usuario no está registrado el sistema debe impedir el ingreso.
3.	El usuario no ingresa el usuario ó la contraseña.	Inválido	El sistema despliega un mensaje indicando que debe ingresar los parámetros para iniciar sesión.	Ninguna.
4.	El usuario ingresa el nombre de usuario ó la contraseña inválida.	Inválido	El sistema despliega un mensaje indicando que el usuario y contraseña ingresados son incorrectos.	Ninguna.

1.4. HU_04: Acceso a los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Objetivo:				
Probar que el estudiante pueda acceder a los Objetos Virtuales de Aprendizaje establecidos en el Laboratorio Virtual.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante ingresa al Laboratorio Virtual.	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del Laboratorio Virtual con los contenidos distribuidos en Temas.	Ninguna.
2.	El estudiante hace clic en "Planificación del Laboratorio Virtual" del Tema1	Válido	El sistema muestra la planificación del curso Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador.	Ninguna
3.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema2	Válido	El sistema muestra pantalla de acceso a la Prueba de Diagnóstico.	Ninguna
4.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema3	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA1: Historia y Generación del Computador	Ninguna
5.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema4	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA2: Componentes Internos del Computador	El plug-in BS Contact debe estar instalado
6.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema5	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA3: Simulador de Ensamblaje	WebGL debe ser soportador por el Navegador

7.	El estudiante hace clic “Prueba de Conocimientos” del Tema6	Válido	El sistema muestra la pantalla de acceso a la Prueba de Conocimientos.	Ninguna
8.	El estudiante hace clic en “Encuesta de Opinión” del Tema6	Válido	El sistema muestra la pantalla de acceso a la Encuesta de Opinión	Ninguna

2. Pruebas al OVA 1

2.1. HU_05: Manipulación los recursos del OVA1

Objetivo:				
Probar que el estudiante pueda acceder a los Objetos Virtuales de Aprendizaje establecidos en el Laboratorio Virtual				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante ingresa al Laboratorio Virtual.	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del Laboratorio Virtual con los contenidos distribuidos en Temas.	Ninguna.
2.	El estudiante hace clic en “Planificación del Laboratorio Virtual” del Tema1	Válido	El sistema muestra la planificación del curso Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador.	Ninguna

3.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema2	Válido	El sistema muestra pantalla de acceso a la Prueba de Diagnóstico.	Ninguna
4.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema3	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA1: Historia y Generación del Computador	Ninguna
5.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema4	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA2: Componentes Internos del Computador	El plug-in BS Contact debe estar instalado
6.	El estudiante hace clic en el enlace del Tema5	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA3: Simulador de Ensamblaje	WebGL debe ser soportador por el Navegador
7.	El estudiante hace clic "Prueba de Conocimientos" del Tema6	Válido	El sistema muestra la pantalla de acceso a la Prueba de Conocimientos.	Ninguna
8.	El estudiante hace clic en "Encuesta de Opinión" del Tema6	Válido	El sistema muestra la pantalla de acceso a la Encuesta de Opinión	Ninguna

3. Pruebas al OVA 2

3.1. HU_06: Visualizar en 3D los componentes internos del computador

Objetivo:				
Probar que el estudiante pueda navegar por la información y recursos digitales establecidos en el OVA1: Historia y Generaciones del Computador.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante ingresa al OVA1	Válido	El sistema muestra la pantalla principal del OVA1.	Ninguna.
2.	El estudiante ingresa al tour Virtual Historia de las Computadoras del OVA1	Válido	El sistema muestra el tour virtual Historia y Generación del Computador en una pestaña del navegador	Plug-in Adobe Flash debe estar activo en el Navegador
3.	El estudiante ingresa al tour Virtual Generación de las Computadoras del OVA1	Válido	El sistema muestra el Tour Virtual Generación de las Computadoras en una pestaña del navegador	Plug-in Adobe Flash debe estar activo en el Navegador

4. Pruebas al OVA 3

4.1. HU_07: Escoger el modelo de Computador para ensamblaje

Objetivo:				
Probar que el estudiante puede escoger el tipo de Computador para ensamblar.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante ingresa al OVA3: Simulación de Ensamblaje.	Válido	El sistema despliegue los recursos del OVA3 en una nueva ventana del navegador.	Ninguna.
2.	El estudiante accede al recurso Simulación del Computador del OVA3.	Válido	El sistema muestra la página de acceso.	Ninguna
3.	El estudiante escoge un tipo de computador de la página de acceso principal	Válido	El sistema muestra el escenario 3D.	Ninguna.

4.2. HU_08: Ensamblar componentes del computador

Objetivo:				
Probar que el estudiante pueda escoger, borrar, mover, conectar y ensamblar un componente interno del computador en el case de acuerdo al modelo de computador.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante escoge un componente3D del menú "Hardware".	Válido	El sistema muestra el componente3D en el escenario3D. El sistema actualiza el Panel "Información" con los datos del componente3D insertado.	Ninguna.
2.	El estudiante selecciona un componente3D de la Lista "Componente" y pulsa el botón "B" para borrarlo	Válido	El sistema elimina del escenario3D el componente3D El sistema elimine del Panel "Información" todos los datos del componente3D	El sistema impide la acción si el componente3D está ubicado en el sitio correcto o existe un componente por ubicar.
3.	El estudiante escoge un componente3D de la Lista "Componente" y clic sobre el lugar correcto dentro del case.	Válido	El sistema resalta el componente 3D. El sistema ubica el componente3D en el lugar indicado por el clic del ratón. El sistema actualiza el Panel	La ubicación del componente depende de las condiciones

			“Información” con la ubicación “correcta” del componente3D y los intentos realizados.	
4.	El estudiante escoge un componente3D de la Lista “Componente” y hace clic sobre el lugar incorrecto dentro del case.	Inválido	El sistema impide la movilización del componente3D. El sistema actualiza el Panel “Información” con la ubicación “incorrecta” del componente3D. El sistema incrementa el número de intentos por cada acción fallida al ubicar el componente	Ninguna.
5.	El estudiante escoge un componente3D de la Lista “Componente” y pulsar el botón “F” para fijar.	Válido	El sistema deshabilita las opciones Borrar y Mover	Ninguna
6.	El estudiante pulsa la opción “Limpiar Escena” del menú principal	Válido	El sistema elimina todos los componentes e información del escenario 3D.	Ninguna
7.	El estudiante escoge un punto de navegación de la Lista	Válido	El sistema modifica el punto de vista del Escenario permitiendo ver otros lados del sitio.	Ninguna

8.	El estudiante escoge un modo de navegación de la Lista	Válido	La forma de desplazarse por el escenario3D cambia en función del modo de navegación establecido	Ninguna
9.	El estudiante pulsa el botón "R" para hacer un reset a la escena 3D	Válido	El sistema fija los valores por defecto del modo de navegación y punto de vista	Ninguna

4.3. HU_09: Verificar el Ensamble del Computador

Objetivo:				
Probar que el sistema advierte al estudiante cuando este ha realizado alguna acción incorrecto mientras ensambla un computador en el escenario3D				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante escoge la opción "Comprobar" del menú principal	Válido	El sistema verifica que todos los componentes del computador escogido, se encuentren ubicados correctamente.	El sistema muestra un mensaje confirmando si el proceso ha sido exitoso o falto por completar.

4.4. H.U_10: Sistema De Autoevaluación

Objetivo:				
Probar que el estudiante pueda acceder a las actividades evaluativas de cada OVA				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante navega hasta la Sección Actividades del menú del Ova y clic en Autoevaluación	Válido	El sistema muestra una ventana con las preguntas del cuestionario	Ninguna
2.	El estudiante realiza la actividad auto evaluativa y pulsa en enviar	Válido	El sistema califica la autoevaluación y muestra al estudiante su calificación	Ninguna

4.5. H.U_11-Ayuda

Objetivo:				
Probar que el sistema cuenta con un enlace de Ayuda para el correcto uso simulador de ensamblaje.				
No.	Caso de Prueba	Válido / Inválido	Resultado Esperado	Observaciones de la Prueba
1.	El estudiante escoge la opción "Ayuda" del menú principal.	Válido	El sistema muestra una nueva ventana donde está el manual de usuario y una guía de ensamblaje para los 3 modelos de computador	Ninguna

Fase 4: Fin del Proyecto

Para validar si el sistema cumple con los requerimientos establecidos se aplicó el plan de pruebas de usabilidad (Anexo 6) a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas, quienes contestaron una encuesta de opinión a través de la plataforma Moodle donde se encuentra alojado el curso. Con la tabulación de estos datos y el análisis respectivo (Anexo 7) se pudo evidenciar que el curso denominado “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”, es una herramienta tecnológica que les ha permitido a los estudiantes entre otras cosas:

- Tener un primer acercamiento con el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje en este caso Moodle, para desarrollar sus actividades académicas manteniendo una comunicación activa con los demás participantes del entorno (compañeros de clase y docentes).
- Favorecer el uso de nuevas tecnologías como herramientas de apoyo dentro de la unidad de Fundamentos Informáticos, ya que a través de este medio el docente tiene mayor flexibilidad para desarrollar actividades extra clase más dinámicas que a su vez sean estimulen la investigación en los estudiantes.

El cuanto al uso directo del laboratorio la propuesta creada tuvo una aceptación mayoritaria por parte de los estudiantes quienes manifestaron que tanto el acceso a este recurso como a las actividades planteadas fue el adecuado en cuanto claridad y orden. De igual forma el recurso que causó mayor atención fue el OVA 3: Simulador de Ensamblaje ya que permitió emular el proceso de armado de un computador (portátil o escritorio), dándole al estudiante una idea de cómo sería en la realidad. También se pudo evidenciar algunos inconvenientes principalmente derivados de las características de ancho de banda y de las terminales de usuario que evidentemente no cumplían con los requerimientos del sistema (ANEXO 8).

g. Discusión

1. Desarrollo de la Propuesta Alternativa

Una vez con el desarrollado el proyecto denominado “Laboratorio Virtual para la Simulación de los Componentes Internos del Computador”, se procede a realizar una evaluación de todos los objetivos propuestos y determinar si se han cumplido cada uno de ellos, lo cual se justifica a continuación:

- **Objetivo Específico 1:** *Realizar una investigación bibliográfica sobre los Laboratorios Virtuales para crear un estado del arte que permita establecer y justificar los lineamientos de desarrollo del proyecto.*

Para cumplir con este objetivo se hizo una recopilación bibliográfica acerca de laboratorios virtuales, ambientes virtuales, plataformas e-learning y casos de éxito (investigaciones científicas relacionadas a realidad virtual y educación) para establecer la estructura del laboratorio virtual: misión, visión, objetivos de aprendizaje, plan de actividades y de evaluación.

La revisión bibliográfica también abarcó como parte importante el tema de Realidad Virtual para aclarar conceptos y definir las técnicas más adecuadas a ser utilizadas para la elaboración de los recursos de cada OVA (galería virtual, gráficos 3D, simulador de ensamblaje), la forma en cómo vincular estos recursos 3D con la plataforma de aprendizaje Moodle y la configuración de su acceso a través del internet. De esta forma brindar al estudiante una herramienta con enfoque educativo donde pueda adquirir habilidades y destrezas en el manejo de los diferentes dispositivos del computador, mediante la simulación 3D, y contrastar los conocimientos teóricos con la práctica.

Todo lo especificado anteriormente, se detalla en la sección Revisión de Literatura Capítulo I: Entornos Virtuales de Aprendizaje y en la sección Resultados, Fase 1: Exploración y Planificación.

- **Objetivo Especifico 2:** Determinar las soluciones tecnológicas más adecuadas para apoyar las actividades experimentales y de aprendizaje.

Para el cumplimiento del segundo objetivo se establecieron algunas restricciones técnicas para el normal desarrollo del proyecto como la definición del alcance del

laboratorio virtual, los temas que abarca y los recursos que contiene (actividades). Esto se puede evidenciar en la sección Resultados, Fase I: Exploración y Planificación, Literal b: Planificación del Laboratorio Virtual.

Elegir el software adecuado es de vital importancia para el diseño de los recursos del laboratorio virtual considerando que éstos se basan en realidad virtual. Para la elección de las distintas herramientas se tomó en cuenta la curva de aprendizaje y las necesidades del desarrollo del proyecto; en este sentido se utilizó Google SketchUp para el modelado 3D de los componentes internos del computador, BsContact como visor 3D independiente, la tecnología X3DOM para su visualización a través de la web y Moodle como plataforma e-learning. La selección de estas herramientas se basó en el análisis comparativo sobre los lenguajes de modelado de ambientes virtuales y los cuadros comparativos (TABLA VI., TABLA VII.) que se encuentran en la sección de Revisión de Literatura, Capítulo II: Tecnología de desarrollo web y en la sección Resultados, Fase 2: Iteraciones, Literal a: Selección de las Herramientas; se encuentra una explicación de detallada de su uso en el proyecto.

- **Objetivo Especifico 3:** Establecer una metodología de desarrollo que permita diseñar e implementar el laboratorio Virtual.

El laboratorio virtual se creó en base a la “Metodología para Laboratorios Virtuales 3D”, la misma que es el resultado de la combinación de otras metodologías de desarrollo como se explica en el apartado Métodos y Técnicas de este proyecto.

Siguiendo los lineamientos de la metodología (fases y tareas), se diseñaron e implementaron los tres Objetos Virtuales de Aprendizaje, cada uno de ellos con sus respectivos recursos: Galería Virtual, Gráficos 3D de los componentes internos del computador y Simulador de Ensamblaje del Computador, para su posterior incorporación dentro de la plataforma Moodle como entorno de aprendizaje. Para mayor detalle del proceso desarrollado, revisar la sección Resultados, Fase 2: Iteraciones, Literal c: Diseño de los Recursos de Aprendizaje y literal d: Diseño del Laboratorio Virtual, estas secciones contienen una descripción de lo realizado en cuanto al diseño del laboratorio virtual; en la Fase 3: Producción en cambio se explica el proceso de implementación de los diseños de la Fase 2.

Finalmente se validó el sistema para determinar si cumplió con todos los requerimientos del usuario (sección Resultados, Fase 1: Exploración y Planificación, Literal c: Historias de Usuario), los resultados obtenidos de las pruebas de aceptación se pueden conocer en la sección Resultados, Fase 3: Producción, Literal d: Pruebas del Sistema. Para la validación desde el punto de vista del usuario se aplicó el plan de pruebas de usabilidad (Anexo 6) a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Loja; la tabulación de los resultados se encuentra en el Anexo 7 y el análisis y conclusiones finales en la sección Resultados, Fase 4: Fin del Proyecto.

- **Objetivo Especifico 4:** Evaluar el laboratorio virtual desde el punto de vista del estudiante para determinar su influencia en el aprendizaje de la unidad de Fundamentos Básicos de la Computación.

Para cumplir con este objetivo se aplicó a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Loja, una prueba de diagnóstico previo al inicio del curso (Anexo 2) y al finalizar el mismo una prueba de conocimiento (Anexo 4), con el propósito de realizar una comparativa de los resultados.

En base a la tabulación de las encuestas aplicadas y análisis de los datos (Anexo 3, Anexo 5), se llegó a la conclusión de:

- Los participantes iniciaron el curso con conocimientos generales sobre: historia y generación del computador y sobre las funciones de los componentes internos principales del computador. En este sentido los recursos del OVA 1 (Tour virtual) significó un medio para reforzar más que para generar conocimientos.
- En su mayoría no tenían experiencia sobre el proceso de ensamblaje de un computador, por lo que los recursos del OVA 2 y OVA 3 (Componentes 3D del computador, Simulador de Ensamblaje) fueron de mayor utilidad al permitir simular un acercamiento real con todos los dispositivos de un computador de escritorio y portátil
- El simulador de ensamblaje se constituyó en el recurso principal dentro del laboratorio, mejorando el aprendizaje al permitir realizar repetidas veces los ejercicios de ensamblaje.

2. Valoración técnica económica ambiental

El desarrollo de este Trabajo de Titulación es factible desde el punto de vista técnico porque es una herramienta de apoyo en la formación de los estudiantes. Principalmente el simulador de ensamblaje permite reforzar conocimientos y obtener experiencias sobre estos procesos, previo a su aplicación en un ambiente real; además el laboratorio virtual es una opción viable cuando no se cuenta con espacios reales de práctica o no se tiene acceso total a los elementos de experimentación.

Económicamente el Trabajo de Titulación es factible ya que se puede adquirir las herramientas de desarrollo utilizadas tanto en el diseño como implementación del Laboratorio Virtual, además los recursos económicos para mantener el servicio de alojamiento y dominio de la página web son accesibles. A continuación se detalla los recursos materiales, humanos y tecnológicos utilizados para su realización.

Recursos Humanos			
Descripción	Horas	Valor U.	Valor T.
Verónica Valeria Merino Narváez (tesista)	1020	\$4.00	\$4160.00
Gabriela María Narváez Chamba (tesista)	1020	\$4.00	\$4160.00
Total:			\$ 8320.00

HARDWARE				
Descripción	Valor	T. de Vida (5 años)	T. Utilización (mes)	Valor Útil
Computador Portátil Hp Pavillion Dv3	\$ 1150.00	230	18	\$ 613.33
Computador Portátil Dell	\$ 1250.00	250	18	\$ 666.67
Impresora	\$ 89.00	17.8	18	\$ 47.47
Cámara Digital	\$ 150.00	30	18	\$ 80.00

SOFTWARE			
Descripción	T. Utilización (meses)	Valor (Por año)	Valor T.
Google SketchUp Pro	12	\$49.00	\$ 49.00
Moodle 2.3	24	\$ 0.00	\$ 0.00

SERVICIOS			
Descripción	T. Utilización (meses)	Valor U.	Valor T.
Internet 1000kps	18	\$22.00	\$ 396.00
Web Hosting + Dominio	12	\$ 3.173	\$ 38.08
Total:			\$ 1890.55

Recursos Materiales			
Descripción	Cantidad	Valor U.	Valor T.
Resma de Papel A4	2	\$6.00	\$ 12.00
Anillado	5	\$ 1.80	\$ 9.00
Perfil(capetas)	4	\$ 0.70	\$ 2.80
Cartuchos	4	\$ 3.50	\$ 14.00
Materiales de Oficina	-	-----	\$ 45.00
Total:			\$82.80

Resumen	
Descripción	Valor T.
Recursos Humanos	\$ 8 320.00
Recursos Materiales	\$ 82.80
Recursos Tecnológicos	\$ 1 890.55
Subtotal:	\$ 10 293.35
Imprevistos 10%	\$ 1 029.34
Total:	\$ 11 322.68

Este trabajo de titulación es viable desde el punto de vista ambiental porque el estudiante que accede al laboratorio virtual lo puede hacer desde un computador de medianas características y no es necesario utilizar tecnología de última generación, además todas las actividades curriculares se realizan desde la plataforma virtual simplificando el uso de recursos materiales de oficina (papel, copias, impresora, etc.).

h. Conclusiones

Una vez finalizado el presente Trabajo de Titulación se concluye lo siguiente:

- La creación y utilización de la “Metodología para Laboratorios Virtuales 3D”, facilitó el análisis, diseño y construcción de los distintos elementos tridimensionales que conformaron el laboratorio virtual. Esta metodología puede ser reutilizada para la creación de soluciones informáticas orientadas a mejorar los procesos educativos combinando técnicas de realidad virtual.
- El Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador, permite reforzar y ampliar conocimientos acerca del computador y su funcionamiento, así como adquirir habilidades para su proceso de ensamblaje. Constituyéndose de esta forma en una herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje de las unidades académicas que tienen relación con esta temática.
- Los Objetos Virtuales de Aprendizaje que conforman el Laboratorio Virtual, pueden ser reutilizados en otros entornos de aprendizaje o repositorios de objetos, esto gracias a que se trata de recursos digitales, accesibles, flexibles, durables e interoperables.
- El desarrollo de los recursos para los Objetos Virtuales de Aprendizaje, implicó la integración de diferentes tecnologías computacionales (X3D, X3Dom, Java Script), las mismas que son accesibles gratuitamente. Estas tecnologías para generar realidad virtual, pueden ser utilizadas en diversos proyectos enfocados a todos los ámbitos profesionales donde se puedan simular escenarios reales para el entrenamiento a través de la web a los usuarios.
- El software de modelado 3D, SketchUp Pro, facilitó el diseño tridimensional de los diferentes elementos del recorrido virtual y de los componentes internos del computador. Gracias a su facilidad de manejo y a las opciones de exportación se trabajó directamente con la codificación de cada escena, para la asignación del comportamiento de los objetos y su integración con HTML5.
- El Simulador de ensamblaje del computador se constituyó en el recurso de mayor aporte dentro del Laboratorio Virtual, debido a la facilidad de poder realizar el armado de un computador las veces que el usuario crea conveniente.

i. Recomendaciones

- Para la visualización y el funcionamiento de las escenas tridimensionales del laboratorio virtual se recomienda una conexión mínima 1000 KB, para evitar inconvenientes con la carga de los objetos. Los demás requerimientos del sistema se explican detalladamente en el ANEXO 8.
- Para el desarrollo de proyectos posteriores relacionados con realidad virtual en la web se puede utilizar la tecnología X3Dom, ya que facilita la integración de las páginas HTML con los escenarios X3D para su acceso a través de un navegador web y su visualización sin la necesidad de la instalación de un visor 3D en el computador desde donde se accede.
- Para el modelado de los objetos se debe poner mayor énfasis a la fase de diseño, ya que aquí se realiza un análisis exhaustivo de las características de los objetos y de su propósito dentro del mundo virtual, con el objetivo de establecer un balance entre la interacción y los detalles de los mismos. Esto determina en gran medida los recursos hardware tanto para el desarrollo como para el funcionamiento, es decir a objetos más detallados mayor consumo de recursos principalmente en ancho de banda y memoria de video.
- Los Objetos Virtuales de Aprendizaje del Laboratorio Virtual se recomienda que formen parte de un repositorio general de Objetos de Aprendizaje en la Universidad Nacional de Loja, de tal forma que puedan estar a disposición de todos los estudiantes, docentes y particulares que deseen acceder a información sobre Fundamentos Básicos del Computador.
- Los contenidos del Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador están directamente orientados a la parte de los componentes internos del computador (características y funciones), por lo que se recomienda incluir nuevos contenidos que apoyen las actividades definidas en los demás temas establecidos en el sílabo de la unidad de Fundamentos Informáticos.

j. Bibliografía

Referencias Bibliográficas

- [1] Vivas Vanegas, J.A. **Educación presencial y educación a distancia**. http://clasev.net/v2/pluginfile.php/79879/mod_resource/content/1/virtual.pdf (2013). Accedido el 24 de Octubre 2014.
- [2] Soto, B. **Ventajas de la formación presencial, semipresencial y a distancia**. <http://www.gestion.org/formacion-empresarial/4935/ventajas-de-la-formacion-presencial-semipresencial-y-a-distancia/> (2011). Accedido el 24 de Octubre 2014.
- [3] Sangrá Morer, A. **Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo** [en línea]. *EDUTECH*, no.15, pp. 2-18, 2002. Accedido el 24 de Octubre 2014. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=290730>
- [4] AULA VIRTUAL. **¿Qué es la Educación Virtual?** <http://aula.virtual.ucv.cl/wordpress/educacion-virtual/> (2011). Accedido el 24 de Octubre 2014.
- [5] Molina Avilés, M., Molina Avilés, J. **Diseño instruccional para la educación a distancia** [en línea] *Universidades* no. 18, pp. 53-58, Dic, 2002. Accedido el 24 de Octubre de 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302408>
- [6] Peralta Caballero, A., Barriga Arceo, F. **Diseño instruccional de ambientes virtuales de aprendizaje desde una perspectiva constructivista**. <http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Dise%C3%B1o%20Instruccional%20de%20ambientes%20virtuales%20de%20aprendizaje%20desde%20una%20perspectiva%20constructivista.pdf> (2005). Accedido el 24 de Octubre 2014.
- [7] Belloch, C. **Las TICs en las diferentes modalidades de enseñanza-aprendizaje** [en línea]. Universidad de Valencia. Accedido el 24 de Octubre de 2014. Disponible en <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA2.pdf>

- [8] Salinas, M. **Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente** [en línea]. Argentina: Pontificia Universidad Católica, 2011. Accediendo el 15 diciembre 2013. Disponible en http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf
- [9] Boneu, J. **Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos** [en línea]. España: *RUSC* vol. 4 no. 1, Sep. 2007. Accediendo el 15 diciembre 2013. Disponible en <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf> ,
- [10] Ávila, P., Bosco, M. D. **Ambientes Virtuales de Aprendizaje una Nueva Experiencia** [en línea]. en *20th. International Council for Open and Distance Education*, Alemania, 2001. Accedido el 16 diciembre 2013. Disponible en http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf
- [11] Páginas Web Educativas, **Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje**. http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/int/practica_entornos_actv_AVA.pdf (2013). Accedido el 16 diciembre 2013.
- [12] Luengas, L., Guevara J., Sánchez G. **¿Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño** [en línea]. *TISE* vol.5, pp. 165 – 170, 2009. Accediendo el 17 diciembre 2013. Disponible en http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/20.pdf
- [13] Delgado, M., López J. **Laboratorio Virtual de Control Inteligente** [en línea]. Colombia: *REI* no. 8, pp. 102-110, Dic. 2009. Accediendo el 17 diciembre 2013. Disponible en:
<http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/viewFile/86/76>
- [14] MoodleDocs, **Documentación de Moodle en Español** http://docs.moodle.org/all/es/P%C3%A1gina_Principal. Accediendo el 20 diciembre 2013.
- [15] **¿Qué es Moodle?** http://www.uls.edu.sv/pdf/manuales_moodle/queesmoodle.pdf Salvador: Universidad Luterana Salvadoreña. Accedido el 20 diciembre 2013.

- [16] Honrado, R. **Introducción a Moodle**. <http://es.scribd.com/doc/6012729/Que-es-Moodle> . Accedido el 20 diciembre 2013.
- [17] PACE, **Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración** http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf España: Universidad Politécnica de Valencia. Accedido el 6 enero 2014.
- [18] Banco de Objetos Virtuales de Aprendizajes – UTPC. **Objetos Virtuales de Aprendizaje (Ovas) y Propiedad Intelectual**. http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/unidad5_tic/contenido/unidad5_tics.pdf Colombia, Accedido el 6 enero 2014.
- [19] Vizcaino Recio, P. **Sistemas Inteligentes para Mundos Virtuales**, Tesis de Grado, Ingeniería Informática, Universitat Oberta de Catalunya, España, Octubre 2011. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/11964>
- [20] Web3D Consortium. **What is X3D** <http://www.web3d.org/realtime-3d/x3d/what-x3d> , Accediendo el 8 enero 2014.
- [21] Daly, L., Brutzman, D. **X3D: Extensible 3D Graphics Standard** [en línea]. *IEEE Signal Processing*, pp. 130-135, Nov. 2007, Accediendo el 8 enero 2014.
Disponible en:
<http://x3dgraphics.com/X3dStandardOverview.IeeeSignalProcessing.GovernmentAuthor.November2007.pdf> ,
- [22] XML.com, **Una Introducción técnica a XML** [en línea]. O'Reilly Media Inc. Accediendo el 10 enero 2014. Disponible en: <http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html>
- [23] Gráficos en Computación, **X3D (Extensible 3D)**, <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/x3d/Conociendo%20X3D.htm> , España: Universidad de Coruña. Accediendo el 10 enero 2014.
- [24] X3DOM. **Official X3DOM Documentation**. <http://doc.x3dom.org/>. Accediendo el 13 enero 2014.

- [25] Behr, J., Jung, Y. **X3DOM Getting declarative (X)3D into HTML** [en línea], Web3D Consortium, 2010. Accediendo el 13 enero 2014. Disponible en: <http://www.w3.org/2010/11/TPAC/HTML5-X3D-Graphics-Demo.pdf>
- [26] Behr J., Eschler, P., Jung, Y., Zollner, M. **X3DOM – A DOM-based HTML5/ X3D Integration Model** [en línea]. Accediendo el 10 enero 2014. Disponible en: <http://www.web3d.org/wiki/images/3/30/X3dom-web3d2009-paper.pdf>
- [27] W3SCHOOLS. **EI HTML DOM (Document Object Model)** http://www.w3schools.com/js/js_htmlDOM.asp . Accediendo el 13 enero 2014
- [28] Gauchat, J. D. **El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript**, España: MARCOMBO S.A., 2012.
- [29] W3SCHOOLS. **JavaScript and HTML DOM Reference** <http://www.w3schools.com/jsref/> , Accediendo el 15 enero 2014
- [30] Muñoz Labra, J. **Metodología de Desarrollo VRML**, <http://www.jose-emilio.com/estudios/m1metodologia.htm>, Accediendo el 15 enero 2014.
- [31] Vallejo Acebal, N. **Metodología de Elaboración de Materiales Didácticos Multimedia Accesibles**, España, 2010. Accediendo el 15 enero 2014. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/186424361/Metodologia-de-elaboracion-de-materiales-didacticos-multimedia-accesibles>
- [32] Castellanos, F. **Metodología para la Construcción de Laboratorios Virtuales** [en línea], en Congreso CAVA, pp. 14, Septiembre, 2009. Accediendo el 15 enero 2014. Disponible en http://www.aves.edu.co/cava/cava2009/pdf/Francis_Castellanos.pdf
- [33] Gil, P., Pomares, J., Candelas, F.A., Puente, S.T., Jara, C., Corrales, J.A., García, G., Torres, F. **Metodología b-learning con Moodle para la enseñanza y evaluación del aprendizaje en las asignaturas de Redes de Computadores** [en línea], in *Evaluación de los aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior*, Salvador Grau Company, Cecilia Gómez Lucas (Coord.), Alcoy : Marfil, 2010, pp. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/14273>

- [34] Andújar, J. M., Mateo, T. J. **Diseño de Laboratorios Virtuales y/o Remotos Un Caso Práctico** [en línea]. RIAI, vol. 7, nro. 1, pp. 64-72, Marzo, 2010. Accediendo el 15 enero 2014. Disponible en: <http://www.elsevierciencia.com/es/revista/revista-iberoamericana-automatizada-e-informatica-industrial-331/sumario/vol-07-num-01-13013588>
- [35] Dormido, S., Vargas, H., Sánchez, J., Duro, N., Dormido, R., Dormido-Canto, S., Esquembre, F. **Using Web-based Laboratories for Control Engineering Education** [en línea], in *International Conference on Engineering Education*, Portugal, Septiembre, 2007. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228350937_Using_Web-based_laboratories_for_control_engineering_education
- [36] Arias, S. **Modulo Realidad Virtual y Simulación de procesos que facilite el aprendizaje del taller de control automático y asistido por computadores a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en sistemas de la Universidad Nacional de Loja mediante la integración de un entorno virtual**, Tesis de Grado, Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Nacional de Loja, Loja, 2012.
- [37] Lorenzo, G. M., Suárez, J.P., García, M. **Desarrollo de un Laboratorio Virtual para el Estudio y Simulación de Mecanismos en la Ingeniería** [en línea]. *CIIG-2000*, Actas del XII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Valladolid, 2000. Disponible en http://www.gi.ulpgc.es/mgc/jsuarez/stuff/lab_virtual.PDF
- [38] Paredes, H. Rosas, S. **Objetos Virtuales de Aprendizaje para apoyar la enseñanza de la informática en la media vocacional** [en línea]. Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2012. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/handle/123456789/2694>
- [39] Velásquez, A. **Planificación Sitio Web Educativo**, <http://es.scribd.com/doc/47599789/Planificacion-Sitio-Web-Educativo> (2011), Accediendo el 25 enero 2014.

k. Anexos

Anexo 1. Diseño Instruccional del Laboratorio Virtual

Programa de Contenidos del Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador					
Asignatura:	Fundamentos Básicos del Computador				
Asesoría:		Teoría	Autoevaluación	Tiempo	Créditos
	Verónica Valeria Merino Narváez - Gabriela María Narváez Chamba	6 horas	14 horas	20 horas	1.6
CONTENIDOS	Nº H.	Actividades Teóricas	Nº H.	Actividades Práctica	Nº H.
(OVA 1) Historia y Generación de las Computadoras	4	1. Historia y Generación del Computador 1.1. Historia del Computador 1.1.1. Tour Virtual Historia 1.2. Generaciones del Computador 1.2.1. Tour Virtual Generaciones 1.3. Actividades 1.4. Recursos para ampliar	2	Autoevaluación 1: Historia y Generaciones de las computadoras.	2
(OVA 2) Componentes Internos del Computador	6	1. Componentes Internos del computador 1.1. Elementos del Computador 1.1.1. Case, chasis o gabinete 1.1.2. Mainboard 1.1.3. Procesador 1.1.4. Fuente de poder	4	Autoevaluación 2: Componentes internos del computador	2

		<ul style="list-style-type: none"> 1.1.5. Memoria RAM 1.1.6. Disco duro 1.1.7. Cooler 1.1.8. Pila 1.1.9. Tarjeta de red 1.1.10. Tarjeta de sonido 1.1.11. Tarjeta de video 1.1.12. Unidad de CD-ROM 1.1.13. Unidad de disquete 1.1.14. Puerto SATA 1.1.15. Cable USB 1.1.16. Ventilador 1.1.17. Puerto IDE 1.1.18. Ranuras DIMM 1.1.19. Puerto USB <p>1.2. Actividades</p> <p>1.3. Recursos para ampliar</p>			
(OVA 3) Hardware Ensamblaje de Computador	10			Simulación de Ensamblaje del Computador	10

Anexo 2. Prueba de Diagnóstico

A continuación se muestra la Prueba de Diagnostico que fue aplicada a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja que recibieron la Unidad de Fundamentos Informáticos en el periodo febrero-julio 2014, a través de la plataforma Moodle que aloja al curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador”. Las preguntas que se plantearon son cerradas y de opción múltiple ya que el software Moodle solo permite la creación de este tipo de preguntas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

Solicitamos su colaboración para realizar la siguiente prueba de diagnóstico; el objetivo es evaluar su nivel de conocimientos antes de iniciar el curso “Laboratorio Virtual de Fundamentos Básicos del Computador”. Esta información será de utilidad para la finalización del Trabajo de Titulación “Laboratorio Virtual para la simulación de los Componentes Internos del Computador en la Unidad de Fundamentos Básicos de la Computación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja”.

El cuestionario consta de 15 preguntas cerradas en las que debe ser objetivo y sincero, seleccionando la respuesta que considere sea la más apropiada para la pregunta.

1. ¿Conoce acerca de la historia y generaciones de las computadoras?

Si () No ()

2. ¿Alguna vez ha ensamblado una computadora?

Si () No ()

3. Hay alguna diferencia entre ensamblar una computadora de escritorio con una portátil.

Si () No ()

4. La función del case de un computador es:

- A. Proteger los componentes del ordenador.
- B. Suministrar la corriente al monitor.
- C. Medir el voltaje del estabilizador.
- D. Conectar los elementos periféricos.

5. El componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica es:

- A. Placa base.
- B. BIOS.
- C. Fuente de alimentación.
- D. Estabilizador.

6. En el momento de comprar un equipo de cómputo, sus componentes los definimos por su parte principal y/o fundamental que es:

- A. Monitor.
- B. Impresora.
- C. Tarjeta madre.
- D. Lápiz de memoria.

7. La función de la Mainboard (Tarjeta Madre) es:

- A. Darle estabilidad al computador.
- B. Hacer más bonito el equipo de cómputo.
- C. Es proveer las conexiones lógicas y eléctricas entre otros componentes.
- D. Proteger el computador del polvo.

8. El cerebro del computador es:

- A. Fuente de alimentación.
- B. Procesador.
- C. Batería.
- D. USB.

- 9. ¿Cuál es el sistema electromecánico de soporte y conexión eléctrica, instalado en la placa base, que se usa para fijar y conectar un microprocesador?**
- A. Ranura PCI.
 - B. Ranura AGP.
 - C. Zócalo o socket del micro.
 - D. USB.
- 10. ¿Cuál es el conjunto (set) de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador?**
- A. Chipset.
 - B. Procesador.
 - C. Batería.
 - D. Reloj.
- 11. Son tipos de memoria RAM:**
- A. DDR1 y DDR2.
 - B. SIMM y DIMM.
 - C. DDR3 Y SDRAM
 - D. Todas las anteriores.
- 12. ¿Cuál es el dispositivo no volátil, que conserva la información aún con la pérdida de energía, que emplea un sistema de grabación magnética digital?**
- A. Lápiz de memoria.
 - B. Disquete.
 - C. DVD-ROM.
 - D. Disco duro.
- 13. Los dispositivos electrónicos que permiten la lectura de unidades de almacenamiento de datos son:**
- A. CD-ROM y DVD-ROM.
 - B. Disquetera y unidad ZIP.
 - C. USB y unidad de tarjetas perforadas.
 - D. Todas las anteriores.

14. ¿Qué tarjeta de expansión para una computadora es la encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor?

- A. Tarjeta de sonido.
- B. tarjeta de juegos.
- C. Tarjeta gráfica o de video.
- D. Tarjeta de USB.

15. ¿Qué tarjeta de expansión para computadoras permite la entrada y salida de audio bajo el control de un programa informático llamado controlador?

- A. Tarjeta de sonido.
- B. tarjeta de juegos.
- C. Tarjeta gráfica o de video.
- D. Tarjeta de USB.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

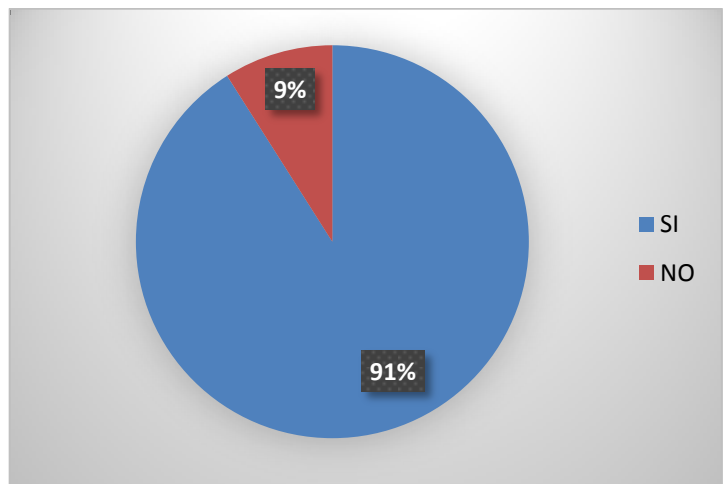
Anexo 3. Tabulación Datos – Prueba de Diagnóstico

Los resultados que se obtuvieron luego de realizar la prueba de diagnóstico a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, periodo Marzo 2014 - Julio 2014, permitieron conocer cuál es el nivel de conocimientos que tenían los estudiantes antes de entrar a revisar los contenidos del curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”.

La población encuestada fue de 80 estudiantes cuyos resultados se muestran a continuación:

Pregunta 1. ¿Conoce acerca de la historia y generaciones de las computadoras?

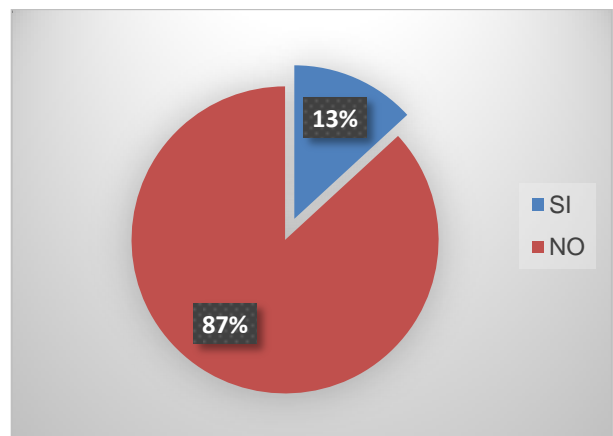
Alternativa	(%)
SI	91%
NO	9%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen acerca de la historia y generaciones de las computadoras.

Pregunta Nro. 2 ¿Alguna vez ha ensamblado una computadora?

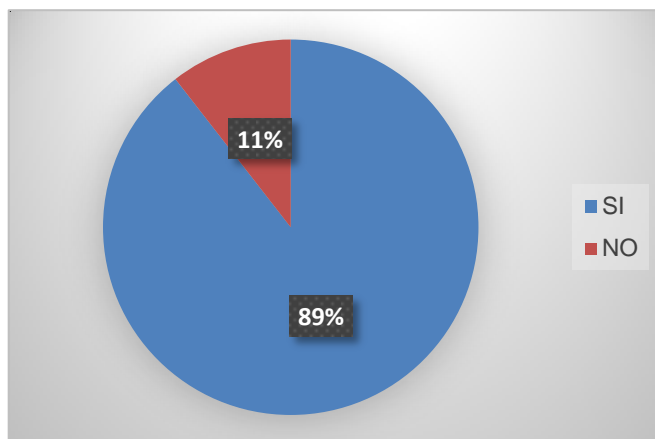
Alternativa	(%)
SI	13%
NO	87%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas no han ensamblado una computadora.

Pregunta Nro. 3: Hay alguna diferencia entre ensamblar una computadora de escritorio con una portátil.

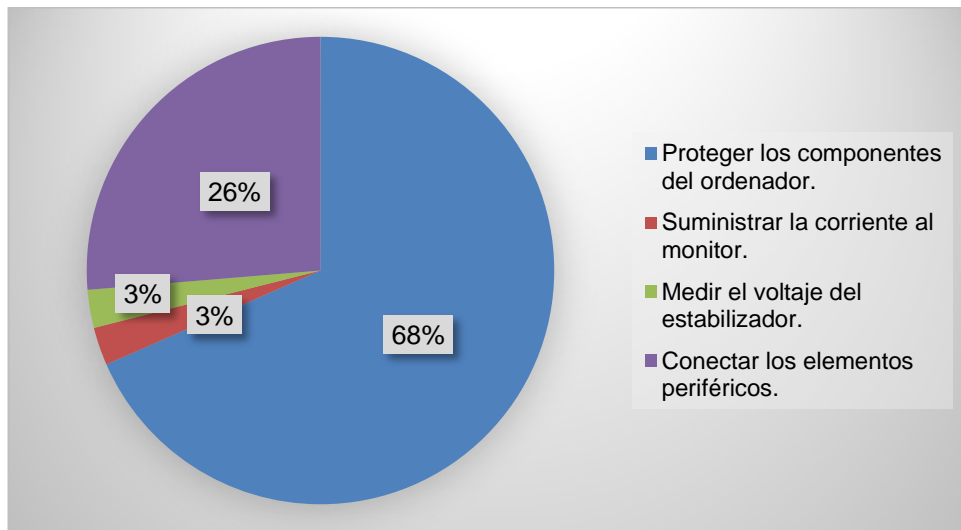
Alternativa	(%)
SI	89%
NO	11%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas conocen que hay diferencia entre ensamblar una computadora de escritorio con una portátil.

Pregunta Nro. 4: La función del case de un computador es:

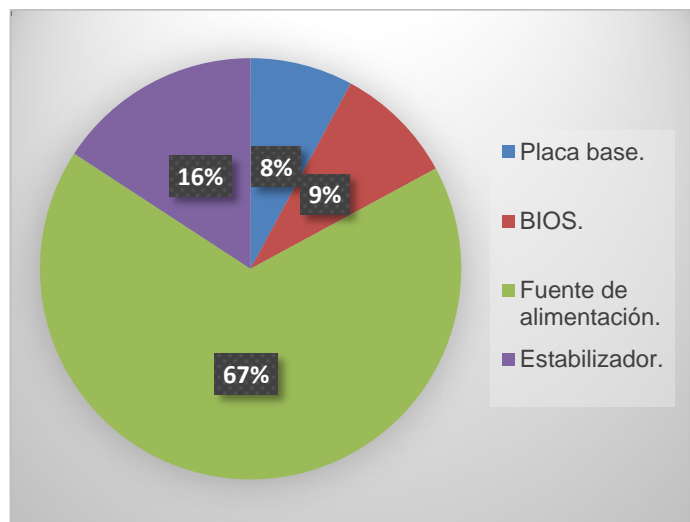
Alternativa	Cant.	(%)
Proteger los componentes del ordenador.	55	68%
Suministrar la corriente al monitor.	2	3%
Medir el voltaje del estabilizador.	2	3%
Conectar los elementos periféricos.	21	26%
Total	80	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es la función del case de un computador.

Pregunta Nro. 5: El componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica es.

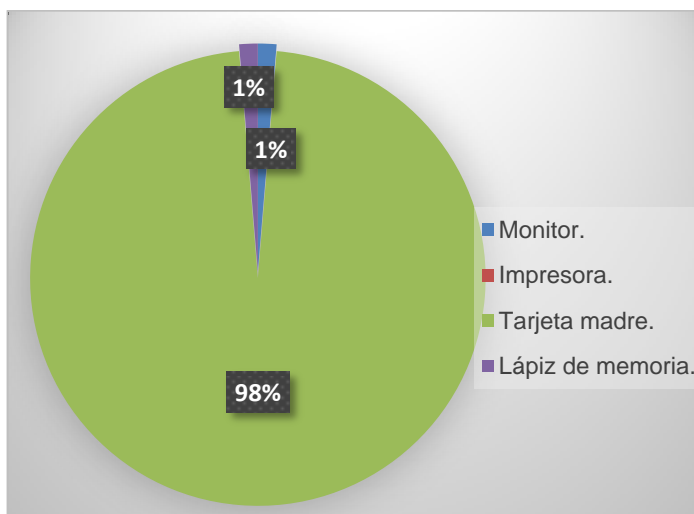
Alternativa	(%)
Placa base.	8%
BIOS	9%
Fuente de alimentación.	67%
Estabilizador.	16%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que el componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica es la fuente de alimentación.

Pregunta Nro. 6: En el momento de comprar un equipo de cómputo, sus componentes los definimos por su parte principal y/o fundamental que es:

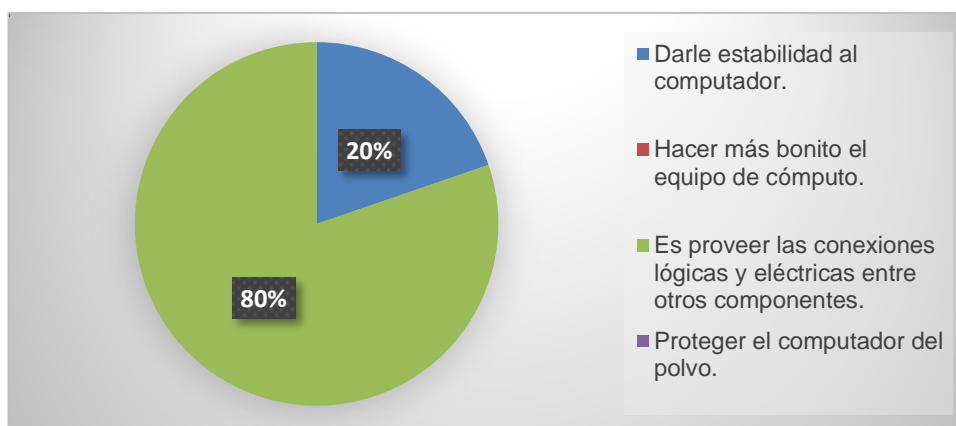
Alternativa	(%)
Monitor.	1%
Impresora.	0%
Tarjeta madre.	98%
Lápiz de memoria.	1%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que al momento de comprar un equipo de cómputo, sus componentes los definimos por su parte principal y/o fundamental que es la tarjeta madre.

Pregunta Nro. 7. La función de la Mainboard (Tarjeta Madre) es:

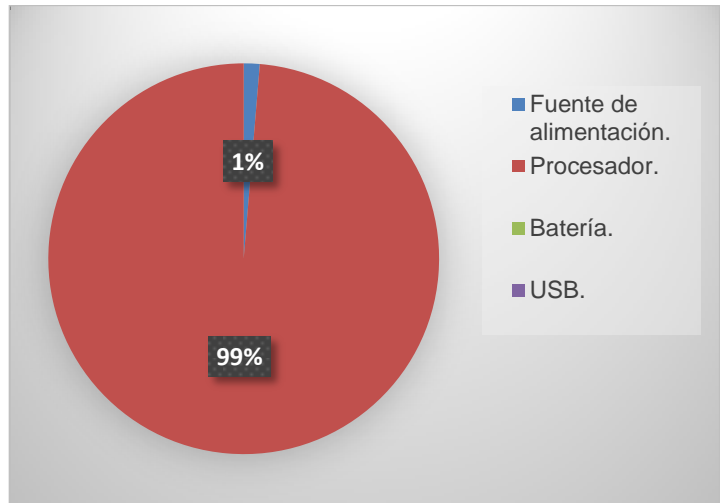
Alternativa	(%)
Darle estabilidad al computador.	20%
Hacer más bonito el equipo de cómputo.	0%
Es proveer las conexiones lógicas y eléctricas entre otros componentes.	80%
Proteger el computador del polvo	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es la función de la Mainboard.

Pregunta Nro. 8. El cerebro del computador es:

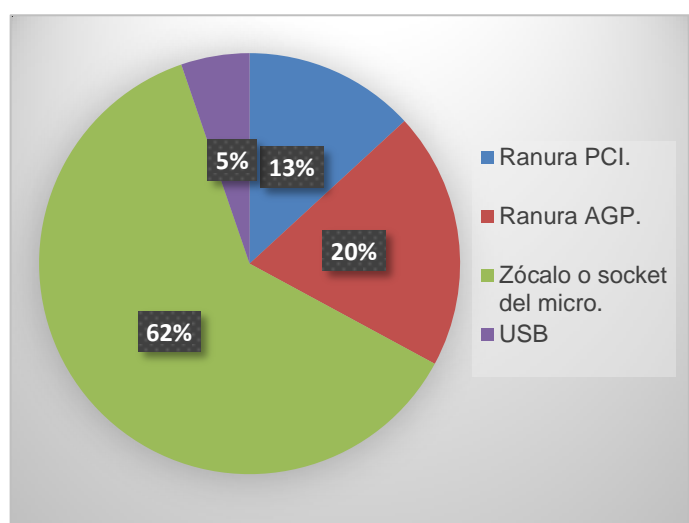
Alternativa	(%)
Fuente de alimentación.	1%
Procesador.	99%
Batería.	0%
USB.	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es el cerebro de la computadora.

Pregunta Nro. 9. ¿Cuál es el sistema electromecánico de soporte y conexión eléctrica, instalado en la placa base, que se usa para fijar y conectar un microprocesador?

Alternativa	(%)
Ranura PCI.	13%
Ranura AGP	20%
Zócalo	62%
USB.	5%
Total	100%

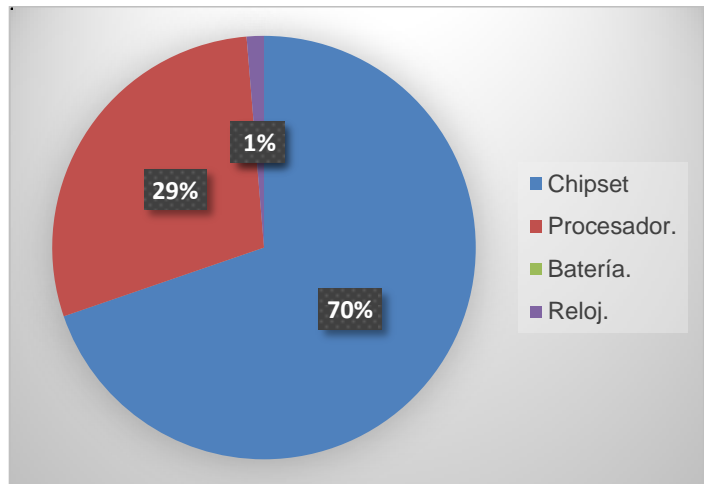


Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que el zócalo o socket del micro es el sistema electromecánico de soporte y conexión

eléctrica, instalado en la placa base, que se usa para fijar y conectar un microprocesador.

Pregunta Nro. 10. ¿Cuál es el conjunto (set) de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador?

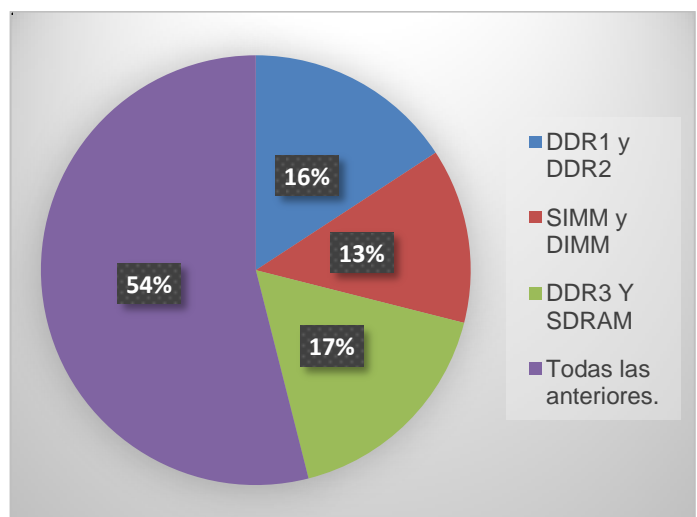
Alternativa	(%)
Chipset	70%
Procesador.	29%
Batería	0%
Reloj	1%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que el conjunto (set) de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador se denomina chipset.

Pregunta Nro. 11. Son tipos de memoria RAM:

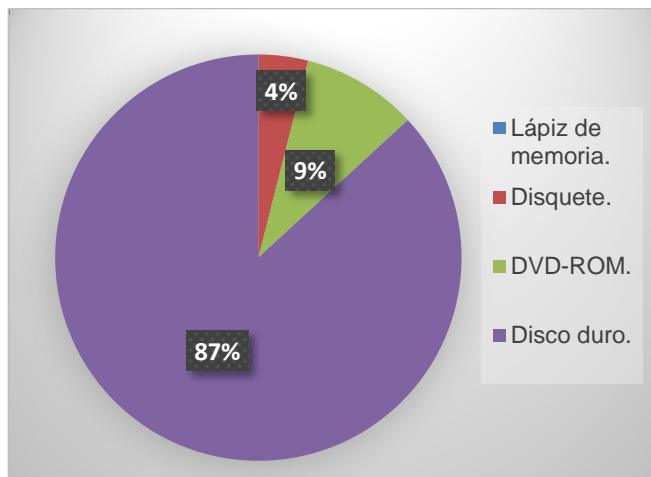
Alternativa	(%)
DDR1 y DDR2	16%
SIMM y DIMM	13%
DDR3 Y SDRAM	17%
Todas las anteriores.	54%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cuales son los tipos de memoria.

Pregunta Nro. 12. ¿Cuál es el dispositivo no volátil, que conserva la información aún con la pérdida de energía, que emplea un sistema de grabación magnética digital?

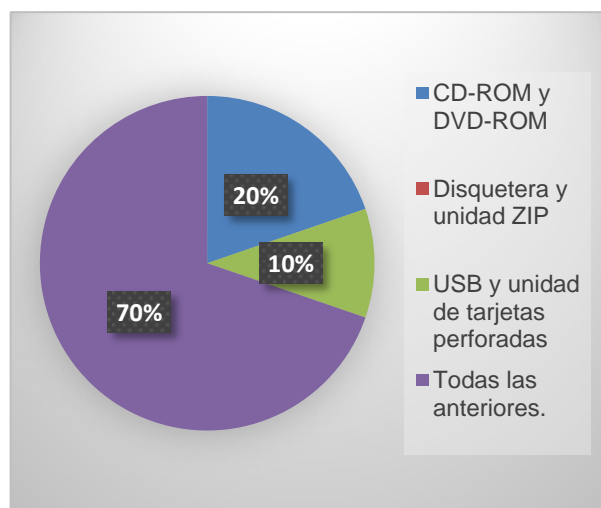
Alternativa	(%)
Lápiz de memoria.	0%
Disquete.	4%
DVD-ROM.	9%
Disco duro.	87%
Total	(100%)



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es el dispositivo no volátil, que conserva la información aún con la pérdida de energía, que emplea un sistema de grabación magnética digital.

Pregunta Nro. 13. Los dispositivos electrónicos que permiten la lectura de unidades de almacenamiento de datos son:

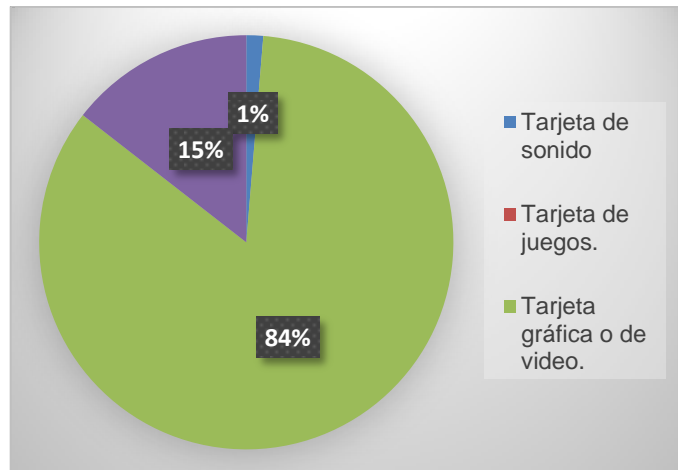
Alternativa	(%)
CD-ROM y DVD-ROM	20%
Disquetera y unidad ZIP	0%
USB y unidad de tarjetas perforadas	11%
Todas las anteriores.	70%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas no conocen cuales son los dispositivos electrónicos que permiten la lectura de unidades de almacenamiento de datos.

Pregunta Nro. 14. Qué tarjeta de expansión para una computadora es la encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor.

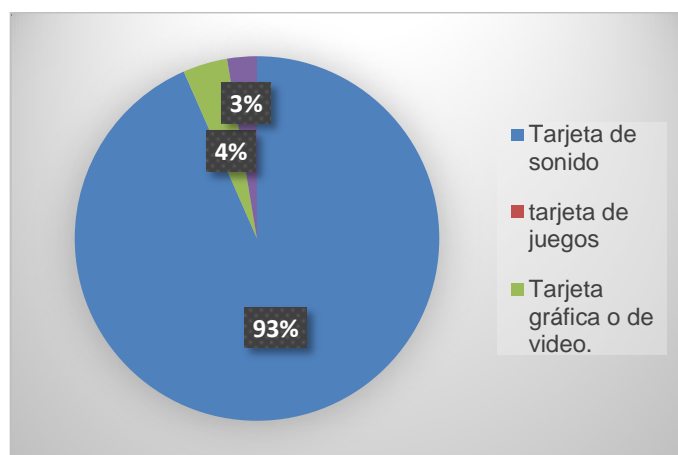
Alternativa	(%)
Tarjeta de sonido	1%
Tarjeta de juegos.	0%
Tarjeta gráfica o de video	84%
Tarjeta de USB.	15%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es la tarjeta de expansión para una computadora encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor.

Pregunta Nro. 15. Qué tarjeta de expansión para computadoras permite la entrada y salida de audio bajo el control de un programa informático llamado controlador

Alternativa	(%)
Tarjeta de sonido	93%
tarjeta de juegos	0%
Tarjeta gráfica	4%
Tarjeta de USB.	3%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen cual es la tarjeta de expansión para computadoras que permite la entrada y salida de audio bajo el control de un programa informático llamado controlador.

Anexo 4. Prueba de Conocimientos

A continuación se muestra la Prueba de Conocimientos que fue aplicada a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja que recibieron la Unidad de Fundamentos Informáticos en el periodo febrero-julio 2014, a través de la plataforma Moodle que aloja al curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador”. Las preguntas que se plantearon son cerradas y de opción múltiple ya que el software Moodle solo permite la creación de este tipo de preguntas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

Como profesionales en formación de la carrera de Ingeniería en Sistemas, solicitamos su colaboración para realizar la siguiente prueba de diagnóstico; el objetivo es evaluar su nivel de conocimientos después de la finalización del curso “Laboratorio Virtual de Fundamentos Básicos del Computador”. Esta información será de utilidad para la finalización del Trabajo de Titulación “Laboratorio Virtual para la simulación de los Componentes Internos del Computador en la Unidad de Fundamentos Básicos de la Computación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja”.

El cuestionario consta de 15 preguntas cerradas en las que debe ser objetivo y sincero, marcando Verdadero o Falso según corresponda:

- 1** La pascalina es el instrumento más antiguo de cálculo encontrado hasta el momento. ()
- 2** La primera calculadora automática mecánica fue un invento de Blaise Pascal. ()
- 3** Ada Byron es considerada como la primera programadora de la historia ()
- 4** Fortran es el primer lenguaje de programación de uso comercial que fue desarrollado en la segunda generación de computadores ()
- 5** La primera generación se caracteriza por el uso de tubos de vacío e inicia con la construcción de equipos de gran tamaño para la defensa militar en Estados Unidos ()

- 6** En la Tercera Generación de las computadoras se inicia con el desarrollo de las Computadoras personales y supercomputadores ()
- 7** Apple Lisa es el primer computador personal con interfaz gráfica y uso del ratón(mouse) ()
- 8** El case de un computador se encarga de suministrar corriente al monitor ()
- 9** La Fuente de Alimentación es el componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica ()
- 10** La función de la Mainboard (Tarjeta Madre) es proveer las conexiones lógicas y eléctricas entre otros componentes. ()
- 11** La Tarjeta Madre (Mainboard) es el cerebro del computador ()
- 12** Un computador P4 puede soportar módulos de RAM tipo DDR3 ()
- 13** La pila es la responsable de suministrar energía continua a la placa madre con el fin de que la BIOS se mantenga actualizada con los datos configurados para arranque del sistema ()
- 14** El disco duro es un dispositivo no volátil que conserva la información aun con la pérdida de energía ()
- 15** Las tarjetas de expansión son dispositivos indispensables el funcionamiento básico del computador. ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

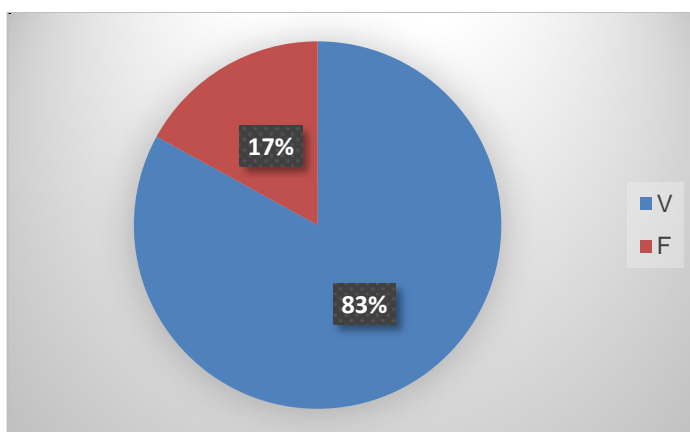
Anexo 5. Tabulación Datos – Prueba de Conocimientos

Los resultados que se obtuvieron luego de realizar la prueba de conocimiento a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, periodo Marzo 2014 - Julio 2014, permitieron conocer cuál es el nivel de conocimientos que adquirieron los estudiantes luego de completar el curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador”.

La población encuestada fue de 80 estudiantes cuyos resultados se muestran a continuación:

Pregunta Nro. 1. La Pascalina es el instrumento más antiguo de cálculo encontrado hasta el momento.

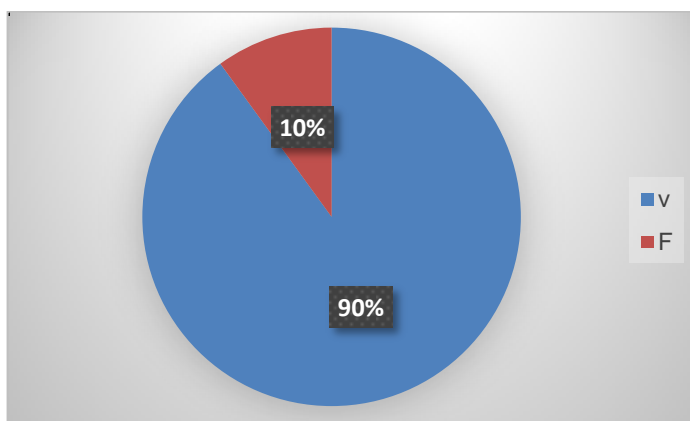
Alternativa	(%)
Verdadero	83%
Falso	17%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la Pascalina es el instrumento más antiguo de cálculo encontrado hasta el momento.

Pregunta Nro. 2. La primera calculadora automática mecánica fue un invento de Blaise Pascal.

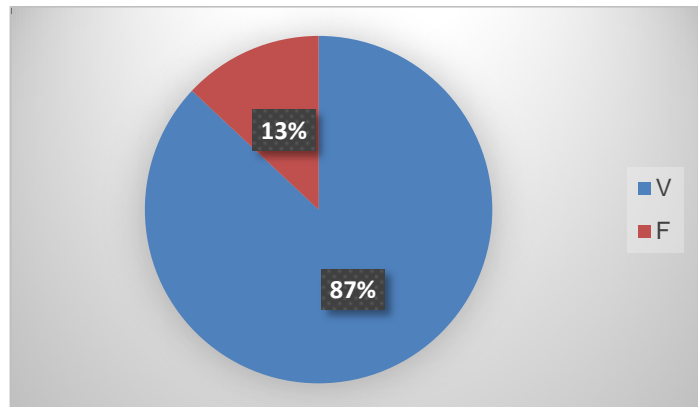
Alternativa	(%)
Verdadero	90%
Falso	10%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la primera calculadora automática mecánica fue un invento de Blaise Pascal.

Pregunta Nro. 3. Ada Byron es considerada como la primera programadora de la historia.

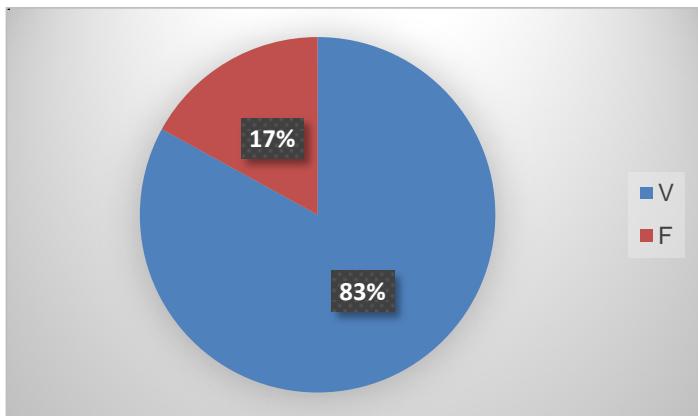
Alternativa	(%)
Verdadero	87%
Falso	13%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que Ada Byron es considerada como la primera programadora de la historia.

Pregunta Nro. 4. Charles Babbage fue el creador de la maquina diferencial.

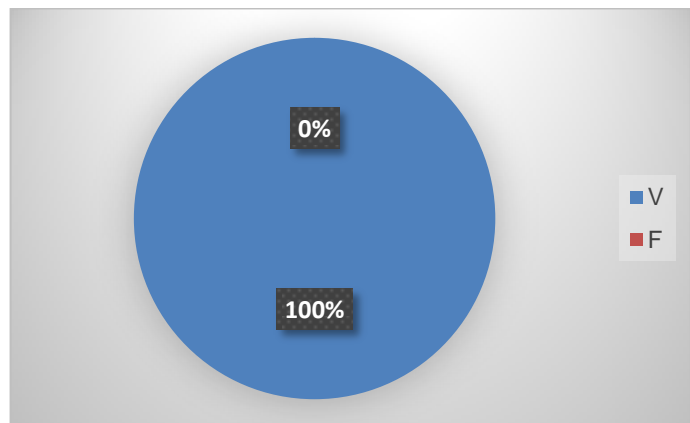
Alternativa	(%)
Verdadero	83%
Falso	17%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que Charles Babbage fue el creador de la maquina diferencial.

Pregunta Nro. 5. La primera generación se caracteriza por el uso de tubos de vacío e inicia con la construcción de equipos de gran tamaño para la defensa militar en Estados Unidos.

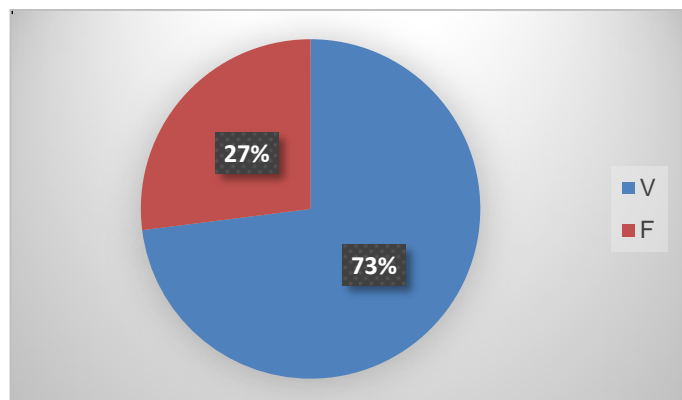
Alternativa	(%)
Verdadero	100%
Falso	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que todas personas encuestadas conocen que la primera generación se caracteriza por el uso de tubos de vacío e inicia con la construcción de equipos de gran tamaño para la defensa militar en Estados Unidos.

Pregunta Nro. 6. En la Tercera Generación de las computadoras se inicia con el desarrollo de las Computadoras personales y supercomputadores.

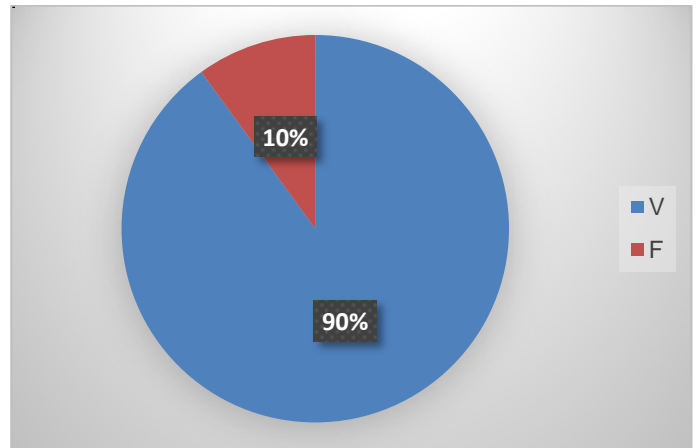
Alternativa	(%)
Verdadero	73%
Falso	27%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la Tercera Generación de las computadoras se inicia con el desarrollo de las Computadoras personales y supercomputadores.

Pregunta Nro. 7. Apple Lisa es el primer computador personal con interfaz gráfica y uso del ratón (mouse).

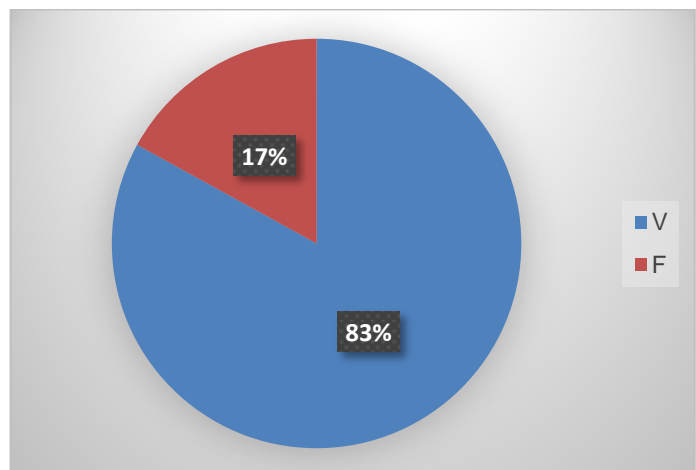
Alternativa	(%)
Verdadero	90%
Falso	10%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que Apple Lisa es el primer computador personal con interfaz gráfica y uso del ratón (mouse).

Pregunta Nro. 8. El case de un computador se encarga de suministrar corriente al monitor.

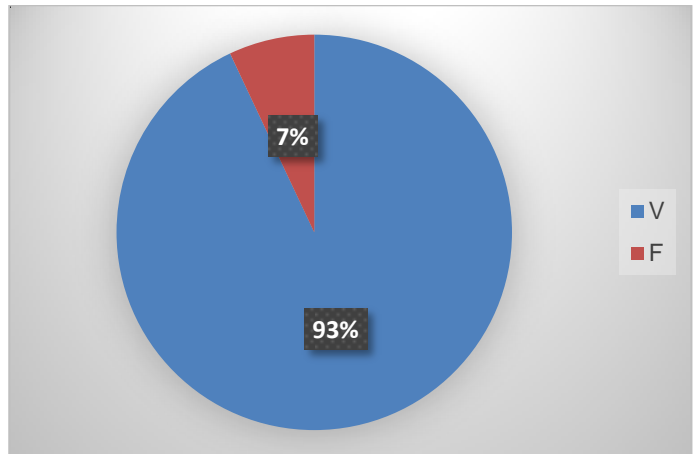
Alternativa	(%)
Verdadero	83%
Falso	17%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que el case de un computador se encarga de suministrar corriente al monitor.

Pregunta Nro. 9. La Fuente de Alimentación es el componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica.

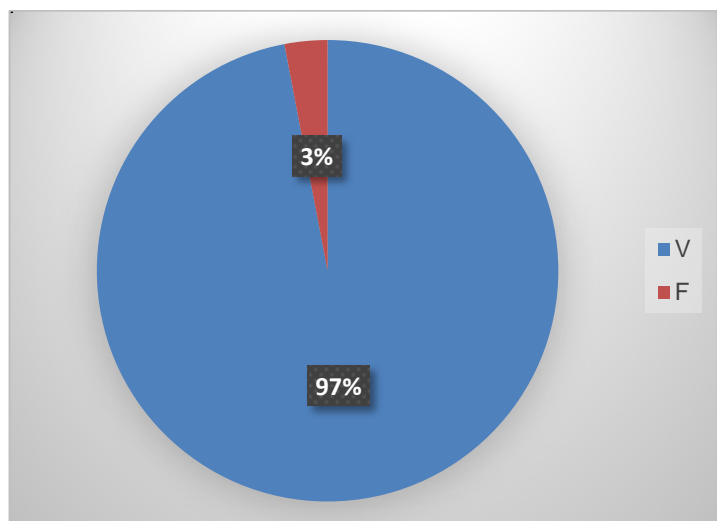
Alternativa	(%)
Verdadero	93%
Falso	7%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la Fuente de Alimentación es el componente electrónico encargado de transformar la corriente de la red eléctrica.

Pregunta Nro. 10. La función de la Mainboard (Tarjeta Madre) es proveer las conexiones lógicas y eléctricas entre otros componentes.

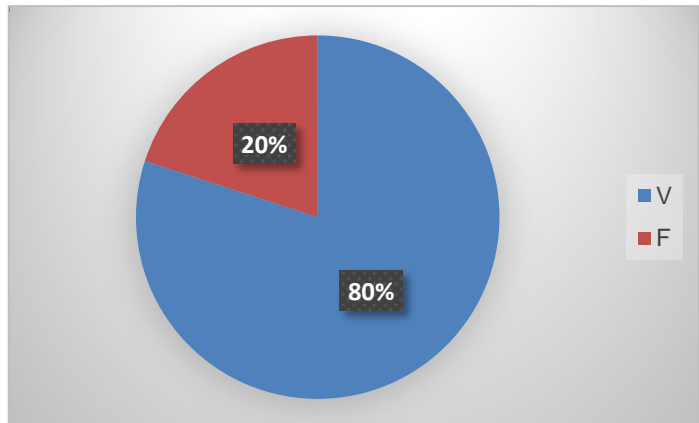
Alternativa	(%)
Verdadero	97%
Falso	3%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la función de la Mainboard (Tarjeta Madre) es proveer las conexiones lógicas y eléctricas entre otros componentes.

Pregunta Nro. 11. La Tarjeta Madre (Mainboard) es el cerebro del computador.

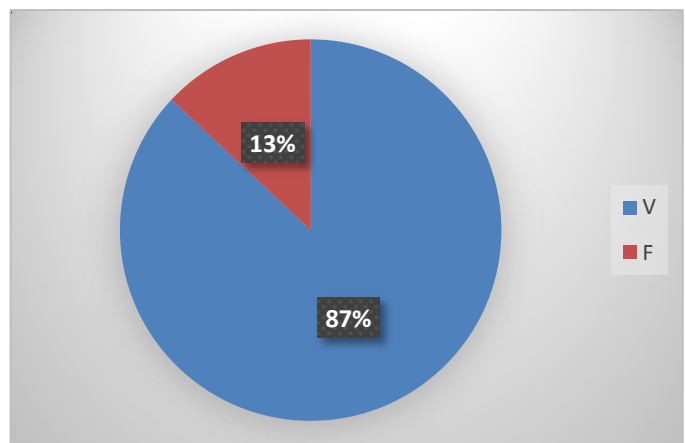
Alternativa	(%)
Verdadero	80%
Falso	20%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la Tarjeta Madre (Mainboard) es el cerebro del computador.

Pregunta Nro. 12. Un computador P4 puede soportar módulos de RAM tipo DDR3

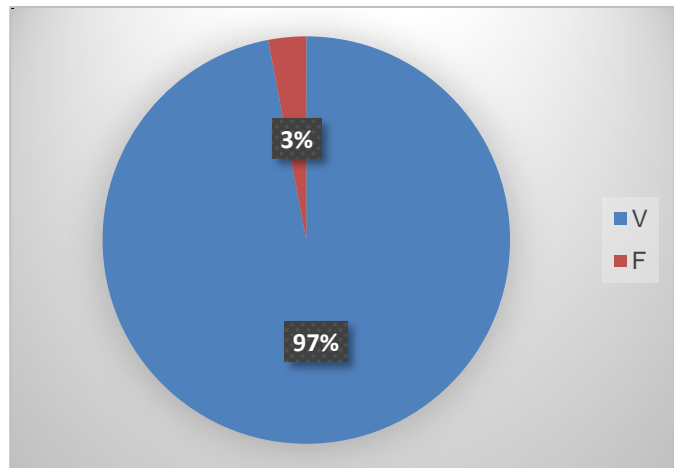
Alternativa	(%)
Verdadero	87%
Falso	13%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas aun no conocen que un computador P4 no puede soportar módulos de RAM tipo DDR3.

Pregunta Nro. 13. La pila es la responsable de suministrar energía continua a la placa madre con el fin de que la BIOS se mantenga actualizada con los datos configurados para arranque del sistema.

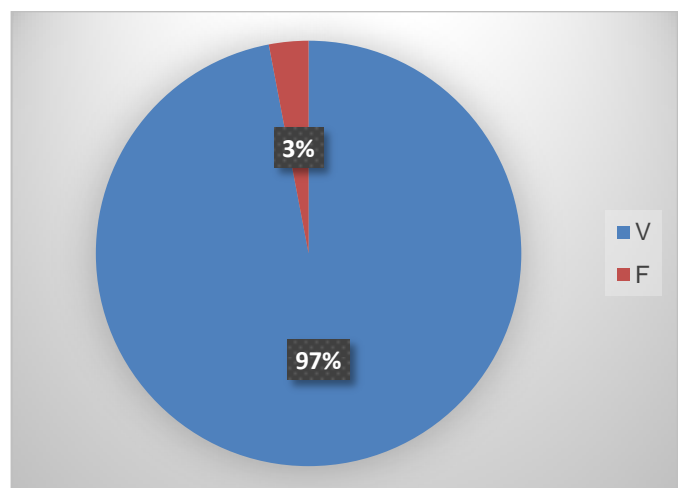
Alternativa	(%)
Verdadero	97%
Falso	3%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que la pila es la responsable de suministrar energía continua a la placa madre con el fin de que la BIOS se mantenga actualizada con los datos configurados para arranque del sistema.

Pregunta Nro. 14. El disco duro es un dispositivo no volátil que conserva la información aun con la pérdida de energía.

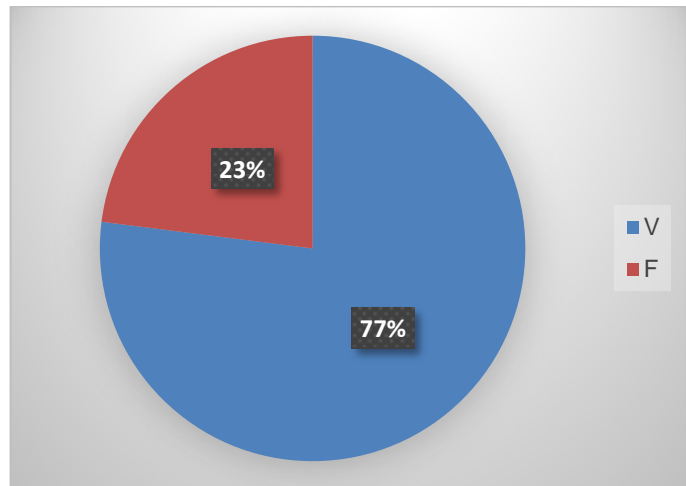
Alternativa	(%)
Verdadero	97%
Falso	3%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que el disco duro es un dispositivo no volátil que conserva la información aun con la pérdida de energía.

Pregunta Nro. 15. Las tarjetas de expansión son dispositivos indispensables el funcionamiento básico del computador.

Alternativa	(%)
Verdadero	97%
Falso	3%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas conocen que las tarjetas de expansión son dispositivos indispensables para el funcionamiento básico del computador.

CONCLUSIÓN

Con los resultados que se obtuvo luego de realizar la prueba de conocimiento se puede concluir de forma global que los estudiantes, han reforzado conocimientos acerca de la historia y generaciones de las computadoras, así como de los componentes internos del computador y sus respectivas funciones.

Anexo 6. Pruebas de Usabilidad

Pruebas de Usabilidad

Objetivo

El presente documento se ha creado con el propósito de documentar las pruebas de usabilidad realizadas al sistema, así como la estrategia a utilizar para su ejecución. Aquí se detallan los diferentes escenarios y resultados esperados de las pruebas. Esta etapa de pruebas son realizadas por los usuarios finales para verificar el cumplimiento de los requisitos del sistema, validar que la aplicación sea fácil de manejar e intuitiva; además de evaluar su influencia como herramienta de apoyo en los procesos de aprendizaje

Requerimientos de Pruebas

A continuación se realiza una descripción del entorno de pruebas y las condiciones bajo las cuales se desarrollan:

- Los requerimientos del ambiente para probar el sistema se encuentran detallados en el ANEXO 8: Requerimientos de Sistema.
- El sistema se debe probar con los navegadores, Firefox, Opera y Chrome
- Es indispensable la conexión a internet del computador desde donde se accede al Laboratorio Virtual.
- Se estableció una duración del curso de siete días para que el usuario puede ingresar al Laboratorio Virtual y cumplir con las actividades allí establecidas.

Usuarios

La población involucrada en las pruebas de usabilidad son los estudiantes del primer ciclo paralelos A, B, C y D de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja que durante el periodo académico marzo – julio 2014 cursaron la unidad de Fundamentos Informáticos.

Estrategias de Pruebas

Para la realización de las pruebas se realizó lo siguiente:

- a. Socialización del curso “Laboratorio para Fundamentos Básicos del Computador” con cada paralelo del primer ciclo de la carrera, donde se explicó detalladamente el propósito del mismo, la forma de acceso a la plataforma y las actividades que debieron realizar durante los 7 días que estuvo habilitado el curso en la web.

- b. Aplicación de una encuesta de opinión, de forma digital, incluida dentro del mismo entorno virtual de esta forma se puede medir el grado de satisfacción del usuario y si el sistema cumple con las necesidades del usuario.
- c. Comunicación permanente mediante los medios digitales propuesto en el curso (correo electrónico, foro de discusión, mensajes) para brindar asesoría.

A continuación se muestra el modelo de la encuesta de opinión que fue aplicada a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja que recibieron la Unidad de Fundamentos Informáticos en el periodo febrero-julio 2014, a través de la plataforma Moodle que aloja al curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador”. Las preguntas que se plantearon son cerradas y de opción múltiple ya que el software Moodle solo permite la creación de este tipo de preguntas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables
INGENIERÍA EN SISTEMAS
ENCUESTA DE OPINIÓN

EL propósito de esta encuesta es conocer su opinión acerca del curso “Laboratorio para Fundamentos Básicos del Computador” y como su presentación en línea facilitó el aprendizaje. No hay respuestas “correctas” o “erróneas”: solo queremos su opinión. Le garantizamos que sus opiniones serán tratadas con el mayor grado de confidencialidad.

Recuerde que sus respuestas, pensadas cuidadosamente nos ayudaran a implementar mejoras en el curso que permitan adaptarlo a las necesidades de los futuros participantes.

1. ¿Considera usted que es de gran ayuda el contar con una herramienta tecnológica, como la propuesta en el presente curso online, para la unidad de Fundamentos Informáticos?

- SI ()
- NO ()

2. ¿Está usted de acuerdo en utilizar un entorno virtual de aprendizaje (Moodle), como herramienta de apoyo en la unidad de Fundamentos Informáticos o en otra unidad académica?

- SI ()
- NO ()

3. Cómo calificaría usted esta nueva herramienta virtual.

- Excelente()
- Muy Buena()
- Buena()
- Regular()

4. ¿Cree usted que es adecuada la visualización y manejo de la interfaz gráfica (pantalla) de la plataforma Moodle donde se muestra el curso?

- SI ()
- NO ()
- En parte()

5. Los contenidos (texto, animaciones, imágenes, etc.) presentados han sido suficientes para la comprensión de los temas abordados en el curso.

- SI ()
- NO ()
- En parte()

6. Los contenidos que se encuentran dentro del curso se han expuesto con claridad y orden.

- SI ()
- NO ()
- En parte()

7. En qué medida realizar los ejercicios de ensamblaje repetidas veces, le ayudado a un mejor aprendizaje de los contenidos

- Bastante ()

- Medianamente ()
- Poco()
- Nada()

8. Que calificación merecen las actividades (recorrido virtual, visualización 3D y simulación de ensamblaje) propuestas en cada uno de los temas del curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador.

- Excelente()
- Muy Buena()
- Buena()
- Regular()

9. De qué manera el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes se ha visto favorecido al mantener una participación activa a través de entornos virtuales (cursos en línea).

- Bastante ()
- Medianamente ()
- Poco()
- Nada()

10. ¿Entiende perfectamente el funcionamiento de la plataforma Moodle y todas las herramientas que esta ofrece?

- Bastante ()
- Medianamente ()
- Poco()
- Nada()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

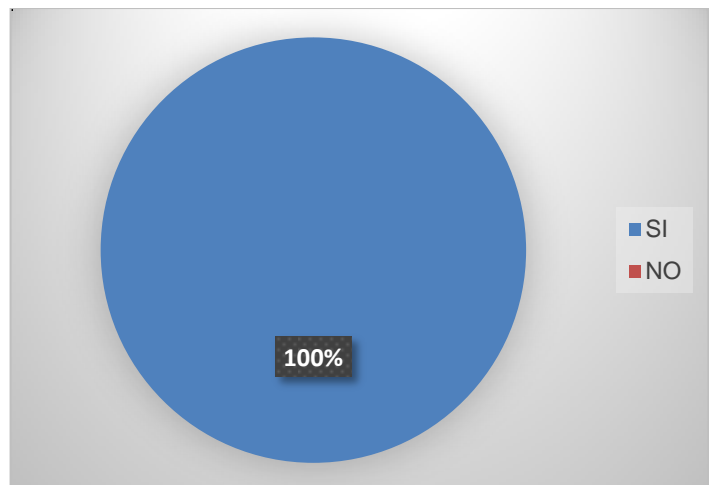
Anexo 7: Tabulación de la encuesta de Opinión

Los resultados que se obtuvieron luego de realizar la encuesta de opinión a los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, periodo Marzo 2014 - Julio 2014, permitieron determinar si el sistema funciona de acuerdo a los requerimientos del usuario

La población encuestada fue de 38 estudiantes cuyos resultados se muestran a continuación:

Pregunta Nro. 1: ¿Considera usted que es de gran ayuda el contar con una herramienta tecnológica, como la propuesta en el presente curso online, para la unidad de Fundamentos Informáticos?

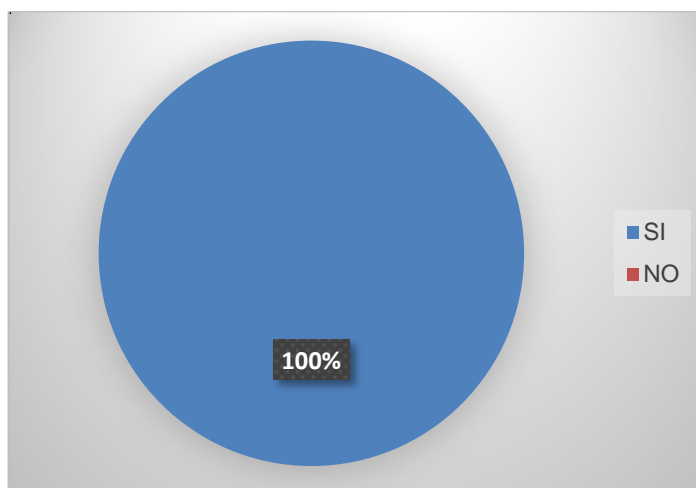
Alternativa	(%)
Si	100%
No	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que todas las personas encuestadas consideran que es de gran ayuda el contar con una herramienta tecnológica, como la propuesta en el presente curso online, para la unidad de Fundamentos Informáticos.

Pregunta Nro. 2: ¿Está usted de acuerdo en utilizar un entorno virtual de aprendizaje (Moodle), como herramienta de apoyo en la unidad de Fundamentos Informáticos o en otra unidad académica?

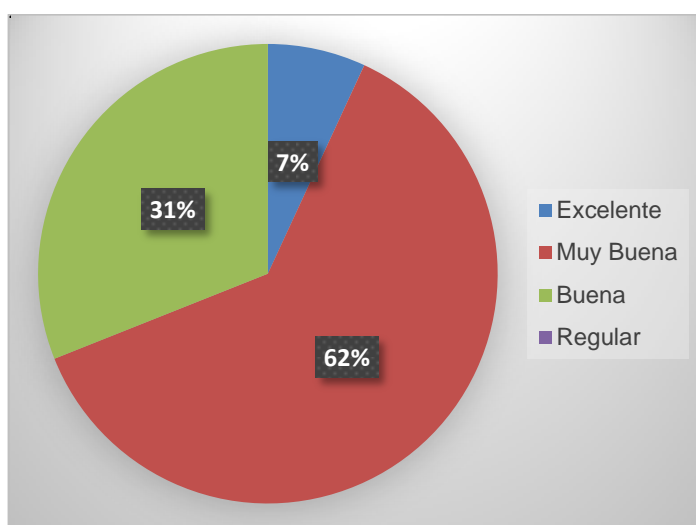
Alternativa	(%)
Si	100%
No	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que todas las personas encuestadas están de acuerdo en utilizar un entorno virtual de aprendizaje (Moodle), como herramienta de apoyo en la unidad de Fundamentos Informáticos o en otra unidad académica.

Pregunta Nro. 3: Cómo calificaría usted esta nueva herramienta virtual.

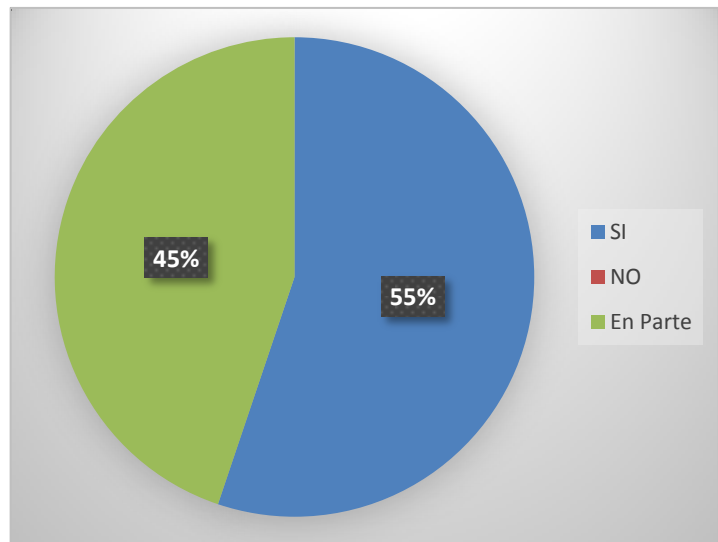
Alternativa	(%)
Excelente	7%
Muy Buena	62%
Buena	31%
Regular	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas califican de muy buena la nueva herramienta virtual.

Pregunta Nro. 4: ¿Cree usted que es adecuada la visualización y manejo de la interfaz gráfica (pantalla) de la plataforma Moodle donde se muestra el curso?

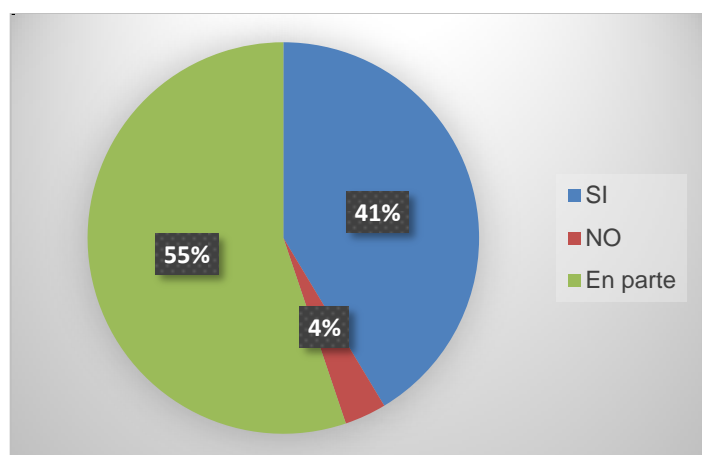
Alternativa	(%)
SI	55%
NO	0%
En Parte	45%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas admiten que es adecuado la visualización y manejo de la interfaz gráfica (pantalla) de la plataforma Moodle donde se muestra el curso.

Pregunta Nro. 5: Los contenidos (texto, animaciones, imágenes, etc.) presentados han sido suficientes para la comprensión de los temas abordados en el curso.

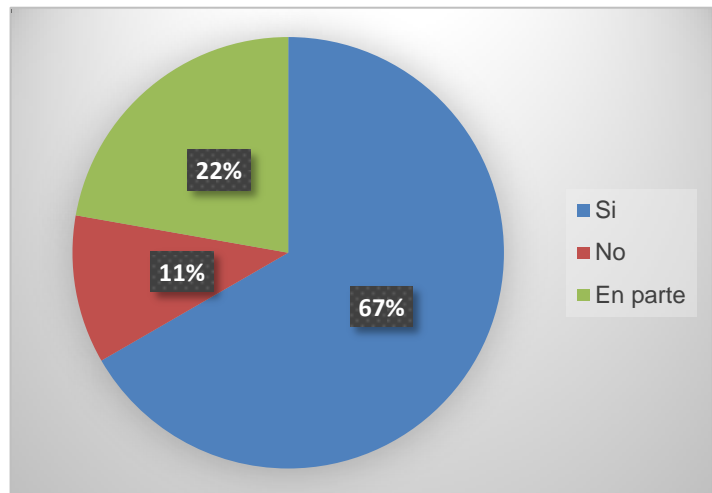
Alternativa	(%)
SI	41%
NO	4%
En Parte	55%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas asumen que los contenidos (texto, animaciones, imágenes, etc.) presentados en parte han sido suficientes para la comprensión de los temas abordados en el curso.

Pregunta Nro. 6: Los contenidos que se encuentran dentro del curso se han expuesto con claridad y orden.

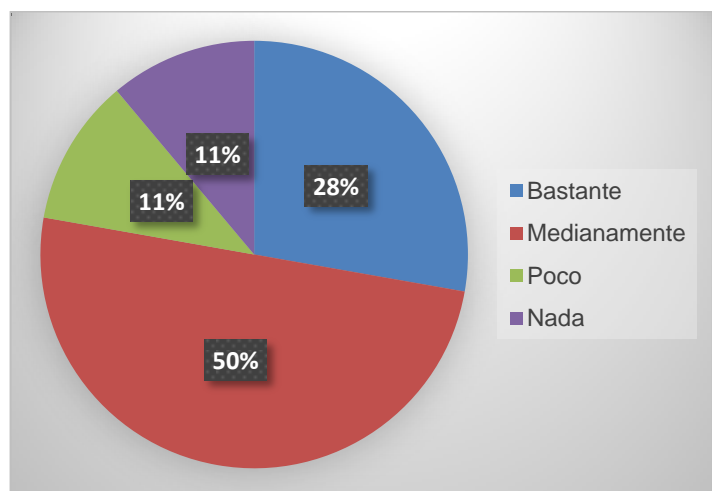
Alternativa	(%)
SI	67%
NO	11%
En Parte	22%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas admiten que los contenidos que se encuentran dentro del curso se han expuesto con claridad y orden.

Pregunta Nro. 7: En qué medida realizar los ejercicios de ensamblaje repetidas veces, le ayudado a un mejor aprendizaje de los contenidos.

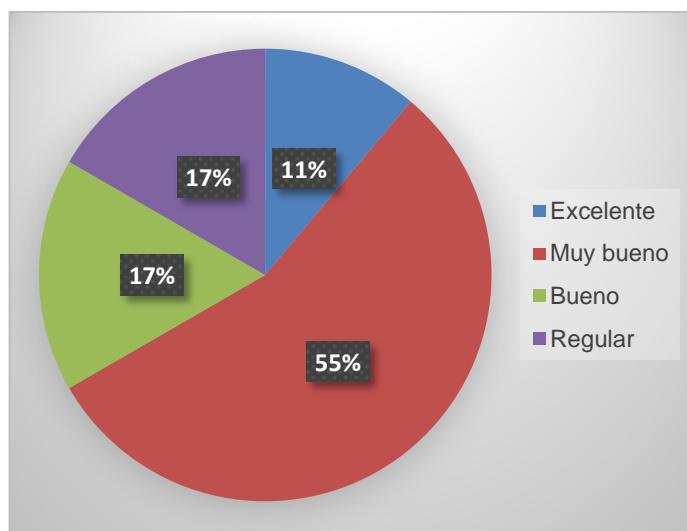
Alternativa	(%)
Bastante	28%
Medianamente	50%
Poco	11%
Nada	11%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas creen que realizar los ejercicios de ensamblaje repetidas veces, le ayudado medianamente a un mejor aprendizaje de los contenidos de un programa informático llamado controlador.

Pregunta Nro. 8: Que calificación merecen las actividades (recorrido virtual, visualización 3D y simulación de ensamblaje) propuestas en cada uno de los temas del curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador”.

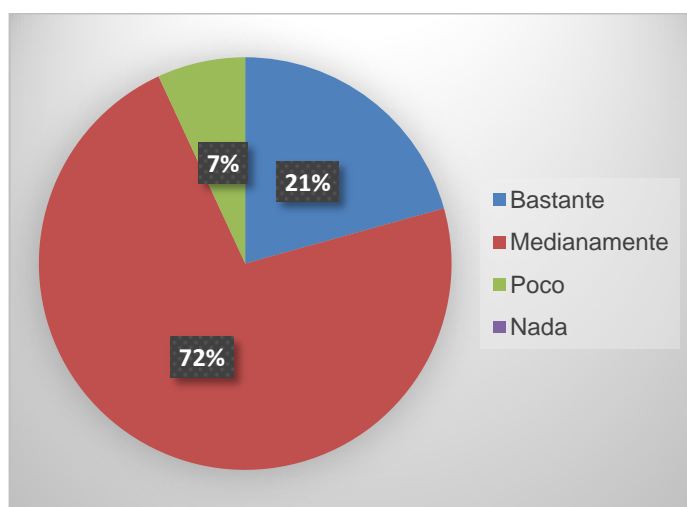
Alternativa	(%)
Excelente	11%
Muy Buena	55%
Buena	17%
Regular	17%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas califican de excelente a las actividades (recorrido virtual, visualización 3D y simulación de ensamblaje) propuestas en cada uno de los temas del curso “Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos de Computador”.

Pregunta Nro. 9: De qué manera el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes se ha visto favorecido al mantener una participación activa a través de entornos virtuales (cursos en línea).

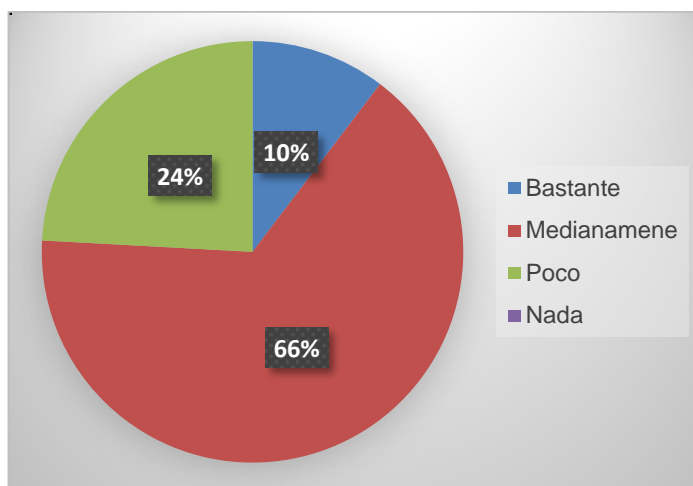
Alternativa	(%)
Bastante	21%
Medianamente	72%
Poco	7%
Nada	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas mencionan que el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes se ha visto favorecido medianamente al mantener una participación activa a través de entornos virtuales (cursos en línea).

Pregunta Nro. 10: ¿Entiende perfectamente el funcionamiento de la plataforma Moodle y todas las herramientas que esta ofrece?

Alternativa	(%)
Bastante	10%
Medianamente	66%
Poco	24
Nada	0%
Total	100%



Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas entienden medianamente el funcionamiento de la plataforma Moodle y todas las herramientas que esta ofrece.

ANEXO 8: Requerimientos del Sistema

Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador

Requerimientos del Sistema
Requerimientos Mínimos de Hardware
<ul style="list-style-type: none">▪ 2.10 GHz CPU o más con un mínimo de 4 GB de RAM▪ Memoria de Video mínima de 1264 GB RAM▪ Adaptador de Red: LAN (Ethernet) o wireless▪ Ratón o mouse: necesario para la interacción
Sistemas Operativos, Navegadores y Plugins
<ul style="list-style-type: none">▪ Windows Vista o 7 x86/64▪ Visor 3D BsContact▪ Navegador web: Mozilla Firefox v30.0 o superior, Google Chrome v 35.0.1 o superior, Opera v 22.0 o superior.
Configuración del navegador
<ul style="list-style-type: none">▪ Habilitar Java Script.▪ Habilitar WebGL.
Velocidad de Conexión
<ul style="list-style-type: none">▪ Ancho de banda de 1000 KB.▪ Velocidad de carga de 0.34 Mbps.▪ Velocidad de descarga de 0.20 Mbps.
Tecnologías no soportadas
<ul style="list-style-type: none">▪ Internet Explorer (todas las versiones).

Anexo 9: Certificación de Capacitación y Pruebas Realizadas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Ing. René Guamán

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

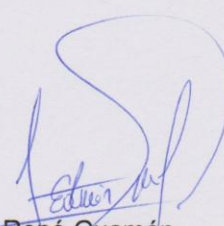
A petición de parte interesada,

CERTIFICO:

Que las Srta.(s) Verónica Valeria Merino Narváez y Gabriela María Narváez Chamba realizaron la socialización y capacitación a los estudiantes del primer ciclo paralelo "D" de la carrera de Ingeniería en Sistemas sobre el acceso y participación en el curso "**Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador**", herramienta tecnológica creada con el propósito de apoyar el proceso de aprendizaje de la Unidad de Fundamentos Informáticos, estas actividades comprenden la fase de pruebas y validación de su proyecto de tesis.

LO CERTIFICO: En honor a la verdad, facultando a las interesadas hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

Loja 16 de Junio del 2014


Ing. René Guamán
Docente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Ing. Alex Padilla

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

A petición de parte interesada,

CERTIFICO:

Que las Srta.(s) Verónica Valeria Merino Narváez y Gabriela María Narváez Chamba realizaron la socialización y capacitación a los estudiantes del primer ciclo paralelos "A", "B" y "C" de la carrera de Ingeniería en Sistemas sobre el acceso y participación en el curso "**Laboratorio Virtual para Fundamentos Básicos del Computador**", herramienta tecnológica creada con el propósito de apoyar el proceso de aprendizaje de la Unidad de Fundamentos Informáticos, estas actividades comprenden la fase de pruebas y validación de su proyecto de tesis.

LO CERTIFICO: En honor a la verdad, facultando a las interesadas hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

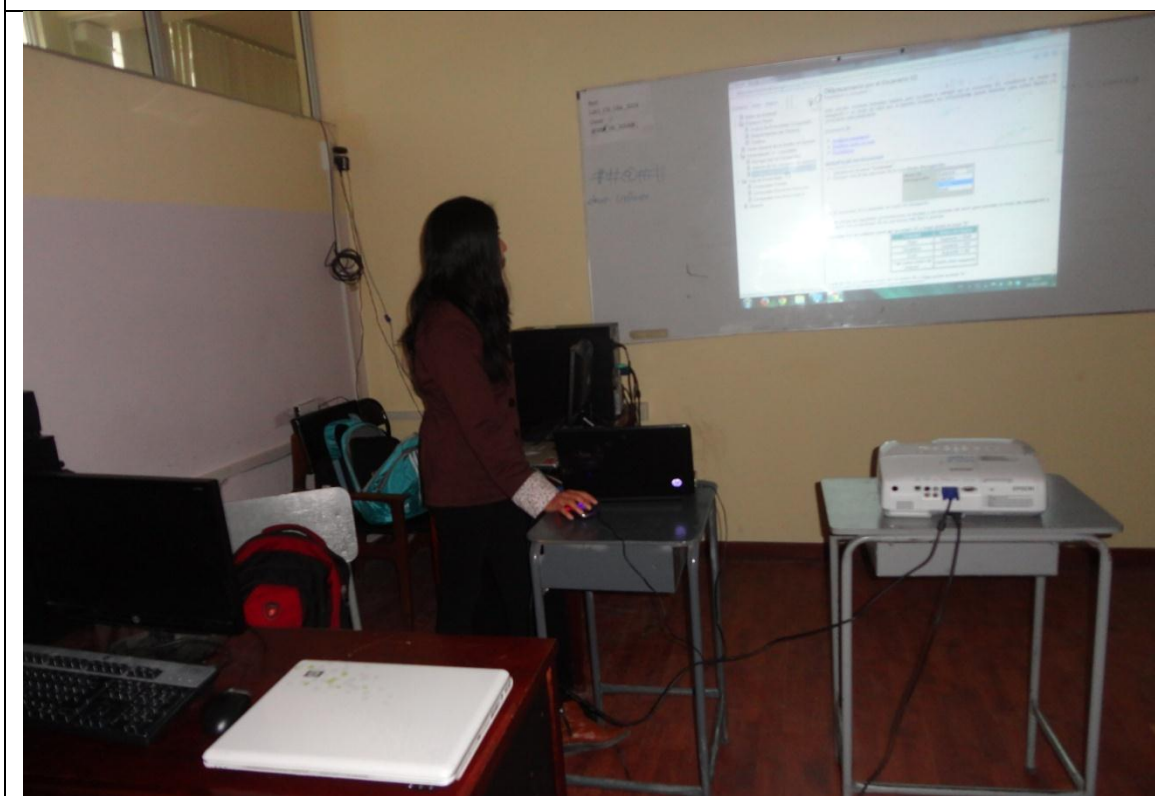
Loja, 22 de Julio del 2014


Ing. Alex Padilla

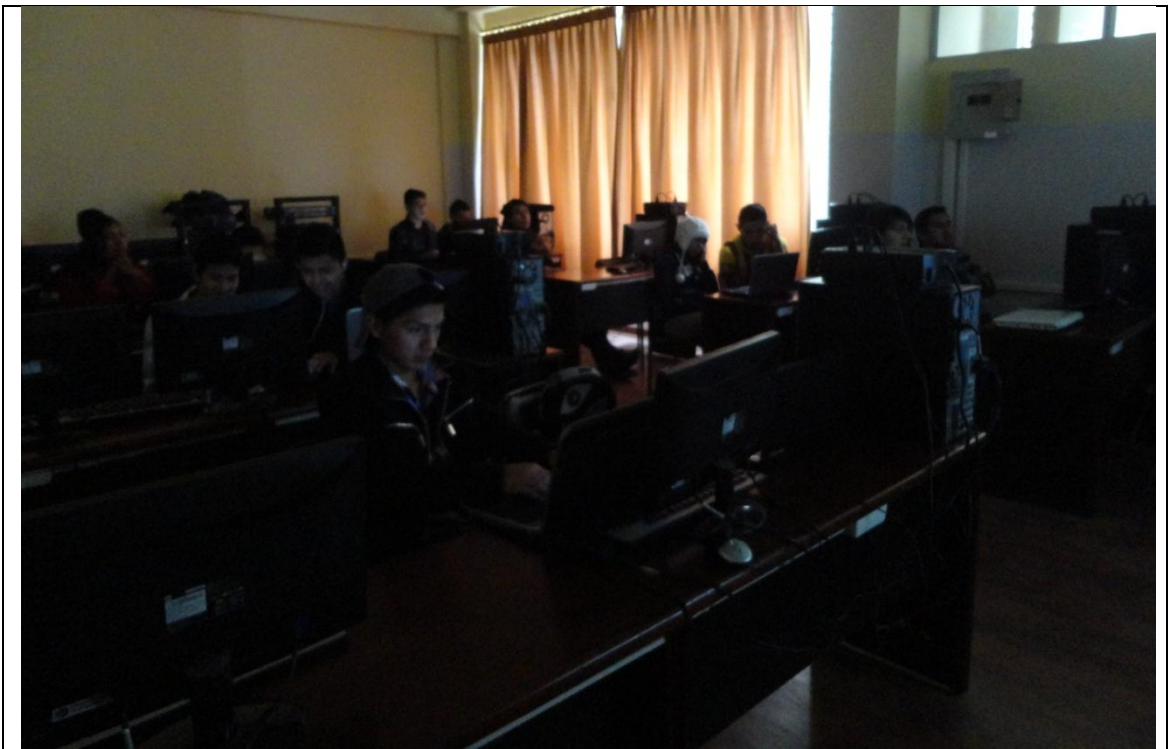
Anexo 10: Fotografías de Socialización y Capacitación



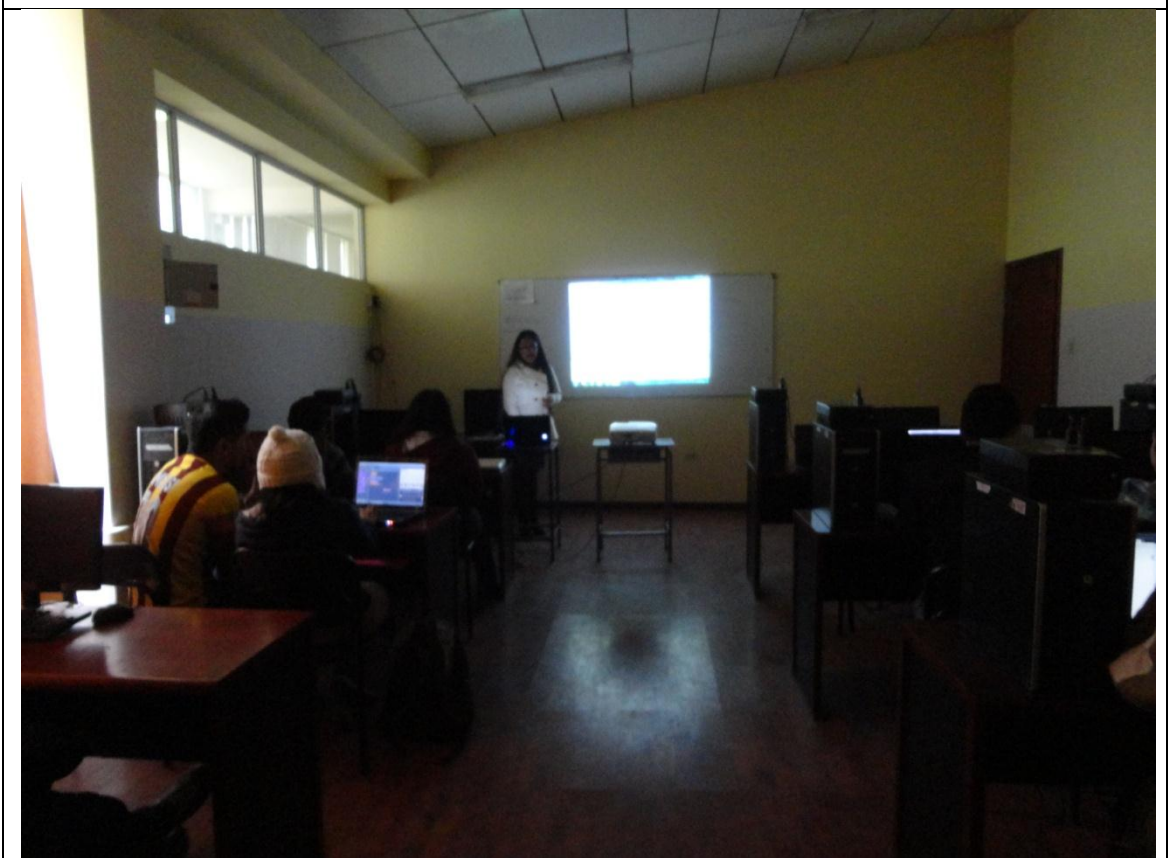
Socialización del Laboratorio Virtual a los estudiantes del primer ciclo CIS



Explicación acerca del funcionamiento del laboratorio virtual



Capacitación a los estudiantes de 1er Ciclo "D"



Capacitación a los estudiantes de 1er Ciclo "D"

Anexo 11: Certificado de Traducción



Lic. Liliana Celi Celi
PROFESORA DEL INSTITUTO
"FINE-TUNED ENGLISH"

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado: **"LABORATORIO VIRTUAL PARA LA SIMULACIÓN DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL COMPUTADOR EN LA UNIDAD DE FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LA COMPUTACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA"**, de las señoritas VERÓNICA VALERIA MERINO NARVÁEZ y GABRIELA MARÍA NARVÁEZ CHAMBA, egresadas de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a las interesadas hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 30 de septiembre de 2014

Lic. Liliana Celi Celi
PROFESORA DE F.T.E.



Anexo 12: Declaración de Confidencialidad

Las autoras del trabajo de titulación: Gabriela María Narváez Chamba, con cédula de identidad 1104107618 y Verónica Valeria Merino Narváez con cédula de identidad 1104528847, declaran lo siguiente:

PRIMERO: Antecedentes

- a) Las autoras participan o han participado en el Trabajo de Titulación denominado “Laboratorio Virtual para la simulación de los componentes internos del computador en la Unidad de Fundamentos Básicos de la Computación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja”, dirigido por el Ing. Luis Antonio Chamba Eras en calidad de director.
- b) Por el presente documento se regula el tratamiento que las autoras han de dar a la información utilizada en el desarrollo del Trabajo de Titulación, el cual se rige por las disposiciones contenidas en las cláusulas siguientes.

SEGUNDO: Información Confidencial

La información en cuanto a materiales, métodos, pruebas, configuraciones y experimentaciones; obtenidos o utilizados durante la realización del Trabajo de Titulación o una vez culminado el mismo, se considera información confidencial y solo podrá ser utilizada con fines académicos.

TERCERO: Excepciones

No será considerada como confidencial:

- a) La información que las autoras puedan comprobar que tenían en su legítima posesión, previo a la información obtenida durante el desarrollo del Trabajo de Titulación.
- b) La información que las autoras puedan comprobar que eran de dominio público en la fecha de divulgación o pase a serlo, luego de haberse publicado, sin intervención de los autores.
- c) La información que las autoras puedan comprobar que fue facilitada por terceros, sin restricción alguna sobre su divulgación.

CUARTO: Secreto de la Información Confidencial

Las autoras se comprometen a mantener totalmente en secreto la Información Confidencial recibida con respecto al Trabajo de Titulación y no divulgarla a terceros durante la vigencia de esta Declaración de Confidencialidad.

Así mismo, las autoras se comprometen a utilizar exclusivamente Información Confidencial, durante el cumplimiento de las actividades establecidas para el desarrollo del Trabajo de Titulación.

QUINTO: Vigencia

La presente Declaratoria de Confidencialidad estará vigente hasta el momento en el que las autoras, la actualicen y publiquen una nueva versión, sobre la cual se registrarán los nuevos términos que consten en la misma.

Loja, 28 de Julio del 2014.

Atentamente, las autoras:

.....

Gabriela María Narváez Chamba
1104107618

.....

Verónica Valeria Merino Narváez
1104528847



Laboratorio Virtual para la Simulación de los Componentes Internos del Computador en la Unidad de Fundamentos Básicos de la Computación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja by Verónica Valeria Merino Narváez, Gabriela María Narváez Chamba is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).