



“Responsabilidad con pensamiento positivo”

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

CARRERA: MAESTRÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS EDUCATIVOS

TEMA: Aplicación Conjunta de las Metodologías OOHDM y PACIE para el Diseño y Desarrollo de Cursos en línea utilizando Herramientas Web 2.0 y Second Life con un LMS. Caso de Estudio: Curso en línea para la materia de Programación II del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE

AUTOR: MARGARITA ELIZABETH ZAMBRANO RIVERA

TUTOR: MSC. OSWALDO BASURTO

AÑO - 2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi Dios, por ser mi Padre y Maestro Celestial.

A mi madre Margarita y a mi padre Enrique que han sido las personas que me han cuidado y me han guiado por el camino del bien y la verdad.

A mi adorado esposo César quien es el amor de mi vida, mi apoyo y el más bello regalo que Dios y la vida me ha dado.

A mis tres pequeñas hijas: Cristina, Daniela y Rossie quienes me inspiran con su dulzura y cariño a seguir siempre adelante.

A mi tutor del proyecto por su abnegada labor y sus consejos en cada paso de la elaboración de esta investigación.

A todos los maestros de esta Universidad que con su entrega aúnan esfuerzos por hacer de esta alma mater un referente en la educación superior.

Margarita Elizabeth Zambrano Rivera

AGRADECIMIENTO

A nuestro Dios y Padre sea la gloria por los siglos de los siglos, (FIL.4.20)

Quiero primero agradecer a mi Padre Dios por su infinita bondad y amor, Quien siempre ha sido mi apoyo y ayuda en todo momento.

Quiero agradecer a mi esposo César quien ha sido la inspiración de mi vida y siempre me ha brindado su apoyo y comprensión en todo lo que vengo haciendo.

Quiero agradecer a mis abuelitos, tíos y tías quienes me cuidaron y criaron desde niña.

Quiero agradecer a mi tutor de la universidad Israel, el Mgs. Oswaldo Basurto, a mi amigo y compañero de trabajo, el Dr. Walter Fuertes quien me impulsó en este arduo y hermoso trabajo de investigar y publicar y a mis buenos amigos Jean Pierre García y Edgar Salguero con quienes vengo trabajando en el desarrollo de cursos en línea y Plataformas virtuales.

Quiero agradecer a todos mis profesores tanto de la ESPE como de la Universidad Israel por su valiosa formación.

Quiero agradecer a Santiago Navarrete, gerente general de la Empresa Virtual Learning Solutions (VLBS), quien financió parte de la investigación de este proyecto.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas valiosas y buenas que de una u otra manera me han apoyado y ayudado en las diferentes etapas de mi vida.

Margarita Elizabeth Zambrano Rivera

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

AUTORÍA DE TESIS

El abajo firmante, en calidad de estudiante del Programa de Maestría SIE de la Facultad de Sistemas, declaro que los contenidos de este Trabajo de Titulación, requisito previo a la obtención del grado de Magister en Sistemas Informáticos Educativos, son absolutamente originales, auténticos y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 12 de Noviembre del 2014

MARGARITA ELIZABETH ZAMBRANO RIVERA

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación. **Aplicación Conjunta de las Metodologías OOHDM y PACIE para el Diseño y Desarrollo de Cursos en línea utilizando Herramientas Web 2.0 y Second Life con un LMS. Caso de Estudio: Curso en línea para la materia de Programación II del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE**, presentado por Margarita Elizabeth Zambrano Rivera, estudiante del Programa de Maestría SIE de la Facultad de Sistemas, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 12 de Noviembre del 2014.

TUTOR

Ing. Oswaldo Basurto. MSC.

RESUMEN

Los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje permiten que los profesores y los estudiantes interactúen entre sí y promueven el aprendizaje colaborativo con el uso de herramientas de comunicación como estrategias de aprendizaje. Esta investigación presenta el diseño, implementación y evaluación de un Curso en Línea a nivel de prototipo de Fundamentos de Programación en Java utilizando Moodle y la integración con Second Life a través de la plataforma Avatar Classroom. **Método:** La meta principal es promover el aprendizaje colaborativo entre estudiantes aplicando como técnica didáctica el aprendizaje basado en problemas. Para llevarlo a cabo se ha empleado la Metodología de Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM) para crear los objetos de aprendizaje, el modelo navegacional y también el diseño conceptual de la aplicación. Además se aplicó la metodología PACIE para el diseño instruccional del curso en línea en conjunto con y los correspondientes contenidos del mismo. **Resultados:** Los resultados muestran la satisfacción de los estudiantes con respecto a la organización del curso y su contenido. **Conclusión:** Este curso en línea permite mejorar perceptiblemente las habilidades del aprendizaje conceptual y procedural de los estudiantes de carreras de Ingeniería

El presente documento está compuesto de tres capítulos; el primero es el punto de partida de la investigación, consta de la fundamentación teórica, científico técnica que sirve de soporte para la realización del trabajo.

El capítulo se refiere a la metodología y al diagnóstico de la investigación. En ésta sección se explican las estrategias y métodos que se utilizó para hacer posible la investigación y las herramientas aplicadas en el trabajo de campo.

El capítulo tres comprende todo el proceso técnico práctico del desarrollo de la propuesta de investigación, es decir, el trabajo que se ejecuta en la parte tecnológica a través de la utilización de herramientas de multimedia y de programación que ayudaron para la elaboración del curso en línea que es el producto final realizado.

ABSTRACT

Virtual teaching-learning environments allow lecturers and students to interact with each other and thus promote collaborative learning using communication tools as well as learning strategies. This research presents the design, implementation and evaluation of a prototype level Online Course in Fundamentals of Java Programming using Moodle with the integration of Second Life through the Avatar Classroom platform. **Method:** The main goal is to promote collaborative learning among students applying as a teaching technique the problem-based learning. To perform this objective an Object Oriented Hypermedia Design Methodology has been used in order to create learning objects, the navigational model and also the conceptual design of the application. Furthermore, the PACIE methodology for instructional design of the course has been applied together with their respective online contents. **Results:** The results demonstrate the student satisfaction regarding the organization of the course and its content. **Conclusion:** This online course improves the conceptual and procedural learning skills of students in engineering careers significantly.

The present document is made up of three chapters; the first one is the starting point of the investigation, it consists of the theoretical foundation, technical scientist that serves as support for the realization of the work.

The chapter two is refers to the methodology and to the diagnosis of the research. In this section the strategies and methods are explained that was used to make possible the investigation and the tools applied in the field work.

The chapter three covers the whole practical technical process of the development of the research proposal, that is to say, the work that is executed in the technological part through the use of multimedia and programming tools that they were help for the elaboration of the on-line course that is the carried out final product.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE TABLAS	xix
INTRODUCCIÓN	1
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
ANTECEDENTES	3
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER	5
OBJETO DE ESTUDIO	5
CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN	6
OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL.....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
IDEAS A DEFENDER.....	7
CAPÍTULO I	8
1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.1. E-LEARNING	8
1.1.1. Definición del E-learning	8
1.3.2. Modelo Educativo de la ESPE como Sistema	35
1.3.3. Proceso de Desarrollo del Modelo Educativo de la ESPE	36
1.3.4. Ejes Estructurales del Modelo Educativo de la ESPE.....	36
1.4. MOODLE - ENTORNO DE APRENDIZAJE DINÁMICO ORIENTADO A OBJETOS Y MODULAR	39
1.4.2. Características de Moodle.....	40
1.4.3. Beneficios de Moodle	41
1.4.4. Ventajas de Moodle sobre otras plataformas	42
1.4.5. Recursos de Moodle para el diseño de un Curso.....	43
2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
2.1. FUENTES DE LA INFORMACIÓN	65

2.1.1. FUENTES PRIMARIAS	65
2.1.2. FUENTES SECUNDARIAS	65
2.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	66
2.2.1. MÉTODOS	66
2.2.1.1. MÉTODO HISTÓRICO LÓGICO.....	66
2.2.1.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN	66
2.2.1.3. MÉTODO INDUCTIVO	67
2.2.1.4. MÉTODO DEDUCTIVO	67
2.2.1.5. MÉTODO ANALÍTICO	67
2.2.1.6. MÉTODO SINTÉTICO.....	67
2.2.1.7. MÉTODO SISTÉMICO	68
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	68
2.3.1. LA ENCUESTA.....	68
2.3.2. LA ENTREVISTA.....	68
2.4. PLAN DE MUESTREO	69
2.4.1. POBLACIÓN.....	69
2.4.2. MUESTRA.....	69
2.5. TRABAJO DE CAMPO	70
2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	70
2.6.1. EVALUACIÓN A ESTUDIANTES	70
2.6.3. ENTREVISTA A LOS DOCENTES	71
2.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	71
2.7.1. EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES	71
2.7.2. ENTREVISTA A LOS DOCENTES	73
2.8.1. PROBLEMAS	74
2.8.2. REQUERIMIENTOS	74
2.9. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	75
2.9.1. OPERATIVA	75
2.9.2. ECONÓMICA	75
2.9.3. TECNOLÓGICA.....	76
2.9.3.1. SOFTWARE	76
2.9.3.2. HARDWARE.....	77
CAPÍTULO III	78

3. PROPUESTA	78
3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	78
3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	78
3.4.1. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE UTILIZADOS.....	81
3.4.2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA	84
1.4.3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO ON-LINE	84
1.4.3.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	84
1.4.4. CONSTRUCCIÓN DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE LA APLICACIÓN	89
1.4.5. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	97
1.4.6. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN	97
1.4.7. TRABAJOS RELACIONADOS	98
1.4.8. CONCLUSIONES	99
1.4.9. RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA.....	103
ANEXOS	110
ANEXO 1.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Categorías del E-learning.</i>	30
<i>Figura 2. Modelo educativo de la ESPE como sistema.</i>	37
<i>Figura 3. Proceso de desarrollo del modelo educativo de la ESPE.</i>	38
<i>Figura 4. Estructura del modelo educativo ESPE.</i>	39
<i>Figura 5. Filosofía de Moodle.</i>	40
<i>Figura 6. Estructura pedagógica de Moodle.</i>	43
<i>Figura 7. Modelos de tecnología aplicados a la formación a distancia.</i>	44
<i>Figura 8. Sitio web y mundo virtual de Second Life.</i>	45
<i>Figura 9. Definición de Clase Enlace.</i>	48
<i>Figura 10. Ejemplo de Diagrama de Clases Navegacionales.</i>	48
<i>Figura 11. Descripción formal de las Clases Navegacionales.</i>	49
<i>Figura 12. Implementación de un Centro de Educación Virtual.</i>	54
<i>Figura 13. Ciclo de Diseño.</i>	56
<i>Figura 14. Bloque 0 - PACIE Cero.</i>	59
<i>Figura 15. Bloque 1 o Académico.</i>	61
<i>Figura 16. Bloque 2 o de Cierre.</i>	62
<i>Figura 17. Casos de uso del curso on-line.</i>	85
<i>Figura 18. Diagrama de secuencia de “Cómo resolver una actividad de aprendizaje”.</i>	85
<i>Figura 19. Arquitectura de la solución.</i>	86
<i>Figura 20. Interfaz gráfica del bloque 0.</i>	87
<i>Figura 21. Interfaz gráfica del Acceso al Aula Virtual en Second Life.</i>	88
<i>Figura 22. Interfaz gráfica del bloque Académico.</i>	88
<i>Figura 23. Configuración de los componentes del aula virtual en Second Life.</i>	90
<i>Figura 24. Temas del Bloque 0.</i>	91
<i>Figura 25. Presentación del curso.</i>	92
<i>Figura 26. Cartelera virtual.</i>	93
<i>Figura 27. Cafetería virtual.</i>	93
<i>Figura 28. Dudas e inquietudes.</i>	94
<i>Figura 29. Conoce a tu tutor.</i>	95
<i>Figura 30. Bloque Académico de la Unidad 1.</i>	96
<i>Figura 31. Bloque Académico de la Unidad 2.</i>	96

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Características Principales de Moodle</i>	40
<i>Tabla 2. Comparativa entre las Plataformas de e-Learning</i>	42
<i>Tabla 3. Resumen de la Fase de Diseño Navegacional</i>	50
<i>Tabla 4. Resumen de la Fase de Diseño Interfaz Abstracta</i>	51
<i>Tabla 5. Resumen de la Fase de Implementación</i>	51
<i>Tabla 6. Consideraciones de la Fase Presencia</i>	53
<i>Tabla 7. Consideraciones de la Fase Alcance</i>	55
<i>Tabla 8. Resultados de la evaluación del Curso Online</i>	73
<i>Tabla 9. Resultados del Test de Análisis de Confiabilidad</i>	74
<i>Tabla 10. Presupuesto para la realización del Trabajo de Titulación en dólares (USD)</i>	75

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN GENERAL

En la década actual, el uso de computadores en la educación mundial aumenta en un 30% anualmente. Los proyectos del alfabetismo informático incrementan la conciencia pública. Al volverse más sofisticado el hardware, se hace igualmente evidente la importancia de un software imaginativo y eficaz. La tendencia mundial es precisamente el desarrollo y diseño de hardware para garantizar la popularidad y el avance del software educativo.

La experiencia obtenida en la educación informatizada en los países considerados de primer mundo ha evidenciado la ayuda eficaz en el desarrollo de las aptitudes para la escritura y dibujo en los niños, además un medio vital para superar las barreras del mundo de la normalidad en minusválidos. La utilización de bases de datos les permite a los niños y jóvenes desarrollar una notable destreza en el tratamiento de información.

La educación, formación y entrenamiento de adultos en varias áreas del saber constantemente se ve apoyada también por el software educativo y por aplicaciones informáticas que mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los cursos de entrenamiento y formación se han venido impartiendo a través de diferentes medios, sus primeras versiones fueron impartidas en grandes computadores (mainframes) enlazadas a terminales tontas, discos flexibles y CD-I, mientras que actualmente se imparten en CD ROMs, DVD ROMs, Intranet e Internet.

Hoy en día existen miles de alternativas, que aunque precisan aplicaciones extensivas a muchas ramas, la educativa no se descarta y mucho potencial está orientado al desarrollo de estrategias y pedagogías informatizadas que contribuyan notablemente al desarrollo educacional de niños, jóvenes y adultos, algunas de esas innovaciones y elementos constructivos son: Realidad virtual, telemática, multimedia, simulaciones, juegos en tres dimensiones, holografía, infografía, videotex, inteligencia artificial, robótica y cibernética, bibliotecas informatizadas y enciclopedias animadas, redes sociales, etc.; todo ello en procura de una educación interactiva y personalizada.

Durante miles de años, los seres humanos se han reunido para aprender y compartir conocimientos, este proceso debía ser realizado al mismo tiempo y en el mismo lugar. Hoy en día las nuevas tecnologías aplicadas a la educación han eliminado este requerimiento. En la actualidad, cualquier persona podrá ser capaz de aprender, cualquier cosa, en cualquier lugar y a cualquier hora, gracias a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) aplicadas a la educación.

Las tecnologías del Internet, dispositivos móviles y realidad virtual están transformando nuestro mundo, presentándose grandes oportunidades sobretodo en las áreas de educación y entrenamiento. Es aquí donde aparece el término de *E-Learning (Electronical Learning o Aprendizaje Electrónico)*, *B-Learning (Blended Learning o Aprendizaje Combinado)* y *M-Learning (Movil Learning o Aprendizaje Móvil)*, que son entornos de aprendizaje virtual muy utilizados en las modalidades de estudio presencial, semipresencial y a distancia.

El objetivo fundamental del *E-Learning, del B-learning y del M-Learning es utilizar el Internet y las Tecnologías Digitales para la creación de experiencias de aprendizaje dirigidas a todo tipo de personas con necesidades de formación y entrenamiento*. Esta definición es totalmente abierta, permitiendo una completa libertad en la formulación, creación y organización de estas experiencias, lo que constituye una gran ventaja. Las tecnologías básicas provistas por la Web 1.0 incluyen páginas Web, documentos electrónicos, secuencias de animación, sonido y vídeo y el uso de herramientas de colaboración como el e-mail, chat, foros de discusión, videoconferencia, entre otros. Las tecnologías provistas por la Web 2.0 incluyen wikis, podcasts, blogs, catálogos, widgets, etc.

Una de las principales aplicaciones de los entornos de aprendizaje virtual son los cursos de formación y/o entrenamiento, de donde se derivan dos tipos de cursos entre otros como son el WBT Autodirigido (Entrenamiento Basado en la Web Autodirigido) y el WBT Facilitado (Entrenamiento Basado en la Web Facilitado). Estos tipos de cursos se complementan con el CBT (Entrenamiento Basado en Computadora o CD/DVD-ROM). Además para la administración del aprendizaje se utilizan Plataformas Tecnológicas de Teleformación o LMSs (Learning Management Systems) las mismas que pueden ser de libre distribución como: Moodle, Manhatan, Claroline, etcétera o plataformas comerciales como: WebCT, Docent, BlackBoard, entre otras.

El World Wide Web está cambiando nuestras vidas sutilmente, y se mantendrá creciendo no solo en largo y ancho sino también en profundidad. Más de 2 mil 100 millones de personas usan el Internet alrededor del mundo¹; el 78,3% de la población norteamericana tiene acceso a Internet; en Asia existen 922,2 millones de usuarios de Internet; en América Latina y el Caribe existen 915,9 millones de usuarios de Internet; en Ecuador el 31,4% de la población tiene acceso a Internet². El 100% por ciento de los estudiantes preuniversitarios de los Estados Unidos tienen acceso al Internet (internet.com Corp., 2011).

Los modelos actuales de computadoras comparadas con las computadoras personales de hace 5 años, corren ocho veces más rápido, tiene ocho veces más memoria, los discos son 32 veces más grandes, se comunican tres veces más rápido, y cuestan un 40 por ciento menos. De manera que las soluciones de formación y/o entrenamiento electrónico que fueron imposibles hace algunos años ahora ya no es problema.

ANTECEDENTES

Los entornos de aprendizaje virtual están atrayendo la atención de la tecnología y del dinero. Las corporaciones y universidades no están dudando en usar estos entornos. Desde 1999 en Norteamérica, el 41 por ciento de grandes organizaciones ofrecieron algunas formas de aprendizaje electrónico, y ahora el 92 por ciento de las empresas y organizaciones norteamericanas lo hacen cada año (Barron y Richkelman, 2011). En Estados Unidos de Norteamérica, todas las facultades y universidades se proveyeron de alguna forma de educación en línea (Kestenbam, 2011). Actualmente empresas como American Airlines están utilizando el Entrenamiento Basado en la Tecnología o TBT (Technology Based Training) para entrenar a sus empleados en el adiestramiento de los controles del avión. La empresa CISCO, ha incursionado en el E-Learning desde hace varios años atrás, desarrollando su propio sistema de administración de aprendizaje o LMS (Learning Management System) y un sistema de administración de contenidos o LMC (Learning Management Content) para las academias CISCO distribuidas en todo el mundo que forman especialistas en administración y mantenimiento en redes de computadores.

¹ Tomado del Blog Sicrono. Medios Sociales, Contenidos, Periodismo (Argentina, Marzo 2011).

² Tomado del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (Ecuador, Octubre 2011).

En el Ecuador, pocas empresas se han dedicado al desarrollo de sistemas de administración de aprendizaje y software educativo. La mayor parte de las aplicaciones que son impartidas a través del CD/DVD-ROM, se han limitado a ser utilizados como soportes didácticos, publicidad y marketing, juegos y demás aplicaciones multimedia. En lo que respecta a la utilización del Web, se lo ha utilizado para la creación de sitios Web con propósitos informativos y comerciales. Una de las empresas más representativas en el uso de las TICs aplicadas a la educación y en el desarrollo de aplicaciones educativas es la empresa Santillana del Ecuador perteneciente al consorcio internacional Santillana Group. El Ministerio de Educación del Ecuador en el actual gobierno, se encuentra trabajando en el proyecto de escuelas y colegios del nuevo milenio, el cual está centrado a la adquisición y equipamiento de equipos y aulas tecnológicas; además también han incluido un proceso de capacitación y actualización tecnológica de los docentes de escuelas y colegios en el uso paquetes informáticos y ofimáticos, como de las TICs aplicadas a la educación.

Varias son las universidades que imparten cursos en línea y fuera de línea en el país. Todas las universidades poseen sitios Web orientados a dar información acerca de la institución, como las políticas, normas, carreras profesionales, facultades, reseña histórica, autoridades, periodos académicos, proyectos de investigación, eventos culturales, etc. Algunas universidades afirman tener cursos en línea, cuando lo que realmente ofrecen son manuales de algunas materias incluyendo tests y ejercicios, sin ninguna metodología. En cambio otras universidades se encuentran desarrollando software educativo como Tutores de Álgebra, Física, Geometría Analítica, etc., aplicando el mismo procedimiento que se sigue para desarrollar un software de ingeniería de sistemas, sin tener ninguna noción acerca de la existencia de alguna metodología enfocada al aprendizaje, mientras que otras universidades hacen mal uso de ciertas herramientas tanto de hardware como de software pensando erróneamente que un hardware o un software por sí solos son una solución de aprendizaje.

La Ingeniería de Software ha desarrollado metodologías de desarrollo de sistemas orientadas a objetos para el diseño y desarrollo de aplicaciones multimedia e Internet como el Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos u OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Methodology), que es una metodología propuesta por Gustavo Rossi y Daniel Schwabe, que tiene por objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. Existen además otras metodologías utilizadas para el desarrollo de programas de aprendizaje como la llamada PACIE esta metodología creada por el Ing. Pedro

Camacho, la misma que sirve para la estructuración de un aula virtual basada en tres bloques básicamente Bloque 0, Bloque Académico y Bloque de Cierre. Las siglas de PACIE obedecen a Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción e E-learning.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar un curso en línea de Fundamentos de Programación en Java enfocado a estudiantes de las carreras de ingeniería utilizando Moodle integrado en la *Plataforma Avatar Classroom* para interactuar con el mundo virtual *Second Life* y trabajar con actividades de aprendizaje colaborativas. Para llevarlo a cabo se inició con la investigación descriptiva de la integración del Moodle con *Second Life* a través de la *Plataforma Avatar Classroom*, así como también del diseño de actividades de aprendizaje colaborativas en un LMS con mundos virtuales. Seguidamente, se cumplió las fases de la Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM) propuesta por (ROSSI G., 1996) y su aplicabilidad para el diseño navegacional y de contexto de la aplicación. Además se cumplió con las fases de la Metodología de trabajo en línea Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning (PACIE) de la Fundación FATLA propuesta por (CAMACHO P., 2008) que hace referencia a la estructuración del aula virtual y del diseño de los cursos en línea. Esto se considera que es adecuado porque mantiene una apropiada organización tanto del aula como del curso. Sin embargo se ha hecho una adaptación para que complemente la parte instruccional que no tiene la Metodología OOHDM. Finalmente se implementó los contenidos del curso en la herramienta de autor EXE Learning y las actividades de aprendizaje colaborativas se las diseñó y se las desarrolló en *Second Life* a través de la *Plataforma Virtual Classroom*. Los resultados muestran que este programa mejora el proceso de E/A de los estudiantes que toman la asignatura de Programación I (Fundamentos de Java) y su comprensión en la resolución de problemas de algoritmos de programación.

OBJETO DE ESTUDIO

Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) aplicadas a la educación, para la implementación de cursos en línea en EVEAs y en mundos virtuales.

CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN

Recursos pedagógicos digitales para la asignatura de Programación II del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de las carreras de ingeniería.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar cursos en línea aplicando en forma conjunta las Metodologías OOHDM y PACIE y utilizando Herramientas Web 2.0 y Second Life con un LMS. Caso de Estudio: Curso en línea para la materia de Programación II del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Revisar las principales categorías y campos de aplicación del E-learning.
2. Caracterizar las principales teorías educativas para el aprendizaje colaborativo.
3. Estudiar la Metodología OOHDM y la Metodología PACIE para el desarrollo de aplicaciones educativas para la Web.
4. Revisar las principales características que tiene Second Life para integrar aplicaciones educativas dentro de este mundo virtual.
5. Aplicar la Metodología OOHDM y la Metodología PACIE para el diseño y desarrollo de cursos en línea.
6. Implementar el Curso en línea de Programación II con Second Life y plataformas tecnológicas de tele-formación.
7. Evaluar el Curso en línea de Programación II con un grupo de estudiantes que toman esta asignatura, para validar el mismo.

IDEAS A DEFENDER

Como principal contribución se ha logrado interactuar el EVA de Moodle con el mundo virtual Second Life a través de la Plataforma Avatar Classroom, la cual permite la comunicación entre el profesor y los estudiantes que toman el curso en un aula virtual sobre Moodle y que realizan actividades de aprendizaje colaborativo con sus avatars en el mundo virtual de Second Life. El resto de la tesis se ha sido organizado como sigue: (1) la sección marco referencial describe las teorías que sustentan esta investigación; (2) la sección de diseño e Implementación detalla el modelo, casos de uso, la especificación de requerimientos, cómo se diseñaron e implementó el Curso on-line de Java y la implementación de su interfaz gráfica; (3) la sección donde se muestran y se discuten los resultados obtenidos; (4) la sección de trabajos relacionados donde se analiza el estado del arte; (5) la sección donde se representan las conclusiones y posibles trabajos futuros sobre la base de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. E-LEARNING

1.1.1. Definición del E-learning

Se denomina aprendizaje electrónico (conocido también por el anglicismo *e-learning*) a la educación a distancia completamente virtualizada a través de los nuevos canales electrónicos y las nuevas redes de comunicación, en especial el Internet, utilizando para ello herramientas o aplicaciones de hipertexto como el correo electrónico, las páginas web, los foros de discusión, la mensajería instantánea, las plataformas de formación o entornos virtuales de aprendizaje, entre otros medios.

Existen diversas perspectivas para definir éste término en función de los usuarios que aprovechan la tecnología para adquirir conocimiento. En las definiciones de varios autores se mencionan importantes aspectos como: la dualidad pedagógica y tecnológica, servicios personales y empresariales, procesos de educación basados en las computadoras, utilización de la redes, entre otros. Todas estas propuestas convergen hacia lo que Gonzalo Galera (2004) denomina el triángulo del e-learning, que está formado por: a) la tecnología, que la conforman las plataformas o entornos virtuales de aprendizaje; b) los contenidos, definidos por la calidad y estructuración de los mismos de acuerdo a principios pedagógicos y andragógicos; c) los servicios, que se ofrecen de forma activa tanto a los estudiantes como a los profesores, los elementos de gestión, los elementos de comunicación y elementos de evaluación.

1.1.2. Categorías del E-learning

Uno de los mayores retos a la hora de debatir sobre el e-learning surge de concepciones diferentes sobre los campos de aplicación que tiene éste. Frecuentemente, se enlaza la experiencia y la trayectoria profesional de los que desarrollan los cursos, presentando una imagen de un e-learning que refleje lo que la gente espera ante tales

profesionales. Para un diseñador instruccional, el e-learning significa a menudo cursos o materiales didácticos dirigidos a satisfacer un objetivo en el ámbito más amplio del desarrollo de un programa de capacitación o formación profesional. Un entrenador de una empresa puede ver al e-learning como una combinación de cursos y gestión del conocimiento. No hay una perspectiva única de cómo aplicar y desarrollar un curso para un ámbito industrial, ya que cada empresa tiene necesidades específicas de entrenamiento en un área determinada.

Existe el peligro de generar desacuerdos en torno a la discusión de los diversos segmentos del e-learning, al querer prestar demasiada atención a las distinciones entre las diferentes categorías del e-learning. El verdadero objetivo y tema unificador referente al e-learning es el aprendizaje, ya sea en un aula, en línea, mixto o integrado. Cada categoría que se presenta a continuación es más efectiva cuando se ajustan correctamente con el entorno de aprendizaje apropiado y el resultado deseado.

A continuación se describen las diferentes categorías del e-learning. Esta categorización se ha organizado en función del campo de acción del e-learning, lo cual permitirá incorporar e implementar un e-learning efectivo en las organizaciones empresariales e instituciones educativas.

1.1.2.1. Cursos

Un curso se define como un conjunto de materiales educativos o didácticos que tienen los contenidos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones de una determinada materia, además de utilizar herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas. La mayoría de los centros educativos y de capacitación implementan cursos en línea. Muchas de estas organizaciones diseñan y desarrollan materiales educativos a su medida y los transfieren al entorno en línea. La popularidad de los entornos virtuales de aprendizaje (*Learning Management System*, LMS), como Moodle y .LRN (plataformas open source), WebCT y Blackboard (plataformas comerciales), entre otras, permiten subir cursos en línea y administrar las aulas virtuales. Algunos diseñadores instrucciones han comenzado a emplear simulaciones, cuentos, y las características únicas de los medios tecnológicos de comunicación en línea, en un esfuerzo para transformar el material didáctico para la representación en un entorno digital. El predominio de los cursos de e-learning

como se ve, se deriva de su similitud con el ambiente del aula. Tanto los alumnos y los instructores son capaces de relacionarse con la estructura general y el flujo de trabajo en un curso en línea.

1.1.2.2. El aprendizaje informal

El aprendizaje informal es quizás el aspecto más dinámico y versátil del aprendizaje. Desafortunadamente, también es menos reconocida. El aprendizaje informal es un subproducto de la “información de forraje”. “El comportamiento humano en la búsqueda de información es similar a la de los cazadores-recolectores y los animales en busca de alimento” (Dürsteler, sin fecha). La necesidad de información y cómo se la va a usar impulsa a esa búsqueda incansable del conocimiento. Los motores de búsqueda como Google, junto con herramientas de almacenamiento de información como Furl, herramientas de gestión del conocimiento personales como wikis y blogs presentan un conjunto de herramientas de gran alcance en el portafolio de los trabajadores del conocimiento. Jay Cross (2003): establece que: “En el trabajo se aprende más en la sala de descanso que en el salón de clases. Descubrimos cómo hacer nuestro trabajo a través del aprendizaje informal, utilizando la observación de los demás, pidiendo ayuda a la persona en el cubículo de al lado, llamando al servicio de asistencia, utilizando la técnica de prueba y error, y simplemente trabajando con gente que sabe y domina un área del saber. El aprendizaje formal como las clases, los talleres y los eventos en línea son la fuente de sólo el 10% del 20% de lo que se aprende estando en el trabajo”.

1.1.2.3. El aprendizaje mixto (B-learning)

El aprendizaje combinado (blended learning), ofrece las mejores oportunidades para el aprendizaje entre una aula presencial una aula virtual (en línea). El aprendizaje combinado implica tener una aula presencial (o cara a cara) combinada con el aprendizaje en línea. Este método es muy eficaz para agregar eficiencia a la instrucción en el aula presencial y permitir tener una mayor discusión o revisar la información fuera de estas aulas presenciales. Por ejemplo en la línea laboral, una versión nueva de un producto puede ser comunicada al personal de ventas a través

de un taller de tres horas, seguido de recursos y discusiones en línea basado en un aprendizaje continuo, sin impactar significativamente en las actividades laborales de la fuerza de ventas de la empresa. El grito de batalla de la educación tecno-profetas de los últimos años 90 en la que se dice que “pronto no se necesitarán instructores, se aprenderá todo en línea al propio ritmo de las personas”, ha dado paso a la realidad de que el aprendizaje es un proceso social, que requiere dirección, instructor y la facilitación del conocimiento. El aprendizaje mixto utiliza lo mejor de las aulas presenciales con lo mejor del aprendizaje en línea.

1.1.2.4. Comunidades

El aprendizaje es social (Driscoll M., 2000). La mayoría de los problemas dentro de los ambientes de educación superior y de los ambientes de negocios de hoy, es que son complejos y dinámicos. Las soluciones del pasado no siempre funcionan en la actualidad. La resolución de problemas requiere de diferentes perspectivas para crear una comprensión exacta de las posibles soluciones y del entorno de ejecución. Las comunidades en línea permiten a las personas mantenerse al día en su campo de trabajo o área de conocimiento, a través del diálogo con los demás miembros de la misma organización, o en un campo más amplio. Las comunidades contribuyen en gran medida a los flujos de conocimiento tácito.

1.1.2.5. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento (*Knowledge Management, KM*) es el gran reto para las empresas en una economía basada en el conocimiento. KM implica un proceso de identificación, indexación y puesta a disposición en diferentes formatos, conocimientos generados en las actividades diarias de una organización. Algunas empresas han encontrado valor en la gestión de contenidos, minería de datos, y la creación de comunidades de práctica y desarrollo. Tafe Frontiers, presenta ocho categorías de gestión del conocimiento: 1.) el aprendizaje y desarrollo; 2.) la gestión de la información; 3.) la retroalimentación del cliente; 4.) la captura de conocimiento; 5.) la generación del conocimiento; 6.) los equipos virtuales; 7.) las comunidades de

práctica; 8.) los sistemas de gestión de contenidos.³ La duplicación de los conceptos de KM y del aprendizaje virtual (e-learning), destaca las fuertes conexiones y confusiones entre estos campos.

1.1.2.6. El aprendizaje basado en la red

Las comunidades típicamente se forman en torno a un objetivo determinado, concepto o tema. Una red de aprendizaje es el acoplamiento débil, personal de las comunidades, recursos y personas. Es la piedra angular de la gestión del conocimiento personal. (Vaill, 1996) afirma que: “El agua blanca permanente en los sistemas actuales y está creando una situación en la que los patrones institucionales de aprendizaje son simplemente inadecuados para el desafío. El objeto madre está cambiando muy rápidamente”. La utilización de las redes personales de aprendizaje permite a los trabajadores adquirir los conocimientos necesarios para mantenerse al día en su campo.

1.1.2.7. Aprendizaje basado en el trabajo (EPSS)

Los sistemas electrónicos de apoyo al desempeño (*Electronic Performance Support Systems*, EPSS) y el flujo de trabajo de aprendizaje (*work-flow learning*), intentan inyectar contenido de aprendizaje en los puntos reales de necesidad de la gente. Como alternativa a los cursos, este estilo de presentación de los contenidos requiere un fuerte énfasis en el contexto y el control de los empleados en la iniciación del aprendizaje según sus necesidades. Este estilo de aprendizaje se puede ver en muchas aplicaciones informáticas como ayudas contextuales, sistemas expertos para el aprendizaje en una determinada área del conocimiento. Para las organizaciones, el aprendizaje basado en el trabajo requiere de una importante inversión en la creación de recursos y la planificación de la usabilidad (¿Según qué situación un aprendiente quiere saber esto? ¿Cómo debe presentarse? ¿Qué van a buscar para que lo puedan encontrar?). El aprendizaje basado en el trabajo es generalmente una de las iniciativas más buenas que han apostado las empresas, para tener empleados altamente capacitados.

³ Tomado del sitio web (http://www.tafefrontiers.com.au/i_r/progress.html).

1.1.3. Factores que impactan al e-learning

Tres aspectos básicos que impactan al aprendizaje virtual cabe señalar brevemente, ya que pueden influir en todas las diferentes categorías del e-learning con el rápido desarrollo de agentes que configuran la futura dirección del e-learning.

- 1.) Aprendizaje ubicuo
- 2.) Herramientas y tecnología
- 3.) Tipos de entrega

1.1.3.1. Aprendizaje ubicuo

El aprendizaje ubicuo se refiere a que se puede aprender en cualquier parte, donde el contenido de Internet o de aprendizaje está al alcance de la gente. El meollo del asunto son los repositorios de información que generan conocimiento, como por ejemplo: un contenido relacionado a un área específica de trabajo, el conocimiento personal, el conocimiento impartido a través del internet. Varios dispositivos electrónicos permiten conectarse y recuperar información en un formato adecuado, como por ejemplo: el PDA, el teléfono móvil, el computador portátil, o cualquier otro aparato electrónico diseñado para ese fin. El aprendizaje ubicuo cumple la promesa ofrecida por el e-learning que es “aprender en cualquier momento, en cualquier lugar y en cualquier contexto”.

1.1.3.2. Herramientas y tecnología

Las herramientas y la tecnología de apoyo para el e-learning dependen de las categorías con las cuales se quiere trabajar, mediante la influencia significativa del desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TICs) como el uso del Internet en su conjunto. Algunas de las herramientas y tecnologías más utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del e-learning están las siguientes:

- 1.1.3.2.1. Objetos de aprendizaje.** De acuerdo con José Carlos Cano Zárate (2007), “un Objeto de Aprendizaje es una estructura (distribución, organización) autónoma

que contiene un objetivo general, objetivos específicos, una actividad de aprendizaje, un metadato (estructura de información externa) y por ende, mecanismos de evaluación y ponderación, el cual puede ser desarrollado con elementos multimedia con el fin de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo. Se puede abreviar (OA). Un OA puede estar constituido al menos con los siguientes componentes: Contenido (s), actividad (es) de aprendizaje y un contexto. Un OA puede ser montado (incorporado, subido, instalado, configurado) en una plataforma de Gestión de Aprendizaje o LMS (Learning Management System). Es el producto de un diseño instruccional donde convergen procesos de edu-comunicación y los objetivos instruccionales”.

1.1.3.2.2. Herramientas de Autor. Las herramientas de autor son aplicaciones informáticas que facilitan la creación, publicación y gestión de los materiales didácticos educativos en formato digital a utilizar en la educación a distancia mediada por las TIC.⁴ Generalmente son herramientas de carácter multimedia que permiten combinar documentos digitales, imágenes, audio, video y actividades interactivas desde la misma herramienta para crear objetos de aprendizaje que pueden insertarse en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Estos programas utilizan metadatos (etiquetas) y permiten empaquetar el contenido según estándares como *SCORM* o *IMS*, de tal forma que puedan ser utilizados sobre cualquier plataforma virtual. Las herramientas de autor permiten fabricar pequeños módulos que se puedan interconectar automáticamente. Gracias a la posibilidad de diseñar en módulos, sin necesidad de conocimientos de programación y a partir de plantillas prediseñadas, las herramientas de autor se han convertido en un instrumento popular entre los profesores en educación virtual. Las herramientas de autor más básicas son aquellas que solamente permiten un conjunto limitado de acciones para que el usuario interactúe con el sistema, como por ejemplo, navegar entre distintas páginas con hipervínculos o ir de una diapositiva a la siguiente. Algunos ejemplos de estas herramientas pueden ser *Power Point* u *OpenOffice.org, Impress* para la creación de diapositivas, *Exe-learning* para crear mapas de navegación web. Las

⁴ Montero O' Farrill José L. (2008). Las herramientas de autor en el proceso de producción de cursos en formato digital.

herramientas más avanzadas incluyen lenguajes de programación como en el caso de *Squeak* o la creación de ambientes con *Flash* como *Articulate Studio*. También existen herramientas web que permiten la creación de contenidos en línea utilizando solamente el navegador web. Algunas herramientas son servicios web gratuitos que incorporan varias funcionalidades para crear contenidos para cursos en línea. Algunos ejemplos son *vcasmo* o *udutu*.

1.1.3.2.3. Herramientas de publicación. Conforme con Miguel Ángel G. Mejía Argueta (2008), las herramientas de publicación pueden almacenar o guardar publicaciones digitales en CD, DVD, en la memoria de una PC o alojarse en la red, en formatos como Word o PDF (Formato de Documento Portátil), o bien, en lenguajes más modernos con tecnología web como HTML (Hypertext Markup Language) o XML (Extensible Markup Language). Su publicación o distribución puede hacerse en forma masiva, factor al que se suman mecanismos para su actualización constante, a excepción del CD y el DVD. Es un hecho que cada día más personas, de diferente etnia, orientación vocacional y actividad laboral, se interesan en la edición y producción de sus propias publicaciones digitales, desde un currículum vitae hasta un diario o blog; además de compartir fotografías con familiares y amigos, conocer personas a través de redes sociales y realizar otras aplicaciones de carácter académico o empresarial. En la siguiente lista se presentan los tipos más básicos de publicación digital, que hasta hoy se difunden en la web con gran éxito:

- **Páginas personales:** Están en la web y son un claro y sencillo ejemplo de lo que puede ser una publicación digital. Existen muchos sitios en los que gratuitamente se puede poner información personal básica, como un breve currículum vitae.
- **E-books o libros electrónicos:** Algunos autores descubren que si publican sus novelas en forma digital, pueden obtener ganancias mayores o, simplemente, una mayor presencia en el mercado, como en el caso de *Stephen King* con su novela *Riding the bullet* o *Cabalgar la bala*.
- **Sitios de escritura colaborativa:** Existen diferentes tipos de *software*, con los que es posible realizar trabajos e investigaciones en colaboración. Esto significa que con una contraseña y una clave, varias personas pueden

escribir artículos al mismo tiempo o realizar discusiones interesantes sobre algún tópico. Un ejemplo de este tipo de publicaciones son los blogs y las páginas *Wiki*, así como los gestores de contenido como *Joomla*, *Drupal* y *Mambo*.

- **Colecciones o bibliotecas digitales:** Son un repositorio de grandes datos digitalizados, que guardan un orden en cuanto al almacenamiento de la información, con la finalidad de facilitar la recuperación de la misma.
- **Redes sociales.** Son páginas especializadas que permiten hacer contacto entre personas y subir imágenes digitales para compartirlas, en formato JPG u otro formato digital compatible con la web.
- **Revistas, boletines, tiendas electrónicas y periódicos:** Todos estos tipos de documentos y un sinnúmero más de ellos se pueden colocar en formato electrónico, para que la gente pueda visitar la web y revisarlos en línea o bajarlos a sus computadoras, algunos de ellos en forma gratuita y otros pagados.

1.1.3.2.4. Software colaborativo. El software colaborativo o groupware se refiere al conjunto de programas informáticos que integran el trabajo en un sólo proyecto con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red (internet o intranet).⁵ El software colaborativo se puede dividir en tres categorías: herramientas de colaboración-comunicación, herramientas de conferencia y herramientas de gestión colaborativa o en grupo.⁶

1. herramientas de colaboración-comunicación. Son herramientas de comunicación electrónica que envían mensajes, archivos, datos o documentos entre personas y facilitan la compartición de información (colaboración asíncrona), como por ejemplo:

- Correo electrónico (e-mail)
- Correo de voz
- Publicación en la web

⁵ Johnson-Lenz, Peter. «Rhythms, Boundaries, and Containers». *Awakening Technology*.

⁶ «Groupware - Communication, Collaboration and Coordination». Lotus Development Corporation.

2. herramientas de conferencia. Son herramientas que facilitan la compartición de información, de forma interactiva (colaboración síncrona), como por ejemplo:

- **Conferencia de datos:** PC en red que comparte un espacio de presentación compartido que cada usuario puede modificar.
- **Conferencias de voz:** La interacción de los participantes se da a través de teléfonos.
- **Conferencias de video:** se refiere a una PC en red que permite compartir las señales de audio o vídeo.
- **Salas de chat o mensajería instantánea:** es una plataforma de discusión para intercambiar mensajes.
- **Sistemas para facilitar reuniones o trabajo en grupo:** es un sistema de conferencia en donde se integra presentaciones con audio y video, por ejemplo los sistemas de soporte a decisiones.

3. herramientas de gestión colaborativa. Son herramientas que facilitan las actividades del grupo, como por ejemplo:

- **Calendarios electrónicos:** Para acordar fechas de eventos automáticamente y enviar notificaciones y recordatorios a los participantes.
- **Sistemas de gestión de proyectos:** Para dar seguimiento de las acciones en un proyecto hasta que se finaliza.
- **Sistemas de control de flujo de actividad:** Para gestionar tareas y documentos en un proceso organizado de forma estructurada.
- **Sistemas de gestión del conocimiento:** se encarga de recoger, organizar, gestionar y compartir varios tipos de información.
- **Sistemas de soporte a redes sociales:** sirven para organizar las relaciones en la redes sociales.

Dentro de las herramientas más utilizadas para la gestión colaborativa o trabajo en grupo están ACollab y Groove.

1.1.3.2.5. Herramientas de evaluación. Son herramientas que facilitan la creación de tests o pruebas. Los tipos de preguntas que se pueden plantear en estos gestores de tests, entre las más utilizadas están:

- 1. Preguntas de selección múltiple:** La pregunta de opción múltiple o de selección múltiple o multi-opción es una forma de evaluación por la cual se solicita a los encuestados o examinados seleccionar una o varias de las opciones de una lista de respuestas.
- 2. Preguntas de verdadero-falso:** En respuesta a una pregunta (la cual puede incluir una imagen), el alumno selecciona de entre dos opciones: Verdadero o Falso.
- 3. Preguntas de emparejamiento:** Las preguntas de emparejamiento (relacionar columnas) tienen un área de contenido y una lista de nombres o de oraciones que deben de hacerse coincidir correctamente contra otra lista de nombres o de oraciones.
- 4. Preguntas de respuesta corta:** En respuesta a una pregunta (la cual puede incluir una imagen) el alumno escribe una palabra o frase corta. Puede haber varias respuestas correctas posibles, cada una con una puntuación diferente. Si selecciona la opción "Sensible a las mayúsculas", podrá tener puntuaciones diferentes para "Palabra" o "palabra".

En la actualidad existen multitud de generadores de tests disponibles para la comunidad educativa, tanto software comerciales como: TestIt 3.0 Build 110, Multiple Choice Quiz Maker 2.7.0, Tester 2.0, tPilot 1.40, Personal Exam Self-Tester (PEST) 2.99, Exámenes 1.20, Aritest Profesores Editor 2.1.15, Academic Test Tool 3.0, WebQuiz XP 2011, Easy Quiz 3.1, entre otros; y también software de libre distribución como: Custom Test, Hot Potatoes, GentTest, QuizMaster, Multiple Choice, entre otros. La diferencia entre estos sistemas, son el conjunto de herramientas que proporcionan la fiabilidad de los mismos.

1.1.3.2.6. Sistemas de Administración del Aprendizaje. Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (*Learning Management System, LMS*), es una herramienta de software que se instala en un servidor Web que se emplea para administrar,

distribuir y controlar las actividades de aprendizaje y materiales educativos en una modalidad de estudios a distancia, semi-presencial o presencial. El objetivo de estas herramientas es permitir el aprendizaje en cualquier parte y en cualquier momento. Estas herramientas informáticas son implementadas en la Web, es decir, son herramientas que se usan a través de Internet utilizando un navegador Web. Los LMS habitualmente proporcionan un conjunto de funcionalidades básicas como:

- **Gestión de usuarios:** Proporciona una base de datos para llevar el registro de profesores y estudiantes, donde estos habitualmente pueden personalizar una ficha con información adicional.
- **Gestión de cursos y grupos:** Permite la creación y gestión de cursos y grupos de trabajo, dentro de estos cursos se encuentran los materiales educativos que se presentarán finalmente a los estudiantes.
- **Herramientas de colaboración:** Habitualmente se incluyen herramientas dentro del sistema que permiten la comunicación entre los participantes del curso, como por ejemplo foros, chats, etc.
- **Herramientas de evaluación:** Habitualmente dentro del proceso educativo se necesita aplicar algún tipo de metodología para evaluar el desempeño del estudiante en una materia. Algunas metodologías pueden ser la realización de algún tipo de examen o la creación de trabajos. Los LMS incluyen herramientas que facilitan la aplicación de estas metodologías, ya sea mediante la creación de herramientas de gestión de exámenes en línea, o herramientas para la gestión de entrega de tareas.

En la actualidad existen multitud de LMS disponibles para la comunidad educativa, tanto plataformas comerciales como: WebCT, BlackBoard, Desire2Learn, Learn eXact, entre otros; y también plataformas de libre distribución como: Moodle, Dokeos, Claroline, ILIAS, SAKAI, LAMS, .LRN, entre otros. La diferencia entre estos sistemas, son el conjunto de herramientas que proporcionan la fiabilidad de los mismos.

1.1.3.2.7. Sistemas de Administración de Contenidos de Aprendizaje. Un sistema de gestión de contenido de aprendizaje (*Learning Content Management System*,

LCMS) es una tecnología relacionada con el sistema de gestión del aprendizaje (LMS) en el que se centra en el desarrollo, gestión y publicación de los contenidos que normalmente se entregarán a través de un LMS. Un LCMS es un entorno multiusuario, donde los desarrolladores pueden crear, almacenar, reutilizar, gestionar y entregar contenido digital para el aprendizaje de un objeto de repositorio central. En un LMS no se puede crear y manipular los cursos, no se puede volver a utilizar el contenido de un curso para construir otro. El LCMS, sin embargo, puede crear, gestionar y entregar los módulos de formación además de administrar y editar todas las piezas individuales que conforman un catálogo de formación. Las aplicaciones LCMS permiten a los usuarios crear, importar, gestionar, buscar y reutilizar las pequeñas unidades o “trozos” de contenidos digitales destinados al aprendizaje y los activos, comúnmente conocidas como objetos de aprendizaje. Estos activos pueden incluir archivos multimedia desarrollados en otras herramientas de edición, elementos de evaluación, simulaciones, textos, gráficos o cualquier otro objeto que constituyen al contenido del curso que se está creando. La mayor parte de los sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje se basan en los sistemas de gestión de contenidos tradicionales (*Content Management System, CMS*), con la única diferencia de que los contenidos que se gestionan son para el proceso de enseñanza aprendizaje de una determinada materia o curso en particular, que se quiere impartir en una modalidad virtual. Un LMS y un LCMS son sistemas complementarios pero muy diferentes y no necesariamente reemplaza el uno al otro. El LMS tiene varias funciones tradicionalmente cumplidas por un LCMS, pero está enfocado a la administración del aprendizaje y de las aulas virtuales. Un LCMS permite compartir objetos de aprendizaje, lo que ahorra dinero, promueve el aprendizaje constante, y ayuda a amortizar el costo del e-learning. Los principales componentes de un LCMS son:

- **Repositorio de objetos de aprendizaje:** Habitualmente se incluyen herramientas que facilitan la creación de objetos de aprendizaje en diferentes formatos (.html, .fla, etc.) y estándares (SCORM, AICC, IEEE), para favorecer el acceso a los contenidos educativos.
- **Herramientas de autoría:** Habitualmente se incluyen herramientas de carácter multimedia que permiten combinar documentos digitales, imágenes,

sonidos, videos y actividades interactivas desde la misma herramienta para crear objetos de aprendizaje que pueden insertarse en entornos virtuales de aprendizaje.

- **Herramientas de publicación:** Habitualmente se incluyen herramientas de publicación que pueden almacenar o guardar publicaciones digitales en CD, DVD, en la memoria de una PC o alojarse en la red, en formatos como Word o PDF, o bien en lenguajes más modernos con tecnología web como HTML (Hypertext Markup Language) o XML (Extensible Markup Language).
- **Herramientas de colaboración:** Habitualmente se incluyen herramientas de colaboración que permiten integrar el trabajo en un sólo proyecto con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red (internet o intranet).
- **Interfaz dinámica de usuario:** Proporciona interfaces gráficas de usuario que permiten que los usuarios puedan comunicarse con una computadora de una manera ágil y preparada en el momento que el usuario accede a ellas.
- **Aplicación administrativa:** Permite la creación y gestión de contenidos y usuarios quienes son los responsables de organizar y gestionar la información contenida en las bases de datos de la aplicación.

En la actualidad existen algunos LCMS disponibles para la comunidad educativa, tanto plataformas comerciales como: Informetica, DotnetNuke, entre otros; y también plataformas de libre distribución como: Joomla, Drupal, entre otros. La diferencia entre estos sistemas, son el conjunto de herramientas que proporcionan la fiabilidad de los mismos.

1.1.3.2.8. Tecnología de administración de identidades. Este tipo de solución tecnológica se compone de un sistema integrado de políticas y procesos organizacionales que pretenden facilitar y controlar el acceso a los sistemas de información y a las instalaciones de una organización. El concepto generalmente se relaciona con la informática, medio en el que se ha vuelto cada vez más crítico proteger la información personal, las bases de datos y las aplicaciones tanto personales como profesionales, del uso más o menos malintencionado de los usuarios propios y del espionaje y sabotaje de intrusos.

Últimamente también ha devenido su uso con la digitalización de la identidad con la que se controla los accesos físicos de personas, como la entrada y salida de edificios e instalaciones generales o especiales, por medio de tarjetas (electrónicas o magnéticas) y dispositivos biométricos. Representa una categoría de soluciones interrelacionadas que se utilizan para administrar autenticación de usuarios, derechos y restricciones de acceso, perfiles de cuentas, contraseñas y otros atributos necesarios para la administración de perfiles de usuario en una hipotética aplicación. Dentro de las soluciones que integran la categoría de administración de identidades están:⁷

1.) Gestión de Identidades

- Provisión/Desprovisión de cuentas.
- Automatización del flujo de trabajo.
- Administración remota.
- Sincronización de contraseñas.
- Reemplazo Automático de Contraseñas.

2.) Control de acceso

- Políticas de control de acceso.
- Enterprise/Legacy Single Sign-On (SSO).
- Web Single Sign On (SSO).
- Reduced Sign On.

3.) Servicio de directorio

- Repositorio de identidades (servicios de directorio para la administración de los atributos de cuentas de usuario).
- Sincronización y/o réplica de metadatos.
- Virtualización de directorios.

4.) Otras categorías

- Control de Acceso Basado en Perfiles (RBAC).
- Garantizar los derechos de acceso a los usuarios de aplicaciones web, dentro de redes en un principio no fiables.

⁷ Tomado del sitio web (http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_identidades).

1.1.3.2.9. Derechos y firmas digitales. El término *derechos digitales* describe los permisos de las personas para realizar acciones legítimas que comprenden el uso de una computadora, todo tipo de dispositivo electrónico, o una red de comunicaciones. El término tiene estrecha relación con la protección y cumplimiento de derechos existentes, tales como el derecho a la privacidad o la libertad de expresión (libertad de información), en el contexto de las nuevas tecnologías digitales, especialmente Internet.⁸ La organización mundial que permite usar y compartir tanto la creatividad como el conocimiento a través de una serie de instrumentos jurídicos de carácter gratuito es la **Creative Commons (CC)** (en español equivaldría a: “[*Bienes*] *Comunes Creativos*”) es una organización sin ánimo de lucro, cuya oficina central está ubicada en la ciudad de Mountain View en el estado de California en los Estados Unidos de América. Dichos instrumentos jurídicos consisten en un conjunto de “modelos de contratos de licenciamiento” o licencias de derechos de autor (licencias Creative Commons o licencias “CC”) que ofrecen al autor de una obra una forma simple y estandarizada de otorgar permiso al público en general de compartir y usar su trabajo creativo bajo los términos y condiciones de su elección. En este sentido, las licencias Creative Commons permiten al autor cambiar fácilmente los términos y condiciones de derechos de autor de su obra de “todos los derechos reservados” a “algunos derechos reservados”.⁹ Una *firma digital* es un mecanismo criptográfico que permite al receptor de un mensaje firmado digitalmente determinar la entidad originadora de dicho mensaje (autenticación de origen y no repudio), y confirmar que el mensaje no ha sido alterado desde que fue firmado por el originador (integridad). La firma digital se aplica en aquellas áreas donde es importante poder verificar la autenticidad y la integridad de ciertos datos, por ejemplo documentos electrónicos o software, ya que proporciona una herramienta para detectar la falsificación y la manipulación del contenido.¹⁰ La empresa más representativa en este ámbito es Adobe que incorpora la firma digital en archivos PDF de Adobe®, en colaboración con los principales

⁸ «Digital freedom: the case for civil liberties on the Net», *BBC News*.

⁹ Tomado del sitio web (<https://creativecommons.org/>).

¹⁰ Tomado del sitio web (http://es.wikipedia.org/wiki/Firma_digital).

proveedores de seguridad, como Entrust y VeriSign, donde con Adobe se puede.¹¹

- Integrar las firmas digitales en flujos de trabajo continuos.
- Entregar documentos firmados de forma segura, tanto dentro como fuera de un corta fuegos empresarial.
- Validar la identidad digital de cualquier firmante.
- Certificar los documentos electrónicos firmándolos digitalmente antes de enviarlos.
- Verificar que los documentos no se han alterado de forma fraudulenta.
- Reducir los costes y acelerar los procesos de aprobación.

Los derechos y las firmas digitales en el área de la educación permiten registrar y validar los títulos y certificados obtenidos en instituciones de educación (básica, media y superior), así como también registrar los trabajos de investigación y publicaciones de autores dedicados al área educativa.

1.1.3.2.10. Repositorios de contenidos. Los *repositorios de contenidos* funcionan como portales de objetos de aprendizaje. Proveen búsquedas y otros servicios como personalización, importación y exportación de objetos. Cualquier usuario puede tener acceso a todos los objetos contenidos en ellos. Algunos de estos sistemas son cerrados, en cambio otros son abiertos como MERLOT donde sólo los miembros contribuyen agregando objetos, pero para ser miembro no se requiere más que inscribirse y no se adquiere ninguna responsabilidad. La revisión por pares es una actividad que MERLOT utiliza para evaluar la calidad de los objetos agregados. En la actualidad existen algunos repositorios de contenidos disponibles para la comunidad educativa tales como: MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*), CAREO (*Campus Alberta Repository of Educational Objects*), CLOE (*Co-operative Learning Object Exchange*), SMETE (*Science, Mathematics, Engineering and Technology Education*), GEM (*Gateway to Educational Materials*), POOL (*Portals for Online Objects in Learning*), CeLeBraTe (*Context eLearning with Broadband*

¹¹ Tomado del sitio web (<http://www.adobe.com/es/security/digsig.html>).

Technologies), ELENA/Edutella (*Proyecto Europeo mediadores de servicios educativos*), eduSourceCanada (*Proyecto para crear una red de ROA en Canada*), entre otros.¹²

1.1.3.2.11. Herramientas para intercambio de archivos en la Web. Son herramientas de software basadas en protocolos de redes distribuidas P2P (Peer-to-peer), que permiten distribuir o proveer acceso a información almacenada digitalmente, como programas informáticos, obras multimedia (audio, vídeo), documentos, o libros electrónicos. La creciente popularidad del formato de audio MP3 a finales de los años 1990 llevó al lanzamiento y desarrollo de Napster un software diseñado para facilitar el intercambio de archivos informáticos. La red Gnutella mediante el cliente LimeWire, la red eDonkey vía eMule, y BitTorrent vía µTorrent y Vuze y los trackers y sitios web de indexado son las redes más populares. Servicios como iTunes cuentan con la mayoría de las ventas de música legal, y otros sitios como YouTube y varios proveedores de alojamiento inmediato permiten el intercambio de archivos mediante subidas a sus servidores. Muchos programas y servicios de intercambio de archivos han sido clausurados debido a disputas originadas por grupos como la Recording Industry Association of America y la MPAA. A comienzos de la década de 2000, la batalla en contra de la infracción de los derechos de autor se expandió a juicios a usuarios individuales de programas de intercambio de archivos. El impacto económico en las industrias mediáticas es fuente de controversia; si bien las editoras y los propietarios de los derechos de autor acusan daño económico, algunos estudios han sugerido que el intercambio de archivos no es la causa principal de la disminución de las ventas. El intercambio de archivos continúa siendo usado globalmente, habiendo opiniones variadas respecto a la moralidad de la práctica en materiales comerciales. Las tecnologías de redes anónimas han sido desarrolladas para permitir el intercambio de datos entre computadoras y usuarios de manera tal que se oculte al usuario y su ubicación en la red o el destino del acceso de los datos, o ambos. Un método popular es el encaminamiento de *cebolla*, prominentemente implementado en la red *tor*. Este método es a menudo utilizado para transferir material ilegal o contencioso

¹² Tomado del sitio web (<http://alefalletti.wordpress.com/2008/08/29/bibliotecas-digitales-y-repositorios-de-objetos-de-aprendizaje/>).

y obras bajo derechos de autor en violación de las políticas legales o de uso aceptable. Muchas implementaciones actuales pueden ser lentas o de difícil uso. Sin embargo, en lugares donde el acceso a Internet de alta velocidad es común, algunos programas anónimos de intercambio de archivos han alcanzado una gran popularidad. Ejemplos de redes P2P anónimas son ANts, P2P, RShare, Freent, I2P, GUNet y Entropy.¹³

1.1.3.2.12. Tecnología de Voz sobre IP (VoIP). *Voz sobre Protocolo de Internet*, también llamado *Voz sobre IP*, *Voz IP*, *VozIP*, (*VoIP* por sus siglas en inglés, *Voice over IP*), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional como las redes PSTN (sigla de *Public Switched Telephone Network*, Red Telefónica Pública Conmutada). Los Protocolos que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Estos pueden verse como aplicaciones comerciales de la “Red experimental de Protocolo de Voz” (1973), inventada por ARPANET. El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las redes de área local (LAN) y las redes de área extendida (WAN). Además esta tecnología permite integrar servicios de voz, datos y vídeo configurados en uno o varios canales y permite el uso extensivo de herramientas de vídeo, como por ejemplo el uso de la herramienta Skype, que es un software que permite comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet (VoIP) (<http://www.skype.org>). Las características básicas de este tipo de tecnología son las siguientes:¹⁴

- Permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento. Las redes soportadas en IP presentan las siguientes ventajas adicionales:
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.

¹³ Tomado del sitio web (http://es.wikipedia.org/wiki/Intercambio_de_archivos).

¹⁴ Tomado del sitio web (http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_Protocolo_de_Internet).

- Es independiente del *hardware* utilizado.
- Permite ser implementado tanto en *software* como en *hardware*, con la particularidad de que el *hardware* supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Permite la integración de Vídeo y TPV (Terminal Punto de Venta).
- Proporciona un enlace a la red de telefonía tradicional.

1.1.3.2.13. Redes sociales educativas. Una *red social* es una estructura social compuesta por un conjunto de actores (tales como individuos u organizaciones) que están conectados por díadas denominadas lazos interpersonales, que se pueden interpretar como relaciones de amistad, parentesco, entre otros. La investigación multidisciplinar ha mostrado que las redes sociales operan en muchos niveles, desde las relaciones de parentesco hasta las relaciones de organizaciones a nivel estatal (se habla en este caso de redes políticas), desempeñando un papel crítico en la determinación de la agenda política y el grado en el cual los individuos o las organizaciones alcanzan sus objetivos o reciben influencias. El análisis de redes sociales estudia esta estructura social aplicando la teoría de grafos e identificando las entidades como “nodos” o “vértices” y las relaciones como “enlaces” o “aristas”. La estructura del grafo resultante es a menudo muy compleja. Como se ha dicho, En su forma más simple, una red social es un mapa de todos los lazos relevantes entre todos los nodos estudiados. Se habla en este caso de redes “socio céntricas” o “completas”. Otra opción es identificar la red que envuelve a una persona (en los diferentes contextos sociales en los que interactúa); en este caso se habla de “red personal”.¹⁵ Las redes sociales educativas de internet tienen como propósito facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes, además de educar y formar a la gente en temas específicos relacionados a educación utilizando sitios web creados para estos menesteres.

1.1.3.2.14. Herramientas Web 2.0. Entre las distintas herramientas Web 2.0 que se dispone en el mercado, se ha tomado como base las expuestas por Silvina P.

¹⁵ Tomado del sitio web (http://es.wikipedia.org/wiki/Red_social).

Hillar en su libro “Moodle 2.0 Multimedia Cookbook” publicado en mayo del 2011, clasificadas de la siguiente manera:

- Creación de Experiencias interactivas para el usuario: Educaplay, GoogleDocs, Mapas 2D y 3D, GoogleMaps, Xerte.
- Gráficos Interactivos: Xtranormal
- Integración de documentos interactivos: Issuu, Slideshare, GoogleDocs
- Audio, sonido, música y podcasts: Youtube, Educaplay
- Integración de videos: Youtube
- Imágenes: Pixlr, Jing
- Integración de E-portafolios: Dropbox, Box.net

Hoy en día se puede hablar de una nueva filosofía del conocimiento que promovida por los usuarios y apoyada en la tecnología ha dado como resultado un “aprendizaje social”, es decir el estudiante no aprende sólo del profesor, del libro, ni del aula sino también de la experiencia de otros estudiantes. Entre los métodos más utilizados por los usuarios en la Web 2.0 están:

- **Colaboración:** Los usuarios comparten su conocimiento. Como ejemplos se puede citar los post en los blogs y las presentaciones PowerPoint en Slideshare.
- **Generación compartida de información:** Los usuarios elaboran documentación de forma conjunta y des localizada. Un ejemplo lo es Wikipedia.org y GoogleDocs.
- **Pertenencia a una Red Social:** En estos espacios virtuales se establece algún tipo de relación o comunicación entre los estudiantes. Por ejemplo: MySpace, Facebook, Neurona, LinkedIn.
- **Personalización:** Los usuarios crean sus páginas web personalizadas a través de la integración de diversos RSS y Widgets. Por ejemplo: Netvibes, iGoogle.
- **Folcsonomía y Mercado Social:**¹⁶ Los usuarios clasifican la información asignando etiquetas a la misma, categorizando así el contenido en Internet. Por ejemplo: del.ico.us o Flickr.

¹⁶ Definida en Wikipedia como el poder que tienen los usuarios para nombrar y categorizar los contenidos del Internet.

1.1.3.2.15. Mundos Virtuales. Los mundos virtuales son plataformas que permiten crear aplicaciones 3D enfocadas sobre todo a tres áreas específicas del conocimiento como: el entretenimiento, la educación y el comercio.

1.) Mundos Virtuales enfocados al entretenimiento: Estos mundos virtuales permiten a los usuarios jugar e interactuar con sus avatars entre sí en una red distribuida. Los juegos típicos que utilizan mundos virtuales son los de tipo Rol-Playing, donde el jugador asume un rol de un personaje existente en esos mundos virtuales, como por ejemplo, el juego de World of WarCraft (WOW), Kaneva, etc.

2.) Mundos Virtuales enfocados a la educación y cultura: Estos mundos están enfocados a ofrecer información sobre temas relacionados a educación y cultura, además de impartir formación o educación a los asistentes o participantes, organizados en grupos de trabajo, como parte de aulas virtuales, como por ejemplo, Second Life, ActiveWorlds, etc.

3.) Mundos Virtuales enfocados a los negocios: Estos mundos están enfocados a ofrecer servicios de consultoría, compra, venta y publicidad de productos de empresas dedicadas a diferentes áreas del conocimiento, como por ejemplo: Second Life, ActiveWorlds, etc.

1.1.3.3. Tipos de entrega

De acuerdo al tipo de entrega, el aprendizaje se divide en dos grandes categorías:¹⁷

1.1.3.3.1. Entrega síncrona o aprendizaje sincrónico (en tiempo real): El aprendizaje sincrónico se refiere a la interacción en tiempo real entre los actores del aprendizaje. Esta forma de comunicación aumenta la oportunidad de que los participantes de un proceso a distancia interactúen en tiempo real, ya que la discusión y/o realimentación es inmediata. Ejemplos de comunicación sincrónica: chat, audio conferencia, videoconferencia, Messenger.

¹⁷ Tomado del sitio web (<http://es.slideshare.net/vogui13/asincronico-sincronica>).

1.1.3.3.2. Entrega asíncrona o aprendizaje asíncrono (diferida en el tiempo): El aprendizaje asíncrono implica comunicación en tiempo diferido, lo que igualmente determina obtener respuestas en tiempos distintos. Existe un lapso de tiempo entre el envío y recepción del mensaje, lo cual permite que el contenido se analice detenidamente apoyándose en otras herramientas como vídeos, documentos, videoconferencias. Ejemplos de comunicación asíncrona: Correo electrónico, foros, wikis, blogs, grupos o foros de discusión.

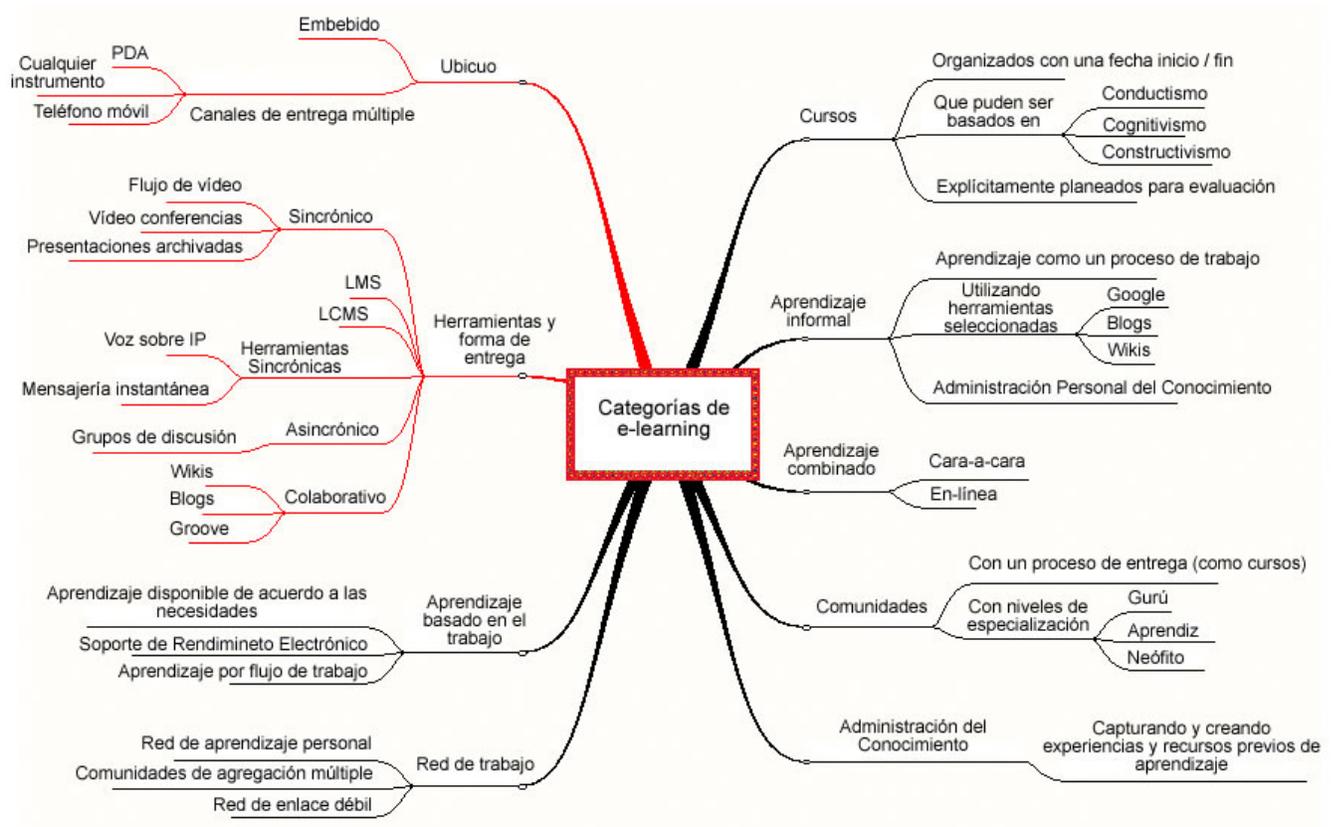


Figura 1. Categorías del E-learning.

Estas diferentes categorías de aprendizaje no necesariamente pueden funcionar de forma aislada. Una implementación de aprendizaje compleja sin duda incorpora diferentes facetas del e-learning. Durante el diseño de un curso, los recursos de aprendizaje pueden ser marcados y puestos a disposición para su uso posterior en el aprendizaje en un área específica del conocimiento, utilizando un LMS, el cual se puede integrar con un LCMS para generar los contenidos del curso y un gestor de tests para diseñar las evaluaciones del mismo. En última instancia, para darle mayor valor a un curso en el mercado del e-learning

se pueden incorporar varias categorías tratando de incorporar tantos aspectos como sea posible o de acuerdo al tipo de aplicación empresarial o educativa que se quiera desarrollar. En la Figura 1 se muestra un cuadro sinóptico de las diferentes categorías del e-learning que se pueden aplicar en forma separada o en forma combinada.

1.1.4. Ventajas del E-Learning

Dentro de las ventajas más significativas se deben considerar las siguientes:

- **Mayor productividad:** Las soluciones de aprendizaje electrónico permiten a los alumnos estudiar desde su propio escritorio, disminuyendo los tiempos de escasa productividad y eliminando los costos por transporte.
- **Entrega oportuna:** Hace posible el entrenamiento simultáneo a muchos participantes acerca de los procesos y aplicaciones de un nuevo producto, además de proporcionar la capacitación necesaria justo a tiempo para cumplir con las fechas programadas.
- **Capacitación flexible:** El diseño modular con que cuenta un sistema e-Learning facilita a los participantes escoger su propia ruta de aprendizaje.
- **Ahorro en los costos por participante:** es posible que el mayor beneficio del e-Learning sea la eliminación del costo de capacitación por estudiante que debe ser asumido de forma personal o por parte de la organización que patrocina los cursos.

1.2. ENFOQUES TEÓRICOS DEL APRENDIZAJE

La Psicología Educativa ha estudiado varios enfoques teóricos de conducir el aprendizaje para generar diversos entornos estructurales con la concepción de las tareas a realizar por los estudiantes. Entre los enfoques, los más sistematizados son:

- A) Entorno Conductista del Aprendizaje
- B) Entorno Cognitivista del Aprendizaje
- C) Entorno Constructivista del Aprendizaje

1.2.1. Entorno Conductista del Aprendizaje¹⁸

El entorno conductista del aprendizaje se basa en la concepción biológica de los seres vivos del estímulo-respuesta. Según sus principios, se puede conducir la enseñanza para lograr que los estudiantes respondan adecuadamente a los estímulos del medio, respuestas condicionadas, de modo tal que a iguales estímulos se responde siempre de la misma manera, por ejemplo, en la enseñanza de la lectura, se le muestra al niño un objeto y a la vez que lo identifica se le muestra una tarjeta donde aparece escrita la palabra correspondiente y después de varias repeticiones, el niño es capaz de identificar la palabra sin la necesidad de ver el objeto.

1.2.2. Entorno Cognitivista del Aprendizaje¹⁹

Los entornos de aprendizaje cognitivistas, potencia en mayor medida, el desarrollo de los procesos mentales y reconoce el aprendizaje como un cambio más o menos permanente y establece en el sujeto como consecuencia del sistema de influencias que actúa sobre él; es decir, con arreglo al contexto histórico-social. Se realiza una reconceptualización del proceso de asimilación, considerando los conocimientos y su comprensión como resultado de la organización de las experiencias pasadas y el acomodo o inserción de la nueva información en estructuras cognitivas lógicas, coherentes en su organización.

1.2.3. Entorno Constructivista del Aprendizaje²⁰

En los entornos estructurales constructivistas, proyectan un conjunto de condicionantes que conducen al estudiante al trabajo activo, creador en función de su propio aprendizaje, donde su responsabilidad directa se incrementa para construir por sí mismo el conocimiento y nadie puede sustituirle en esta tarea. El profesor es un mediador que motiva, orienta, asesora y controla la actividad de aprendizaje, guiado por tareas significativas que parten de la solución de problemas reales de la vida.

¹⁸ Tomado de: Módulo de Currículo y las TICs. MsC. René Cortijo Jacomino. Maestría en Sistemas Informáticos Educativos.

¹⁹ Tomado de: Módulo de Currículo y las TICs. MsC. René Cortijo Jacomino. Maestría en Sistemas Informáticos Educativos.

²⁰ Tomado de: Módulo de Currículo y las TICs. MsC. René Cortijo Jacomino. Maestría en Sistemas Informáticos Educativos.

Es muy importante que todo el accionar educativo que se realice con el empleo de las TICs, se lleve a cabo articulando correctamente los entornos estructurales del aprendizaje, en correspondencia con las competencias a desarrollar y el contenido de las mismas, para potenciar un aprendizaje significativo para la comprensión y la producción.

La concepción constructivista se organiza en torno a las siguientes ideas:

- El estudiante es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
- El estudiante construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle en esta tarea.
- El estudiante relaciona la información nueva con los conocimientos previos, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento.
- Los conocimientos adquiridos en un área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras áreas.
- El alumno da un significado a las informaciones que recibe.
- La actividad mental constructivista del estudiante se aplica a contenidos que ya están muy elaborados previamente; es decir, los contenidos son el resultado de un proceso de construcción a nivel social.
- Se necesita un apoyo (profesor, compañero, padres, etc.) para establecer el andamiaje que ayude a construir el conocimiento.
- El profesor debe ser un mediador que guía y articula el aprendizaje del estudiante, intentando al mismo tiempo que la construcción del alumno se aproxime a lo que se considera como conocimiento verdadero.

1.3. MODELO EDUCATIVO DE LA ESPE

1.3.1. Enfoque Pedagógico

La Pedagogía como ciencia de la Educación ha desarrollado distintos enfoques teóricos de cómo conducir la actividad educativa y, en consecuencia, de cómo estructurar el diseño del currículo; los mismos, indican que el conocimiento pedagógico no sigue una sola tradición, sino que hay diferentes maneras de entender el fenómeno educativo, diversos modos de conceptualizar las investigaciones sobre educación y distintas teorías pedagógicas.

Según los criterios de Emilia Domínguez Rodríguez, la comunidad científica generaliza tres grandes enfoques de cómo conducir la educación: el tecnológico-estructural, el hermenéutico-interpretativo y los enfoques críticos o socio-críticos.

1.3.1.1. Enfoque Tecnológico-Estructural

El enfoque tecnológico-estructural es el que ha predominado en los modelos educativos hasta el presente; concibe la actividad educativa como la estructura y secuencia de un proceso productivo, donde se trabaja con materia prima de similares características y se realiza un sistema de acciones muy concatenadas, con alta racionalidad y optimización de recursos, para obtener finalmente productos “iguales”. En resumen, el enfoque tecnológico-estructural se caracteriza por: racionalidad, sistematismo, planificación, claridad en las metas, control y eficacia en los procesos a desarrollar.

Desde el punto de vista de la investigación educativa, el enfoque tecnológico-estructural se alimenta de las corrientes positivistas, neopositivistas y del racionalismo crítico; deja poco margen para el trabajo creativo en situaciones diversas no predeterminadas, inclusive de incertidumbre.

1.3.1.2. Enfoque Hermenéutico-Interpretativo

En este enfoque se parte del presupuesto de considerar que la práctica educativa no es un proceso natural, observable, objetivo, independiente y externo a las personas, sino que es una construcción que se realiza a través de los significados y los símbolos que las personas comparten interactivamente. Se concibe la educación como un proceso comunicativo, interactivo e interpretativo. El conocimiento educativo no es la objetividad, sino la subjetividad; no es la neutralidad, sino la interpretación personal; no es la abstracción y la producción de leyes universales, sino la comprensión de hechos en situaciones particulares, para formular reglas contextuales; no es la tecnología, sino la practicidad.

La investigación educativa, según el enfoque hermenéutico-interpretativo, debe ser de carácter cualitativo, basándose en la observación participante, en entrevistas orales, en métodos etnográficos y estudios de casos. Como heredera de la tradición fenomenológica,

pretende describir e interpretar los fenómenos educativos, aspirando a estudiar los significados e intenciones de las conductas humanas.

1.3.1.3. Enfoques Críticos

La Pedagogía Crítica recogió sus primeras influencias y su denominación de la Teoría Crítica elaborada por la Escuela de Frankfurt, que era una síntesis de diferentes posiciones filosóficas. Un exponente de los enfoques críticos es Habermas, pero existen diversas posiciones en cuanto a concebir el acto educativo desde una perspectiva crítica, que significa: poner al estudiante constantemente en situaciones de aprendizaje que implican:

- 1) Reflexión, valoración, y crítica de lo que se estudia desde diferentes puntos de vista;
- 2) Búsqueda de soluciones a los problemas reales de la vida, de propuestas para la acción, para la transformación; y,
- 3) El desarrollo humano integral, articulación de conocimientos, habilidades, sentimientos y voluntad en función de las competencias de actuación para la vida.

El modelo de investigación potenciado por los enfoques críticos -que a veces suele llamarse investigación socio-crítica- pretende obtener información sobre problemas prácticos para después, tomar decisiones sobre los cambios que hay que realizar en distintos aspectos de los procesos educativos.

En síntesis, el Modelo Educativo de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) se sustenta en la integración de los tres enfoques teóricos, con el predominio del enfoque crítico, sin dejar de considerar la proyección hermenéutica-interpretativa y la tecnológica estructural; es decir, se concibe al proceso educativo en vínculo constante con la vida, para que los estudiantes participen desde el aprendizaje en su transformación: solucionando problemas, investigando, produciendo, aportando alternativas originales; pero también, las actividades académicas se articulan dentro de un diseño curricular que estructura coherentemente las experiencias de aprendizaje a desarrollar en función de las competencias profesionales.

1.3.2. Modelo Educativo de la ESPE como Sistema

Como todo sistema, el Modelo Educativo ESPE posee elementos de entradas, procesos y salidas. Las entradas corresponden a las necesidades de la sociedad, el Plan estratégico y las variables relacionadas con gestión académica, base legal, estructura administrativa e infraestructura; el proceso tiene que ver con el desarrollo integrado de las funciones universitarias de docencia, investigación y vinculación con la colectividad; y como salidas se obtienen las innovaciones tecnológicas, profesionales competentes y el desarrollo social, como se puede observar en la Figura 2.3, donde se esquematiza el modelo educativo como sistema.

1.3.3. Proceso de Desarrollo del Modelo Educativo de la ESPE

El desarrollo del modelo educativo ESPE se realiza en tres fases: la primera corresponde el diseño técnico del documento y su implementación; la segunda fase constituye la evaluación del modelo educativo y la tercera fase contempla su desarrollo y perfeccionamiento permanente. De esta manera se pretende obtener como resultados una comunidad politécnica informada, directivos y docentes capacitados y diseños curriculares actualizados, como se observa en la Figura 2.4.

1.3.4. Ejes Estructurales del Modelo Educativo de la ESPE

La estructura del Modelo Educativo ESPE está vinculada directamente al desarrollo de las funciones universitarias, por lo que la docencia, investigación y vinculación con la colectividad se convierten en soportes del modelo, como se aprecia en la Figura 2.

Cada eje que compone el modelo, traza directrices significativas que orientan teórica y metodológicamente el quehacer educativo; a partir de las mismas los órganos de dirección y planificación universitaria establecen lineamientos operativos que regulan la aplicación de éstos en correspondencia con la lógica de cada área del saber y los condicionantes del entorno.

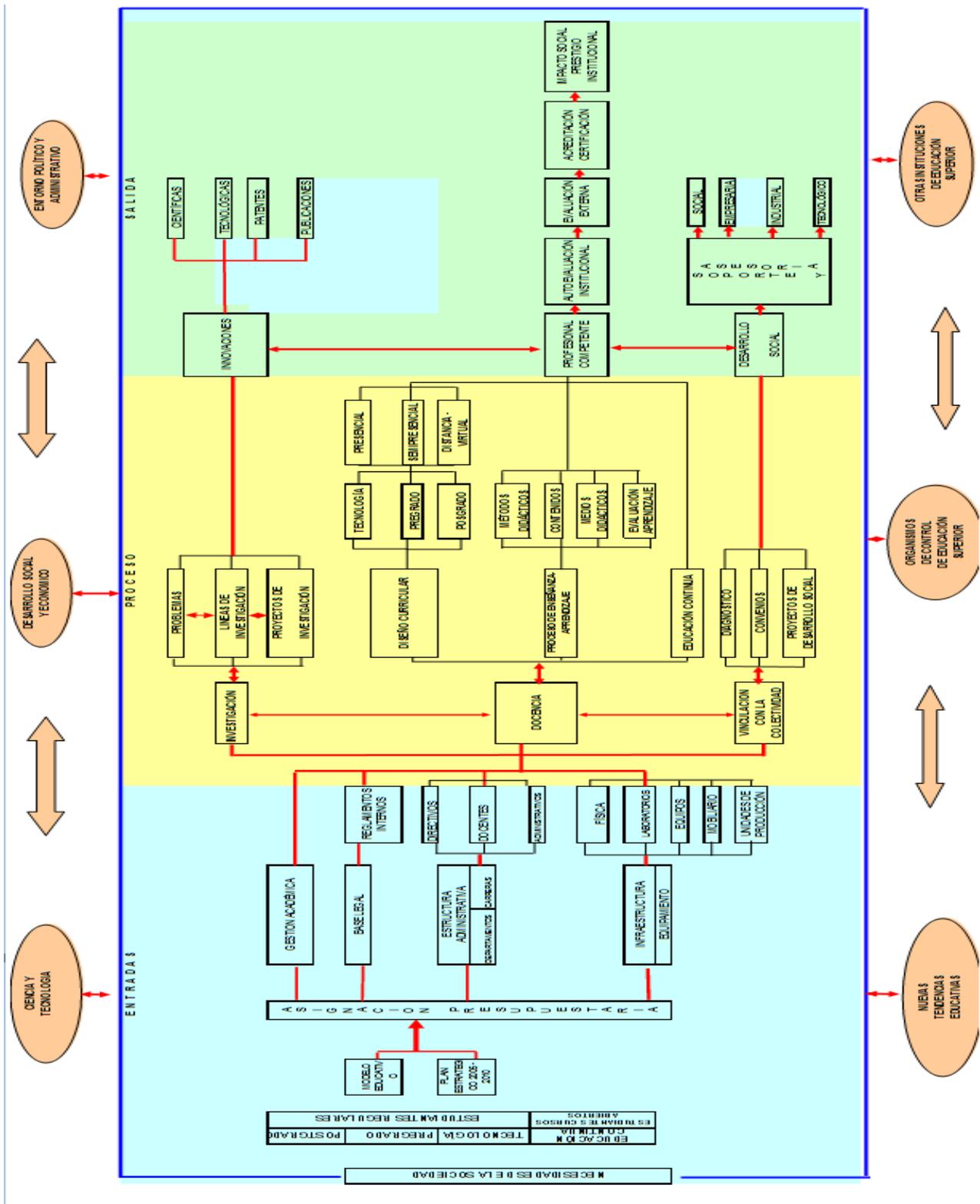


Figura 2. Modelo educativo de la ESPE como sistema.

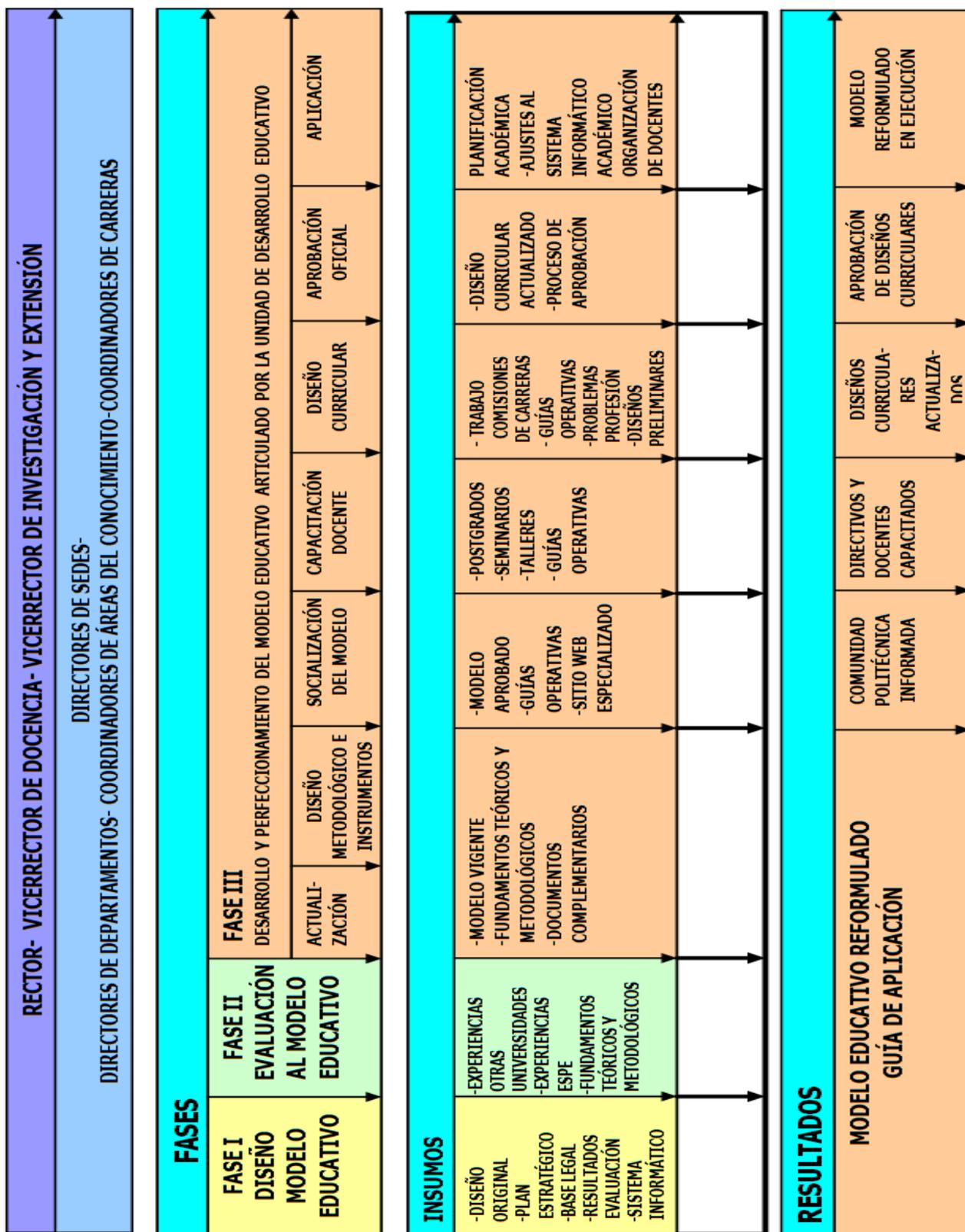


Figura 3. Proceso de desarrollo del modelo educativo de la ESPE.

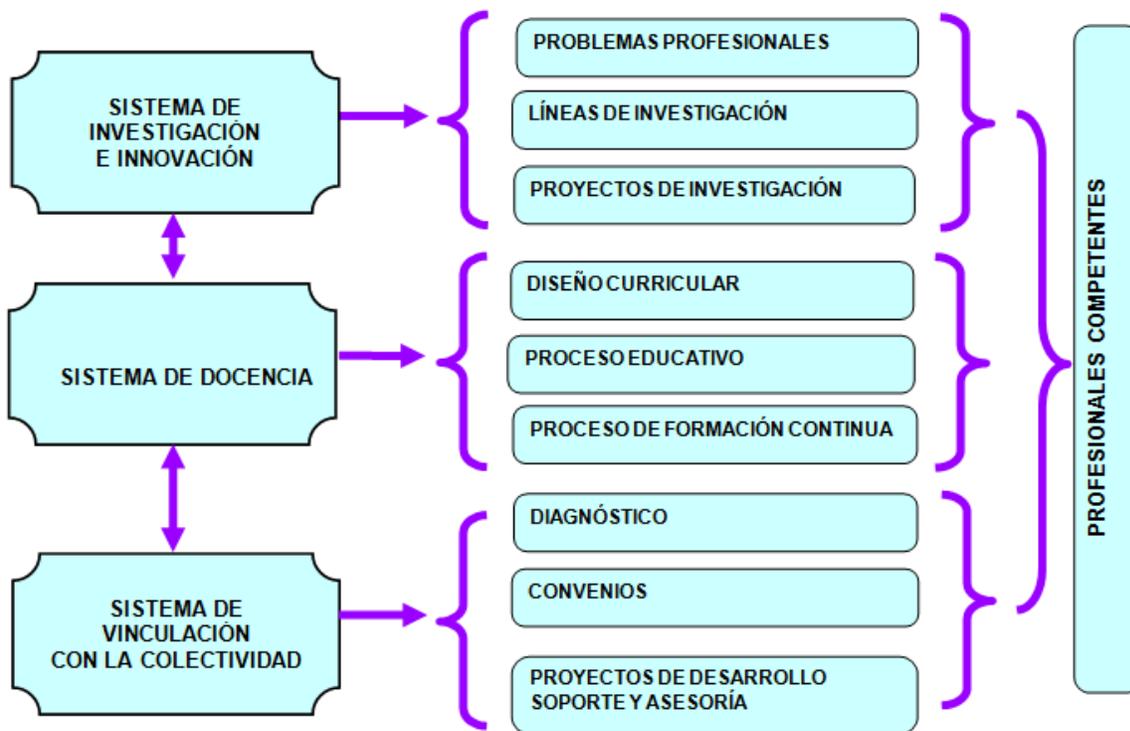


Figura 4. Estructura del modelo educativo ESPE.

1.4. MOODLE - ENTORNO DE APRENDIZAJE DINÁMICO ORIENTADO A OBJETOS Y MODULAR

Moodle es un paquete de software de código abierto para la creación de cursos y sitios web basados en Internet que permite la organización, creación y gestión de contenidos mediante un trabajo colaborativo, apoyándose en herramientas multimedia y redes sociales para generar conocimiento en función del constructivismo. Moodle es una aplicación que pertenece al grupo de los Gestores de Contenidos Educativos (LMS, Learning Management System), también conocidos como Entornos de Aprendizaje Virtuales (VLE, Virtual Learning Management), un subgrupo de los Gestores de Contenidos (CMS, Content Management System).

1.4.1. La filosofía de Moodle

Moodle se fundamenta en cuatro conceptos que conforman su filosofía, tal como se indica en la Figura 5.

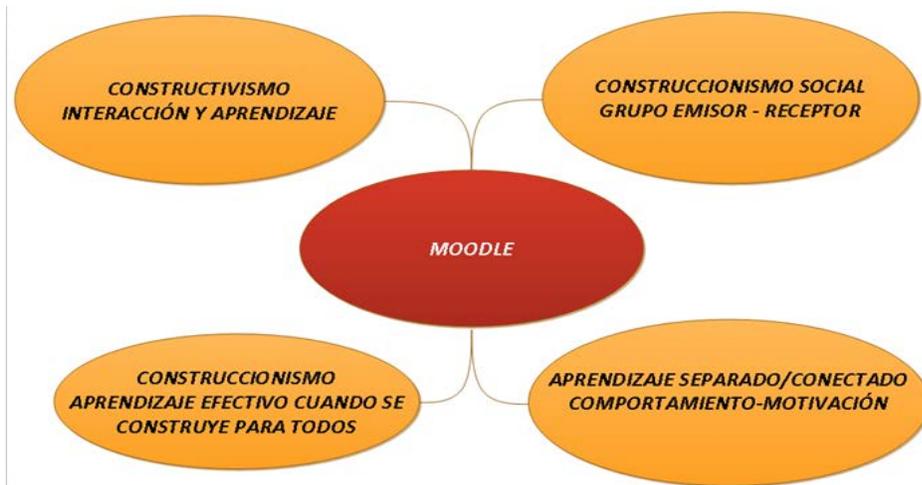


Figura 5. Filosofía de Moodle.

- **Constructivismo:** La gente construye activamente nuevos conocimientos a medida que interactúa con su entorno.
- **Construccionismo:** El aprendizaje es particularmente efectivo cuando se construye algo que debe llegar a todos.
- **Constructivismo social:** Un grupo social aporta significativamente al conocimiento cuando crea colaborativamente una cultura de compartir información.
- **Conectados y separados:** Motiva a la discusión de temas, la fundamentación de hechos, la defensa de ideas a través de la lógica y el razonamiento.

1.4.2. Características de Moodle

En la Tabla 1 se detallan las características principales de Moodle:

Tabla 1. Características Principales de Moodle.

A NIVEL GENERAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interoperabilidad: Su licencia GNU permite el uso de estándares abiertos de la industria para implementaciones Web (SOAP, XML). ▪ Escalabilidad: Se adapta a necesidades de pequeñas, medianas y grandes empresas. ▪ Personalización: Se puede modificar de acuerdo a los requerimientos específicos de una empresa.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Económico: Es gratuito, su uso no requiere pago de licencias. ▪ Seguro: Implementa mecanismos de seguridad.
A NIVEL PEDAGÓGICO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexible: Es factible utilizarlo con otros modelos pedagógicos.
A NIVEL FUNCIONAL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidad de uso y soporte para dispositivos móviles ▪ Gestión de Perfiles, facilidad de Administración, Exámenes en línea ▪ Presentación de contenido digital (texto, imagen, audio y video) ▪ Gestión de tareas (asignación de tareas, trabajos prácticos, gestión de horarios y fechas). ▪ Implementación de aulas virtuales y foros de debate ▪ Importación de contenidos (SCORM, IMS)

1.4.3. Beneficios de Moodle

Los principales beneficios de esta plataforma son:

1. **Libertad:** Al no estar atado a un proveedor de hardware o software proporciona gran cantidad de opciones.
2. **Reducción de costos:** No requiere pago de licencias por uso, documentación o mantenimiento.
3. **Integración:** Es posible integrarlo con sistemas de pago, sistema de registros académicos.
4. **Gestión del conocimiento:** Permite el almacenamiento y recuperación de actividades.
5. **Arquitectura Modular:** Sus módulos son independientes, configurables, habilitables.

Además la última versión estable de Moodle (2.1.4) incluye opciones como:

- Posibilidad de actividades condicionadas: No se puede comenzar una tarea hasta no haber superado la anterior. Los criterios para considerar la anterior como superada

son configurables. Integración de portafolios: Mahara, Picasa, GoogleDocs, Flickr, Box.net.

- Integración de repositorios: Archivos locales (repositorio local común para todo el sitio), Box.net, Flickr, Youtube, Wikimedia, Alfresco Web álbum, Amazon S3, SMB, Webdav y otros.
- Más opciones para los foros entre ellas destaca la posibilidad de añadir múltiple “adjuntos” (hasta 9) o diseñar también foros condicionados en los que se puede participar al superar ciertas condiciones previas.
- Nuevas opciones en el libro de calificaciones.
- Nuevo motor de búsquedas.
- Restauración de contenidos de cursos desde copias de seguridad de Moodle 1.9
- Activación de servicios web (WS) para dispositivos móviles.

1.4.4. Ventajas de Moodle sobre otras plataformas

Moodle le lleva ventaja a sus similares Blackboard, WebCT en software propietario y otras opciones en software libre como: Atutor, Bazaar, Claroline, Dokeos, Eledge, Genesha, Ilias, LRN, OpenUSS LMS, Sakai, Segue, Spagueti Learning. En la Tabla 2 se realiza una comparación entre las diferentes plataformas de software libre y Moodle:

Tabla 2. Comparativa entre las Plataformas de e-Learning.

	MOODLE	ATUTOR	CLAROLINE	DOKEOS	EFRONT
INTERFAZ Y NAVEGACIÓN	Poca estética, navegación confusa	Atractiva interfaz, rápida familiarización	Poca estética, fácil descarga de contenidos	Atractiva estética, fácil descarga de contenidos	Buena estética, fácil descarga de contenidos
ADMINISTRACIÓN DEL CURSO	Administración compleja, importación de contenidos SCORM, IMS, AICC, LAMS.	Administración sencilla, servicios limitados, importación de contenidos SCORM.	Administración sencilla, servicios limitados. Compatible con contenidos SCORM e IMS.	Administración sencilla, importación de contenidos SCORM, IMS y ACCI	Administración sencilla, servicios limitados.
HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN Y TRABAJO COLABORATIVO	Foro, chat, correo, múltiples configuraciones, integración con herramientas web.	Correo, foros, chat, encuestas	Correo, foro, chat, wiki	Foro, videoconferencia, correo	Chat, foros, correo
DISEÑO DE ACTIVIDADES	completo	limitado	limitado	limitado	limitado
ITINERARIOS DE APRENDIZAJE Y SEGUIMIENTO DEL CURSO	no dispone	si dispone	si dispone	si dispone	no dispone

1.4.5. Recursos de Moodle para el diseño de un Curso

Los módulos que ofrece la plataforma se basa en las tecnologías: transmisivas, interactiva y colaborativa. Según dónde pongamos el peso a la hora de diseñar el curso, también optaremos por un modelo pedagógico u otro. En la Figura 6 se puede observar la estructura pedagógica de Moodle.



Figura 6. Estructura pedagógica de Moodle.

- **Recursos basados en tecnologías transmisivas:** Pone su peso en la transferencia de información. Entran aquí todos los textos, accesos a otras páginas web, gráficos, archivos de audio y video, presentaciones multimedia, libros.
- **Recursos basados en tecnologías interactivas:** Se centran más en el alumno. El aula virtual actúa como un sistema que aporta la información (contenidos formativos, ejercicios, simulaciones) y en función de la interacción con el usuario, le propone actividades, lleva un seguimiento de sus acciones y realiza una retroalimentación hacia el usuario-alumno en función de sus acciones. Ejemplo: los cuestionarios, la lección, los paquetes SCORM.
- **Recursos basados en tecnologías colaborativas:** los recursos están orientados a la interacción entre el profesor y los alumnos, intercambio de ideas y materiales. Si el trabajo en grupo está bien concebido constituye una herramienta que garantiza el aprendizaje, como por ejemplo: foros, textos wiki, talleres. En la Figura 7 se describen los modelos de tecnología aplicados a la formación a distancia.

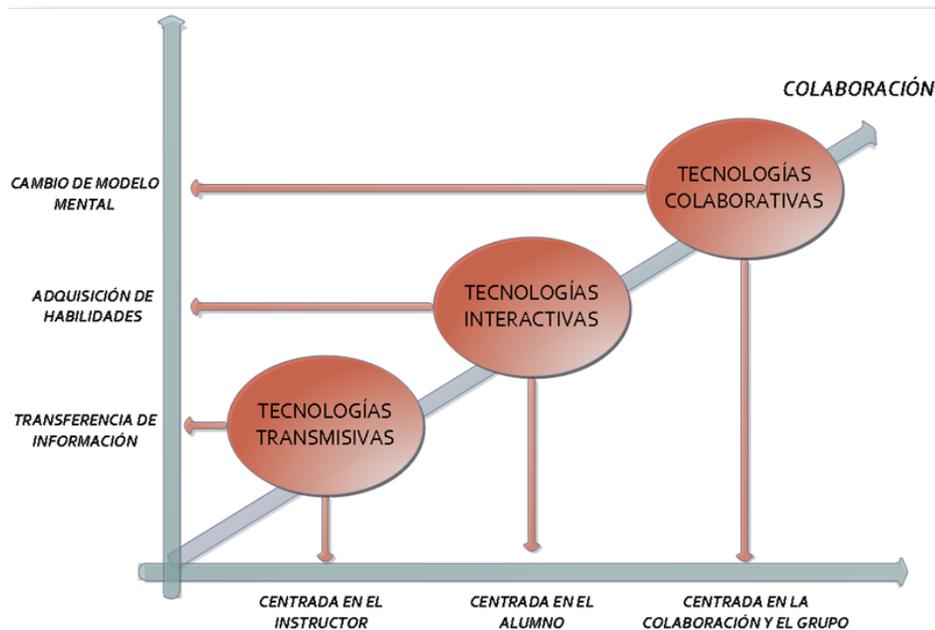


Figura 7. Modelos de tecnología aplicados a la formación a distancia.²¹

1.5. SECOND LIFE²²

Second Life es un mundo virtual 3D desarrollado por Linden Lab y lanzado al mercado el 23 de Junio del 2003. Su contenido está principalmente en idioma Inglés. Este entorno permite interactuar a sus usuarios a través de avatares y les proporcionan herramientas para modificarlo y participar en su economía virtual, que opera como un mercado real. Esta economía se maneja con su moneda local llamada LindenDollars. Se puede ingresar a Second Life con una cuenta básica gratuita. Sin embargo para poseer tierra y poder construir en ella es necesario crear una cuenta de pago (mensual, cuatrimestral o anual), además de comprar los terrenos necesarios para la construcción. Al poseer un terreno, se concede el privilegio de construir más objetos, pero incrementa el costo mensual a pagar. Como la programación de este mundo es abierta y libre, los usuarios tienen la posibilidad de editar sus avatares, construir entornos personales como nuevas casas, negocios y productos sobre los que retienen derechos de propiedad y de crear eventos en su comunidad. Sus aplicaciones están orientadas a varios campos:

²¹ Tomado del sitio web (<http://jbs.edumoot.com/mod/book/print.php?id=563>).

²² Tomado del sitio web (<http://www.secondlife.com>).

- A.) **Educativo:** Se pueden encontrar campus de universidades y centros educativos virtuales. Otra contribución muy importante, en integración con el sistema de gestión de aprendizaje Moodle, es la creación del proyecto SLOODLE (Second Life Object-Oriented Distributed Learning Environment o Ambiente de Aprendizaje Distribuido Orientado a Objetos de Second Life) cuyo fin es utilizar los entornos virtuales 3D para el aprendizaje.
- B.) **Cultural:** Se pueden encontrar exposiciones de arte, asistir a conciertos, cines, e incluso carreras nocturnas en el hipódromo.
- C.) **Político:** Se pueden encontrar personajes y sedes políticas de varios países.
- D.) **Económico:** se puede realizar actividad comercial con la moneda propia del mundo.
- E.) **Empresarial:** Existen negocios y servicios virtuales, algunos de los cuales han podido salir a la realidad.
- F.) **Religión:** Se pueden encontrar grupos y sedes religiosas de todo el mundo.

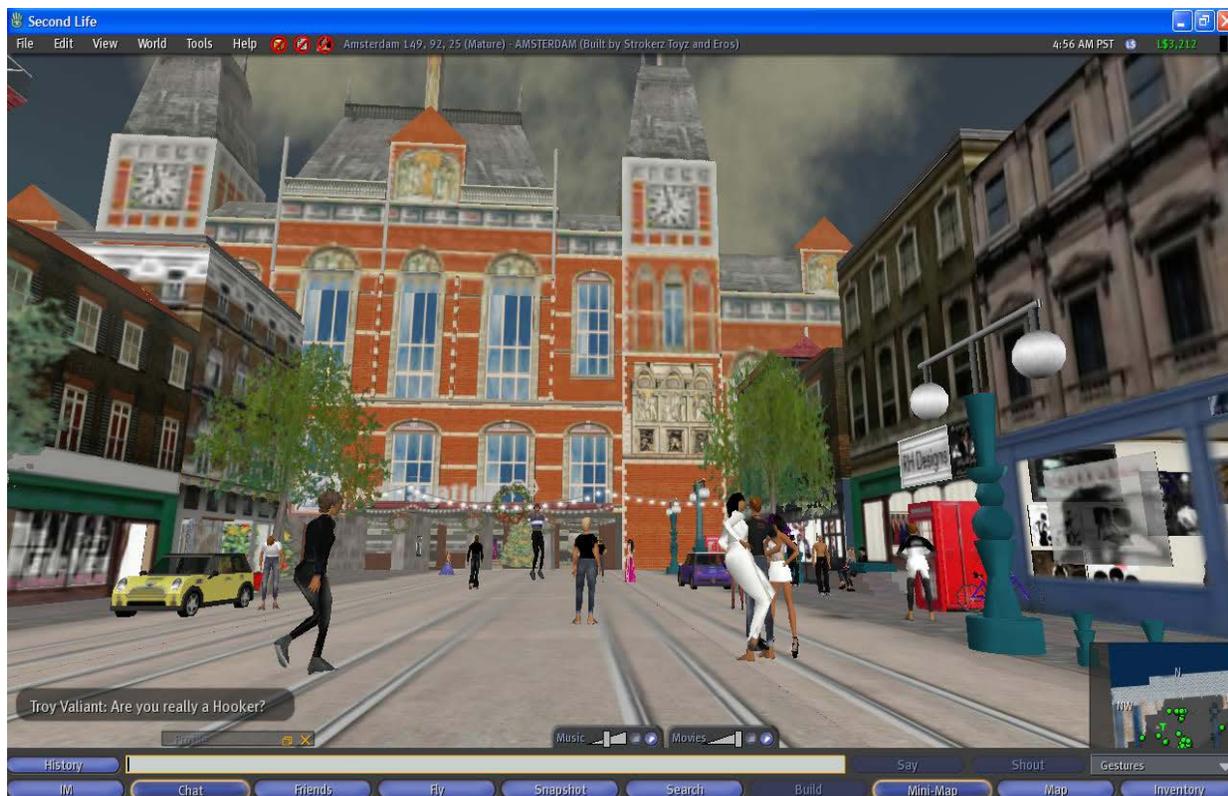


Figura 8. Sitio web y mundo virtual de Second Life.

Hablando de las características técnicas, Second Life funciona sobre las plataformas: Microsoft Windows XP/Vista/7, Mac OSX (10.4.11 o superior) y Linux i686; y requiere conexión a Internet de banda ancha, 512 MB de memoria RAM, 50 MB de espacio en disco duro con 1000 MB para la caché de disco, como mínimo. El lenguaje de programación del sitio es PHP y usa el servidor web Apache con Squid Cache. El cliente de Second Life está desarrollado en C++ y se dispone de las fuentes para su modificación y compilación. También se puede utilizar el lenguaje propio de programación de SL, LSL (Linden Scripting Language) u otro lenguaje de programación de estilo C/Java para colocar el código en un objeto y programar su comportamiento. En la Figura 8 se muestra un ejemplo del mundo virtual y sitio web de Second Life.

1.6. METODOLOGÍA OOHDM - METODOLOGÍA DE DISEÑO DE DESARROLLO EN HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS

Es una metodología empleada para el desarrollo de aplicaciones web que comprende cinco fases: diagramas de interacción de usuario, modelado conceptual, diseño navegacional, diseño abstracto de interfaz y la puesta en práctica²³. Combina el estilo incremental, iterativo y basado en prototipos. Esta metodología tiene cinco fases que son: conceptual, navegacional, interfaz abstracta, implementación, pruebas e instalación. Para el presente proyecto se ha considerado la metodología OOHDM para el desarrollo de la fase de diseño navegacional, diseño abstracto de interfaz e implementación de la aplicación.

1.6.1. Fase Navegacional

En OOHDM una aplicación se ve a través de un sistema de navegación. En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema. Para ello, hay que partir del esquema conceptual desarrollado en la fase anterior. Hay que tener en cuenta que sobre un mismo esquema conceptual se pueden desarrollar diferentes modelos navegacionales (cada uno de los cuales dará origen a una aplicación diferente).

²³ Tomado del sitio web (<http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>).

La estructura de navegación de una aplicación hipermedia está definida por un esquema de clases de navegación específica, que refleja una posible vista elegida. En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales: Nodos, Enlaces y Estructuras de acceso, que se organizan dentro de un Contexto Navegacional. Mientras que la semántica de los nodos y los enlaces son comunes a todas las aplicaciones hipermedia, las estructuras de acceso representan diferentes modos de acceso a esos nodos y enlaces de forma específica en cada aplicación.

- **Nodos:** Son contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje predefinido y muy intuitivo, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de diseño conceptual. Los nodos contendrán atributos de tipos básicos (imágenes o sonidos y enlaces).
- **Enlaces:** Reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Ya sabemos que para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas visitas diferentes. OOHDM hace una definición de clase Enlace que contiene un único atributo. Su atributo almacenaría la clase a la que se navega por ese enlace. Las clases enlaces sirven para especificar los atributos de enlaces y estos a su vez para representar enlaces entre clases nodos o incluso entre otros enlaces. En cualquier caso, el enlace puede actuar como un objeto intermedio en un proceso de navegación o como un puente de conexión entre dos nodos.
- **Estructuras de acceso:** Actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas.
- **Contexto navegacional:** Un buen diseño de una aplicación hipermedia, requiere prever los caminos que el usuario puede seguir, así se puede evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de

contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación (enlaces, nodos o estructuras de acceso), pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.

- **Clase de contexto:** Esta clase especial sirve para complementar la definición de una clase de navegación. Por ejemplo, sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él, tal como se indica en la Figura 9.



Figura 9. Definición de Clase Enlace.

Por ejemplo, se tienen dos nodos (DatosBasicos y InformacionDetallada), el primero muestra las categorías de los cursos y segundo los datos que identifican a un curso. Aparecen dos atributos de enlace que indican que se puede navegar a la Clase CategoriaCursos desde estos nodos. A su vez esta Clase es una estructura de acceso. La Figura 10 describe gráficamente un ejemplo de un diagrama de clases navegacionales.

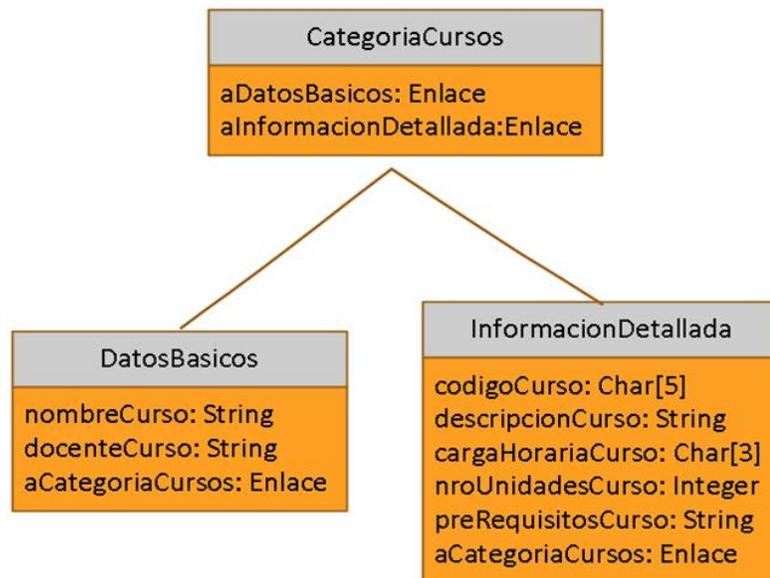


Figura 10. Ejemplo de Diagrama de Clases Navegacionales.

A este modelo hay que adicionarle una descripción formal indicando de qué clase o clases del modelo conceptual proviene cada una y cuáles son los atributos de la clase enlace, tal como se indica en la Figura 11.

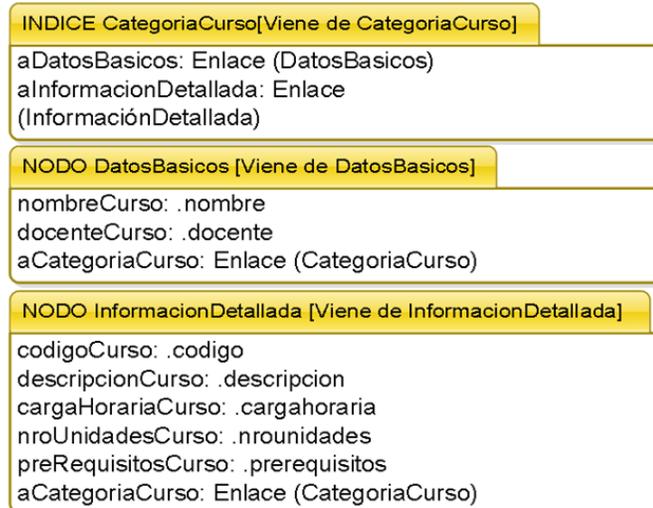


Figura 11. Descripción formal de las Clases Navegacionales.

En el primer ejemplo se describe la clase índice, indicando que toma datos de la clase Materia del Diagrama de Clases Conceptual. Se describen sus dos atributos como enlaces y se indica a qué clase navegarían. En el segundo, se describe uno de los nodos. Aquí se indica que toma los atributos de la clase Materia del modelo conceptual y se hace una equivalencia al atributo de esta clase asumido. Por ejemplo el código del nodo es igual al atributo código de la clase Materia del modelo conceptual. La navegación no se encontraría definida sin el otro modelo que propone OOHDM: el contexto navegacional. Esto es la estructura de la presentación dentro de un determinado contexto.

- **Transformación Navegacional:** Cuando la aplicación se ejecuta en una sola vista, el contexto navegacional tiene bastante poder semántico como para representar la aplicación, por muy compleja que pueda salir. Sin embargo, cuando pueden aparecer diferentes contextos de navegación a la vez, se requiere el uso de transformaciones navegacionales. A través de ellas se expresa concurrencias o navegaciones que se ejecutan a la par, tal como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de la Fase de Diseño Navegacional.

FASE	DISEÑO NAVEGACIONAL
Productos	Nodos, enlaces, estructuras de accesos, contextos navegacionales y transformaciones navegacionales
Herramientas	Técnicas de modelado orientado a Objetos, patrones de diseño, diagramas de estados, escenarios.
Mecanismos	Clasificación, agregación, generalización y especialización
Objetivo de diseño	Establecer los recorridos que el usuario puede seguir por la aplicación.

1.6.2. Fase de Interfaz Abstracta

Luego de definida la estructura navegacional, hay que prepararla para que sea perceptible por el usuario y esto es lo que se intenta en esta fase. Esto consiste en definir qué objetos de interfaz va a percibir el usuario, y en particular el camino en el cual aparecerán los diferentes objetos de navegación, qué objeto de interfaz actuará en la navegación, la forma de sincronización de los objetos multimedia y el interfaz de transformaciones. Al haber una clara separación entre la fase anterior y esta fase, para un mismo modelo de navegación se pueden definir diferentes modelos de interfaces, permitiendo, así que el interfaz se ajuste mejor a las necesidades del usuario. Los modelos de vistas abstractas de datos (ADV's) que son representaciones formales que se usan para mostrar:

- La forma en que la interfaz se relaciona con las clases navegacionales, para ello se usan diagramas de configuración. Los diagramas de configuración van a ser grafos dirigidos que permitirán indicar de qué objetos de navegación toman la información los ADV's.
- La forma en que la aplicación reacciona a eventos externos, para ello se usan los diagramas de máquinas de estado. A través de ellas se puede indicar los eventos que afectan a un a ADV y cómo ésta reacciona a ese elemento. La fase de diseño de interfaz abstracta se resumen en la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen de la Fase de Diseño Interfaz Abstracta.

FASE	DISEÑO INTERFAZ ABSTRACTA
Productos	Objetos de interfaz abstracta, respuestas a eventos externos y transformaciones de interfaz.
Herramientas	ADV's, Diagramas de configuración, Diagrama máquinas de Estados y patrones de diseño.
Mecanismos	Mapeado entre los objetos de navegación y los objetos visibles.
Objetivo de diseño	Modelado de los objetos perceptibles por el usuario y de cómo le afecta a la aplicación los eventos externos

1.6.3. Fase de implementación

Una vez obtenido el modelo de navegación y el modelo de interfaz abstracta, resta llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación. La fase de implementación se resume en la Tabla 5.

Tabla 5. Resumen de la Fase de Implementación.

FASE	IMPLEMENTACIÓN
Productos	Aplicación ejecutable
Herramientas	Lenguajes de programación, Plataforma de Teleformación Moodle, herramientas web 2.0
Mecanismos	Los ofrecidos por cada lenguaje o herramienta
Objetivo de diseño	Implementación del Curso en línea

Para la implementación del presente proyecto se ha escogido la metodología PACIE.

1.7. METODOLOGÍA PACIE

La migración de la educación convencional a la virtual requiere de una metodología que facilite y guie este cambio de manera integral. PACIE es una metodología que permite

manejar ese proceso de transición, a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (NTIC's) como un soporte a los procesos de aprendizaje y auto aprendizaje, enfocando principalmente el esquema pedagógico de la educación real. PACIE toma como elementos esenciales a la motivación y al acompañamiento, a la riqueza de la diferencia, a la calidad y a la calidez en lugar de la cantidad y la frialdad.²⁴ Como valor agregado, esta metodología conjuga la información y comunicación con los procesos sociales y el análisis de los datos para construir conocimiento.

1.7.1. Objetivos de PACIE

La metodología PACIE plantea los siguientes objetivos:

- Incluir las NTIC's en la Educación, pensando en el docente como la figura principal del proceso de aprendizaje, como sujeto fundamental en dicho proceso.
- Fomentar el uso de las NTIC's en las aulas modernas, pero en forma organizada y elaborada, que las convierta en algo útil para el campo educativo, ya sea complementando actividades presenciales, solventando procesos académicos a distancia o para motivar la creación del conocimiento en una interacción totalmente en línea.

Estos objetivos pueden ser alcanzados mediante la empleo de herramientas virtuales, como: aulas virtuales, herramientas web 2.0, herramientas móviles (celulares, Ipods, Smartphones, Tablets), Second Life y Sloodle.

1.7.2. Procesos de PACIE

El nombre PACIE proviene de las iniciales de cada uno de los procesos en los que se basa la metodología.

²⁴ Camacho, P. (2004). Fundación para la Actualización Tecnológica para Latino América FATLA. Obtenido del sitio web (www.fatla.org).

1.7.2.1. Presencia

La primera fase de la metodología PACIE, establece lineamientos para desarrollar un Aula Virtual o Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).²⁵ Los educadores deben formularse preguntas como: ¿Cómo educar por internet sin estar presente?, ¿Se cumplirán los objetivos para los cuales fue creado el EVA?, ¿Cuáles son los logros que obtendremos con el aula virtual? El EVA debe ser atractivo para el estudiante, esto asegura en gran medida el ingreso frecuente de los estudiantes. Las consideraciones de la Fase Presencia se resumen en la tabla 6.

Tabla 6. Consideraciones de la Fase Presencia.

FASE	CONSIDERACIONES
Presencia	<ul style="list-style-type: none">- Imagen corporativa- Tipo de texto para títulos e información- Distinto tipo de letra y color para la información más relevante- Imágenes con igual tamaño- Recursos atractivos de la web 2.0 (animaciones, video y otros).

A.) Funciones del EVA

Las funciones de un EVA son: informar, comunicar, interactuar, apoyar y educar.

- **Informar:** Son recursos proporcionados en forma unidireccional, es decir no se espera una respuesta por parte de quienes la reciben. Ejemplo: calendarios académicos, rúbricas de evaluación, cambios en el programa educativo, instrucciones.
- **Comunicar:** Estos recursos permiten la retroalimentación mediante la respuesta, a mediano o largo plazo, de los participantes que recibieron la información. Ejemplo: participación en la cafetería virtual, convocar a un encuentro presencial, actividades de autoevaluación.

²⁵ Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

- **Interactuar:** Son recursos que permiten compartir síncrona o asincrónamente información a los alumnos. Ejemplo: foros, talleres, chats, diálogos privados.
- **Apoyar:** Son actividades interactivas que buscan apoyar o facilitar procesos educativos de modalidades con algún índice de presencia física estudiantil. Ejemplo: foros con temas específicos, cuestionarios de soporte, entrega de bibliografía adicional, mensajería en general (chat, foro, mensaje, diálogo).
- **Educación:** Como consecuencia a la interacción real se genera el conocimiento y experiencia, entonces se origina educación y apoyo. Ejemplo: foros, talleres, actividades colaborativas.

1.7.2.2. Alcance

Es la segunda fase de la metodología PACIE, la cual tiene dos etapas: de tipo organizacional y otra orientada hacia los EVA.

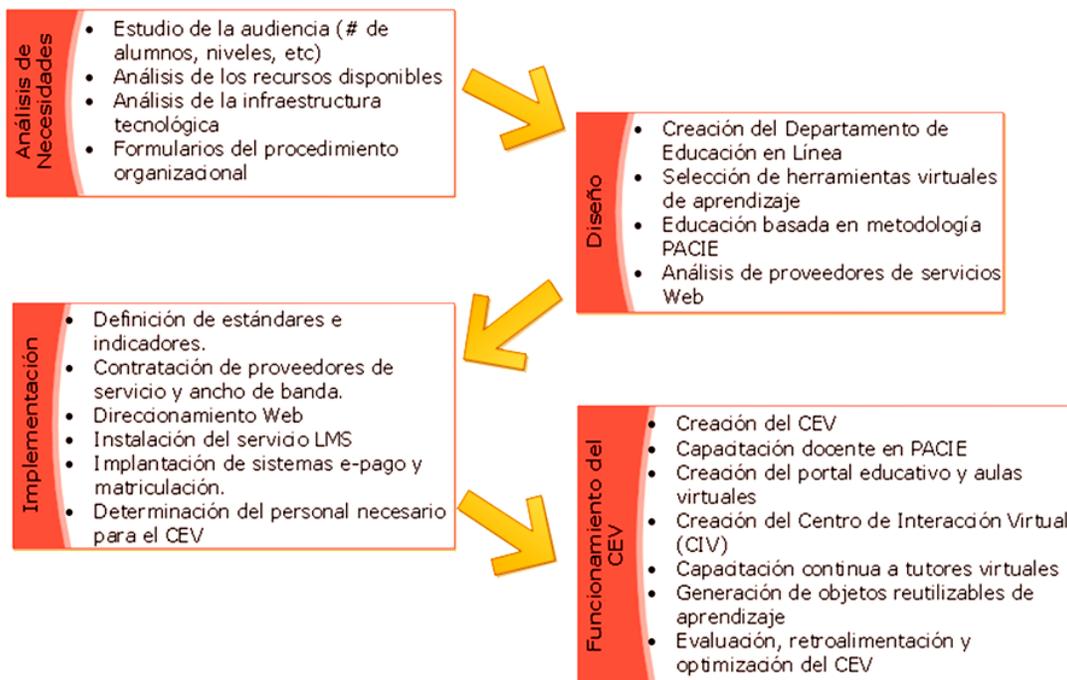


Figura 12. Implementación de un Centro de Educación Virtual.

1.) A nivel Organizacional: Para que una organización pueda aplicar de manera eficiente la metodología PACIE es necesario: establecer un Departamento de Educación en Línea responsable de organizar, gestionar y administrar la educación virtual. Éste organismo debe ser creado a nivel departamental, para que sus necesidades, proyectos, proyecciones y orientaciones tengan suficiente influencia en toma de decisiones. El Departamento de Educación en Línea debe estar conformado por: un experto en pedagogía, uno en informática y uno en comunicaciones sociales, a fin de desarrollar el campus virtual que represente la imagen corporativa, con sus respectivos estándares, marcas y destrezas. El proceso para implementar un Centro de Educación Virtual se describe gráficamente en la Figura 12.

2.) Orientada hacia los EVA: Se toma en cuenta el uso de estándares, marcas y destrezas. El estándar es lo que se desea que el estudiante llegue a aprender, cada unidad de aprendizaje puede tener varios estándares. Las marcas sirven para comprobar si el estándar se ha cumplido, generalmente son valores, conocimientos teóricos y prácticos. Las destrezas son capacidades del individuo que lo vuelven cada vez más competentes para realizar una tarea. Las consideraciones de la Fase Alcance se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7. Consideraciones de la Fase Alcance.

FASE	CONSIDERACIONES
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del alcance del Aula Virtual - Estándares y marcas académicas. - Habilidades y destrezas a desarrollar.

1.7.2.3. Capacitación

Esta fase centra su atención en el docente, potenciando su creatividad y responsabilidad con el alumno para que sea capaz de guiarlo, generar, crear y construir oportunidades.

1.7.2.4. Ciclo del diseño

El ciclo de diseño permite generar los recursos necesarios para: los EVA, proyectos parciales de estudiantes, proyectos de fin de carrera y tareas para la construcción del conocimiento, tal como se muestra en la Figura 13.

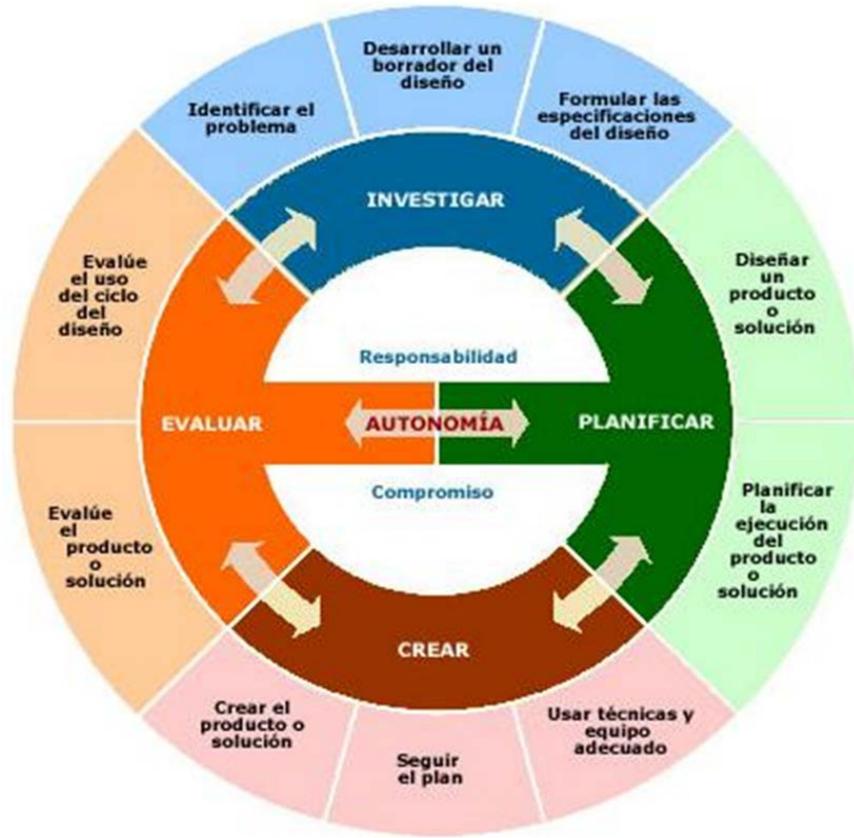


Figura 13. Ciclo de Diseño.²⁶

1.7.2.4.1. Etapas del Ciclo de Diseño

A. Investigar: Se analiza el problema a resolver observando las áreas: técnicas, sociales, económicas, ambientales, culturales; esto permite localizar el problema a resolver, entrevistando a los informantes calificados, levantando datos. La información debe ser de fuentes fiables para esbozar el marco teórico.

²⁶ Tomado del sitio web (<http://proyectedequipoa.files.wordpress.com/2011/10/ciclo1.jpg>).

- B. Planificar:** En base a la información recopilada se genera varios diseños y se los evalúa para determinar cuál de ellos cumple los requisitos técnicos, económicos, financieros, medio ambientales y sociales. Posteriormente se determina los recursos (humanos, económicos, sociales) necesarios para el éxito, se crea un diagrama de Gantt, se realizan los ajustes para cumplir de manera integral con el tiempo y los recursos.
- C. Crear:** El trabajo colaborativo requiere tolerancia del grupo, buscando aspectos positivos, la participación de todos los integrantes para que el diseño cumpla con estándares y marcas creados en la planificación y garantizar su eficiencia en el uso de recursos disponibles.
- D. Evaluar:** Se evalúa la calidad del producto creado de acuerdo a estándares e indicadores de la etapa de planificación, se miden: los procesos, las salidas de cada etapa, la gestión de recursos, el grado de relación social del equipo de trabajo.
- E. Autonomía:** Es de vital importancia el trabajo colaborativo, los integrantes de cada grupo deben coordinar el trabajo, realizar tareas de calidad en los tiempos solicitados, apoyar en cada instancia o fase del ciclo de diseño, cooperar, de esta manera se logra crear un producto de alta calidad utilizando los recursos de manera eficaz. Los componentes básicos de la autonomía son:
- **Aprender Haciendo:** La mejor forma de aprender es creando algo para adquirir conocimiento, para esto son imprescindibles las siguientes consideraciones:
 - **El auto aprendizaje:** El estudiante recibe cierta cantidad de información y realiza un esfuerzo por apropiarse de los conocimientos relacionados a esa información. El EVA contribuye al auto aprendizaje mediante la inclusión de videos, animaciones, simulaciones, textos pdf, textos hipermedia. El docente presenta la información creando un escenario para la discusión, guía la discusión para obtener bases del conocimiento y genera problemas que hacen que el estudiante confronte la realidad y asimile los conocimientos. Cuando se evalúa al estudiante se deben promover tres etapas: la evaluación al docente, la autoevaluación con la que el estudiante hace referencia al producto obtenido en función de estándares e indicadores y la co-evaluación que permite reconocer el trabajo de otros compañeros respecto del propio.

- **El Rol del profesor:** La era actual exige al docente adaptarse de la etapa conductista a la conectivista, es decir utilizar todas las herramientas virtuales de la web 2.0 para un aprendizaje cooperativo. El profesor guía los problemas, conduce al estudiante a obtener conocimientos, comparte la información, escoge las fuentes de aprendizaje y motiva.
- **Herramientas para los docentes:** Los docentes pueden utilizar herramientas web 2.0 para compartir información como por ejemplo: MyEbook, Flickr, Youtube, Xtranormal, Scribd, Googlebooks, redes sociales, Slideshare, blogs, wikis, foros, chats, videoconferencias.
- **Aprendizaje colaborativo:** Es la fase más crítica del proceso de aprender haciendo, se lleva a cabo mediante la interacción entre los miembros de un grupo, donde los integrantes llegan a entender que son responsables del aprendizaje de todo el equipo. Se debe cultivar la responsabilidad individual, interdependencia positiva, habilidades de colaboración, interacción promotora, proceso de grupo. Es importante crear grupos heterogéneos ya que promueve el apareamiento de destrezas nuevas en cada individuo. El tiempo para obtener una solución debe ser relativo al producto que se va a construir. Para evaluar un producto se debe tomar en cuenta: el interés de los alumnos, que el proyecto sea curricular o extracurricular, el tiempo de clase y horas extras, el acceso a fuentes de información, el calendario escolar, el idioma de intercambio, los recursos que demanda la construcción del proyecto.

1.7.2.5. Interacción

Es la fase más importante de la metodología PACIE, debido a que el éxito del aprendizaje radica en el alto grado de participación de los estudiantes, los grupos, su cooperación, motivación para construir el conocimiento.

1.7.3. Estructura de un Aula Virtual

Un EVA de calidad se debe distribuir en tres etapas que son: bloque 0 (PACIE), el bloque 1 (Académico) y el bloque 2 (De cierre). A continuación se describe cada uno de los bloques:

1.7.3.1. Bloque 0 – PACIE Cero

El bloque PACIE Cero (bloque 0), el más importante dentro de este proceso metodológico, se ha convertido en el eje de la interacción dentro de un aula virtual y la fuente del conocimiento cooperativo generado en una experiencia común y enriquecedora de los miembros de un grupo estudiantil. Este bloque consta de tres secciones, las cuales son las siguientes:

- A. Sección de Información:** Muestra información general sobre el curso, el tutor y los procesos de evaluación, recursos o actividades para conocer el aula. Es recomendable elaborar un video del tutor con una breve explicación de los objetivos y metas del curso.
- B. Sección de Comunicación:** Explica el inicio de cada Unidad detallando los trabajos que se realizarán en la semana, fija fechas de evaluaciones y determina la forma de cooperación en los trabajos.
- C. Sección de Interacción:** Es la más importante del EVA, se realiza la interacción en el ámbito social entre los estudiantes fuera del factor académico, esto sirve para generar espacios de apoyo y experiencias positivas como base del aprendizaje cooperativo.

La Figura 14 muestra un ejemplo del bloque 0 o PACIE Cero.



Figura 14. Bloque 0 - PACIE Cero.

1.7.3.2. Bloque Académico – Bloque 1

Este bloque posee la información y contenidos en sí de la materia, cátedra o asignatura, los documentos que se quiere compartir, los enlaces hacia los cuales se desea diversificar y la exposición temática a realizar. El estudiante es quien debe descubrir el gusto por apropiarse de la información. Este bloque consta de cuatro secciones, las cuales son las siguientes:

- A. Sección de Exposición.** Aquí consta la información que el estudiante necesita conocer, esta información no debe ser repetitiva. Los contenidos deben estar elaborados desde diversos puntos de vista para que el aprendizaje sea crítico. Se puede usar videos, archivos .pdf, enlaces a páginas Web.
- B. Sección de rebote.** En esta sección se crean las actividades necesarias para que el estudiante lea y asimile los documentos, videos, enlaces web que han sido utilizados en la sección de exposición. Las actividades sugeridas son foros, blogs, wikis, salas de videoconferencias, chats, donde se comparte el conocimiento. Para poder participar el estudiante tiene que haber asimilado la información.
- C. Sección de Construcción.** El estudiante debe justificar y defender las posibles soluciones. Luego de conocer las soluciones planteadas mediante las herramientas de la sección de rebote el estudiante debe hallar la verdad, y tener criterios para demostrar que su postura es correcta y si es errada aprender, corregir y superarse. El tutor no debe interactuar, debe dejar que el estudiante encuentre la verdad por sus propios medios y el apoyo de sus compañeros, tal como sucede en el mundo real.
- D. Sección de Comprobación o Evaluación.** Se presentan actividades que permiten conocer si el estudiante aprendió, asimiló y comprendió los contenidos expuestos. Puede estar asociado a una tarea, deber, práctica de laboratorio, exposición con defensa u otras formas de evaluación.

La Figura 15 muestra un ejemplo del bloque 1 o académico.



Figura 15. Bloque 1 o Académico.

1.7.3.3. Bloque de Cierre

El bloque de cierre contribuye a culminar las actividades pendientes, a cerrar procesos inconclusos, negociar desacuerdos en evaluaciones, a retroalimentar el curso con la opinión de los estudiantes en referencia a contenidos y estructura del aula. Este bloque consta de dos secciones, las cuales son las siguientes:

- A. Sección de negociación:** Se establece una negociación entre el tutor y los alumnos en forma directa e indirecta en relación al cumplimiento de las destrezas que debían desarrollar y el tiempo de aprendizaje. Se crea un foro para que los estudiantes se despidan, conozcan en que procesos de debe realizar las mejoras y la imagen del tutor al finalizar el curso.
- B. Sección de retroalimentación:** El estudiante genera información en encuestas para conocer si la interacción, la respuesta del tutor y la información fueron correctas, tal como se indica en la Figura 16.



Figura 16. Bloque 2 o de Cierre.

1.7.3.4. E-Learning

El objetivo de esta fase es detectar y corregir posibles problemas mediante la interacción con el usuario. El desafío de una aplicación Web es poner a prueba su uso en el Internet y la variedad de navegadores, sistemas operativos, plataformas hardware y protocolos de comunicación que forman parte de él, a fin de encontrar errores y corregirlos. Las estrategias y tácticas a seguir son:

- 1. Revisar el Modelo de contenido para descubrir errores:** Se revisan los posibles errores del contenido de la aplicación.
- 2. Inspeccionar el Modelo de Diseño para descubrir errores de navegación:** Se revisan los posibles errores de navegación probando que cada enlace lleve al correspondiente recurso que solicita el usuario.
- 3. Aplicar pruebas de unidad a los componentes de proceso seleccionando las páginas Web:** En muchos casos la unidad comprobable más pequeña es la propia página Web. Muchas veces no es posible o práctico comprobar elementos más pequeños como formularios, objetos, mapas de imágenes.
- 4. Construir la arquitectura y realizar pruebas de integración:** La estrategia para la prueba de integración depende de la arquitectura que se haya elegido. En estructuras jerárquicas lineales, reticulares o sencillas, es muy similar a cómo se integran los módulos del software convencional. En jerarquías mezcladas o arquitecturas de red, es similar a los sistemas orientados a objetos.

- 5. Ensamblar y probar la aplicación Web para conseguir una funcionalidad global:** Se hace una prueba de acciones visibles y de salidas reconocibles para el usuario.
- 6. Implementar la aplicación Web en una variedad de configuraciones diferentes de entornos y comprobar así la compatibilidad con cada configuración:** Se lleva a cabo una matriz de referencias cruzadas con sistemas operativos, plataformas de hardware, navegadores y protocolos de comunicación. Se hacen pruebas para cubrir los errores asociados con todas y cada una de las configuraciones posibles.
- 7. La aplicación web se comprueba con una población de usuarios finales controlada y monitoreada:** Se hacen grupos de usuarios con asignación de roles, un uso intensivo de la aplicación y se evalúan los resultados, para ver errores de contenido, navegación, usabilidad, compatibilidad, fiabilidad y rendimiento.

1.8. Aprendizaje y Trabajo Colaborativo

El aprendizaje y trabajo colaborativo se refiere a la formación de grupos o equipos de trabajo atendiendo a ciertos objetivos de aprendizaje. La base del modelo es que todos y cada uno de los participantes del grupo intervienen en todas y en cada una de las partes del proyecto o problema a resolver (LAGE F., 2001). El aprendizaje y trabajo colaborativo según Johnson & Johnson (2004), se basan en el desarrollo cognitivo, comportamiento e interdependencia social. A continuación se describen algunas teorías que sustentan este trabajo: (1) El desarrollo cognitivo basado en las teorías de Piaget (1972) y Vygotsky, (1979) las cuales se fundamentan en las premisas de que las personas cuando cooperan en un medio ambiente, se les ocasionan un desequilibrio cognitivo, que estimula el desarrollo del aprendizaje; (2) En relación al comportamiento Piaget (1969) menciona que los componentes figurativos y operativos de la inteligencia son producto de actividades intelectuales o perceptivas y no pueden ser reducidas a estructuras heredadas o a la naturaleza de estimulaciones ambientales. Se puede observar aquí la importancia de involucrar al estudiante en actividades de formación y aprendizaje evitando el aprendizaje enciclopédico, promoviendo sobre todo actividades de enseñanza mutua entre sus compañeros de equipo y el aprendizaje colaborativo; (3) En relación a la interdependencia social, en cambio se da cuando los individuos comparten una meta en común y el éxito de cada persona se ve

afectada por las acciones de los demás. (DEUTSCH, 1962), (JOHNSON & JOHNSON, 1989), (JOHNSON & JOHNSON, 2004).

1.9. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Barrows H.S (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso. En el mismo contexto, Prieto L. (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de *lo que hacen los estudiantes*, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas, de Miguel M. (2005) destaca: (1) Resolución de problemas; (2) Toma de decisiones; (3) Trabajo en equipo y dentro de él Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información) y desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia, etc.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

Las metodologías de la investigación para el desarrollo del proyecto educativo, es el marco referente usado para diseñar, planificar, ejecutar y evaluar el proceso de creación del curso en línea, a través de acciones y actividades que permiten llevar adelante el desarrollo de la propuesta y también alcanzar los objetivos planteados. El contexto referencial hace énfasis en el área operativa del proceso de investigación a través de procedimientos técnicas y herramientas utilizadas para la elaboración del curso on-line.

2.1. FUENTES DE LA INFORMACIÓN

Las fuentes de la información para la elaboración de este proyecto son todos los diversos tipos y recursos de datos formales e informales, orales, físicos y electrónicos que sirvieron para el acercamiento al tema de investigación.

2.1.1. FUENTES PRIMARIAS

Para corroborar los beneficios pedagógicos del curso piloto on-line “Fundamentos de programación en Java”, se solicitó una evaluación de los estudiantes de Ingeniería Electrónica. Se tomaron a los 24 estudiantes matriculados, que interactuaron en un EVEA de Moodle con mundo virtual Second Life, a través de la Plataforma Avatar Classroom.

2.1.2. FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias ofrecieron información recopilada, sintetizada basada en análisis de documentos originales, es decir los textos, artículos, publicaciones encontradas en los diferentes tipos de documentos sobre elaboración del curso on-line. Este marco facilitó y ayudó a maximizar el acceso a la información sobre las diversas teorías y técnicas analizadas en este proyecto de investigación.

2.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Después de plantear la síntesis conceptual del trabajo y sustentarla teóricamente, el siguiente paso es el referente a los recursos con los cuales se establece la metodología del trabajo, que permitan la recolección y análisis de la información, para comprobar las ideas previas, es decir, cómo se desarrolló la investigación.

2.2.1. MÉTODOS

Las principales estrategias metodológicas que sirvieron de soporte en el desarrollo de este proyecto investigativo a través de un proceso estructurado, de una manera lógica que oriente y ayude a la realización del curso on-line y al cumplimiento de los objetivos planteados fueron:

2.2.1.1. MÉTODO HISTÓRICO LÓGICO

Este método permite conocer el objeto de investigación para poder realizar las etapas lógicas de la elaboración de esta propuesta por lo cual esta estrategia de investigación fue utilizada a lo largo del desarrollo total del proyecto empezando por la introducción, en la construcción de la fundamentación teórica, en la realización concreta de la propuesta, para finalizar con el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

2.2.1.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN

Mediante la aplicación de este método se pudo percibir directamente las características existentes de la problemática planteada, se tuvo un acercamiento de la realidad de la asignatura de Programación II (Java Fundamentals) del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE. La finalidad de la observación fue conocer más de cerca la realidad y el contexto en el cual se desarrolla el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Este método se lo utilizó en la realización del diagnóstico de la investigación y durante el proceso del trabajo de campo mediante la técnica de la encuesta.

2.2.1.3. MÉTODO INDUCTIVO

El método inductivo es un procedimiento que se lo utilizó en el desarrollo de la introducción, en el planteamiento del problema y en la formulación de objetivos, general como específicos. Este método conllevó un análisis ordenado, coherente y lógico del problema de la investigación. El objetivo de este método fue llegar a las conclusiones que estén en relación con las premisas propuestas. Este método también se lo aplicó en el análisis de la temática y los contenidos dentro del desarrollo del capítulo del marco teórico. Además en el estudio de fenómenos y las situaciones específicas del desarrollo del curso on-line tales como el análisis y selección de las herramientas de programación y multimedia a utilizarse en la realización del proyecto.

2.2.1.4. MÉTODO DEDUCTIVO

El método deductivo se lo aplicó en esta investigación en el planteamiento y desarrollo de proposiciones y preceptos generales para llegar a aspectos específicos, es el caso del desarrollo del segundo capítulo, en el desarrollo de las estrategias metodológicas de esta investigación. Este método permitió que los enunciados particulares y los contenidos generales se vuelvan más concretos. Así la teoría general sobre las TIC y los cursos on-line sean específicos para la realización de este proyecto.

2.2.1.5. MÉTODO ANALÍTICO

Este proceso del conocimiento se utilizó en una forma permanente en esta investigación que se inicia por la introducción, la identificación del problema de estudio, planteamiento de los objetivos, en el desarrollo del marco teórico, en el desenvolvimiento de las estrategias metodológicas, en el desarrollo de la propuesta y terminando en las conclusiones.

2.2.1.6. MÉTODO SINTÉTICO

El método de síntesis se lo aplicó en la elaboración de este curso on-line a lo largo de todo este proceso a partir de la identificación de cada una de las circunstancias analizadas para llegar a la explicación de los principios y las consecuencias que sirvió para

sintetizar la información y los contenidos de estudio que se lo aplicó en la realización del capítulo del marco teórico, la realización de las conclusiones y en la concretización de todo el proceso de la propuesta.

2.2.1.7. MÉTODO SISTÉMICO

El método sistémico permitió la elaboración del curso on-line y su relación con las partes que la conforma a través de principios básicos y normas de utilización dentro del proceso de la elaboración de esta propuesta de investigación.

2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la realización de este proyecto se utilizó como técnica de recolección de información de las fuentes primarias a la encuesta.

2.3.1. LA ENCUESTA

Con esta técnica se logró la recopilación de los datos sobre la evaluación del curso piloto on-line “Fundamentos de programación en Java”, a un grupo de estudiantes de Ingeniería Electrónica y se tomaron a los 24 estudiantes matriculados en un curso presencial, que interactuaron en un EVEA de Moodle con mundo virtual Second Life, a través de la Plataforma Avatar Classroom, para posteriormente realizar el procesamiento y análisis de resultados y terminar con las conclusiones.

2.3.2. LA ENTREVISTA

Con esta técnica se logró la recopilación de los datos sobre la evaluación del curso piloto on-line “Fundamentos de programación en Java” de acuerdo a la Ficha de Simplificada Catalogación y Evaluación de Programas Educativos propuesta por Pere Marqués (2002) de la Universidad Autónoma de Barcelona de España; la misma que se la aplicó a dos profesores de la asignatura de Programación II que enseñan en la Carrera de Ingeniería Electrónica y que pertenecen al Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE,

para posteriormente realizar el procesamiento y análisis de resultados y terminar con las conclusiones.

2.4. PLAN DE MUESTREO

2.4.1. POBLACIÓN

La población sujeto del proyecto del curso piloto online “Fundamentos de programación en Java” está compuesta por estudiantes de 7 paralelos de un curso de Programación II de varias Carreras de Ingeniería de la ESPE, cuya población es de 168 alumnos, donde 3 paralelos corresponden a la Carrera de Ingeniería Electrónica. Por cuestiones de planificación las autoridades del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE nos facilitaron 8 estudiantes (mujeres y hombres) de cada paralelo, dando un tamaño de la población de 24 estudiantes, además de dos Profesores del área de Programación que también dictan esta asignatura en los otros dos paralelos de la Carrera de Ingeniería Electrónica.

2.4.2. MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra de los estudiantes desde el 2do grado hasta el 6to grado se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población (en este caso 25).

σ = Desviación estándar de la población, que en este caso es un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza que en este caso se lo toma en relación al 95% de confianza que equivale a 1,96.

e = Límite aceptable de error muestral, que en este caso es un valor del 9% (0,09).

$$n = \frac{25 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{(24 \times 0,09^2) + (0,5^2 \times 1,96^2)}$$

$$n = 24,01$$

Por lo tanto la encuesta de evaluación en base a los niveles de dificultad del videojuego aplicado a los estudiantes, cuyo tamaño de la muestra es el siguiente: 24 estudiantes.

Para la encuesta a los docentes se utilizó el mismo número de la población ya que es muy pequeña, siendo el tamaño de la muestra igual a 25.

2.5. TRABAJO DE CAMPO

Se realizó la visita IN SITU a los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Computación, donde se dictan las materia del Área de Programación, como es el caso de Programación II, los día del 09 al 13 de Junio del año 2014, en la que se pudo ejecutar la evaluación del curso on-line y la entrevista correspondiente a los otros dos profesores de esta materia.

2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.6.1. EVALUACIÓN A ESTUDIANTES

Para la evaluación del curso piloto online “Fundamentos de programación en Java”, se receptó una muestra aleatoria a 24 adultos (hombres y mujeres) comprendidos entre las edades de 18 a 30 años de la Carrera de Ingeniería Electrónica, con la finalidad de conocer el nivel de aceptación del curso, como un generador desafiante al proceso mental cognitivo de los aprendizajes y al desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes de las Carreras de Ingeniería. Mediante el curso on-line que está enfocado al desarrollo del pensamiento abstracto, al razonamiento lógico; el desafío es completar el curso y aprobar la

materia, el mismo que consta de dos bloques: 1) El primer bloque denominado bloque 0; 2) El segundo bloque denominado académico. Para esto se aplicó un instrumento de medición estadístico de observación directa en varias computadoras conectadas a través de Internet, en un mismo tiempo determinado, a través del acceso al curso sobre el EVEA Moodle en conjunto con la Plataforma Avatar Classroom para trabajar en el mundo virtual Second Life.

2.6.3. ENTREVISTA A LOS DOCENTES

Se realizó la entrevista con los otros dos profesores de la materia de Programación II de la Carrera de Ingeniería Electrónica que cubren con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes que toman dicha asignatura que tiene un valor de 6 créditos, en base a la matriz de evaluación de la Ficha de Simplificada Catalogación y Evaluación de Programas Educativos del Dr. Pere Marqués de la Universidad Autónoma de Barcelona (2002), que consta en el Anexo 1 y donde se han considerado los siguientes aspectos:

- a) Aspectos pedagógicos y funcionales
- b) Aspectos técnicos y estéticos
- c) Recursos didácticos que utiliza
- d) Esfuerzo cognitivo requerido

2.7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.7.1. EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES

Para corroborar los beneficios pedagógicos del curso piloto online “Fundamentos de programación en Java”, se solicitó una evaluación de los estudiantes de Ingeniería Electrónica. Se tomaron a los 24 estudiantes matriculados, que interactuaron en un EVEA de Moodle con mundo virtual Second Life, a través de la Plataforma Avatar Classroom.

Los instrumentos de medición evaluaron lo siguiente: *Organización*, se refiere a la estructuración pedagógica del contenido, orden de las unidades, temas y subtemas. *Contenidos y su utilidad*, se refiere a si los contenidos fueron útiles y acorde con los

ejercicios planteados o propuestos. *Empleo de casos prácticos*, se refiere a las tareas planteadas como deberes que consisten en la solución de programas. *Uso de medios multimedia*, se refiere a que el contenido es interactivo que incluya medios multimediales como texto, animación, video, imágenes, sonido. *Utilización de dinámicas de grupo*, sobretodo en el ambiente virtual antes de comenzar una sesión de foro se hace una actividad motivacional. *Duración*, se refiere al tiempo del curso. *Material empleado*, se refiere al contenido presentado en el curso y en las sesiones de foros.

Se realizó una valoración categórica respecto al tutor del curso en cuanto a: *Manejo de explicaciones teóricas*, se refiere a diapositivas presentadas. *Realización de prácticas*, se refiere a si el tutor plantea ejercicios prácticos. *Incentivo al trabajo colaborativo*, se refiere a si se hacen actividades en grupo o de colaboración. *Conocimiento técnico*, si el tutor conoce o domina la materia. *Comunicación*, si el tutor mantiene seguimiento y comunicación con sus alumnos es decir si esta siempre pendiente del foro de dudas e inquietudes y al acompañamiento durante el curso. *Motivación*, también se refiere a la capacidad del tutor en conseguir el interés de los estudiantes.

Finalmente, se evaluaron los cuatro ítems más importantes de aprendizaje y trabajo colaborativo: *Motivación, participación, asimilación y aplicación*. Esto consistió en una autoevaluación para el estudiante, si se ha visto motivado a seguir el curso, si ha participado en los foros y actividades grupales, si con la experiencia del curso ha logrado la asimilación de conocimientos y si los ha aplicado en casos prácticos.

Luego de procesar estadísticamente las respuestas y de analizar las encuestas realizadas al finalizar el curso, se pudo determinar que:

- a) 20 de 24 estudiantes consideraron que el curso cumplió, de forma excelente, con los objetivos que se habían propuesto;
- b) El 100% de los estudiantes estuvieron satisfechos o completamente satisfechos con los contenidos vistos en el curso durante el periodo de tiempo asignado;
- c) En relación al contenido del curso, organización, contenidos, etc., se alcanzó un nivel de cumplimiento de al menos el 80%, siendo el parámetro más bajo la utilización de dinámicas de grupo;

- d) Se realizó una valoración categórica respecto al tutor del curso en cuanto cuyos resultados alcanzados muestran también un nivel de cumplimiento de al menos el 80%;
- e) Finalmente, se evaluaron los cuatro ítems más importantes de aprendizaje y trabajo colaborativo: Motivación, participación, asimilación y aplicación. Los resultados tabulados y graficados son claros al respecto (ver Tabla 8 y Figura 17).

Tabla 8. Resultados de la evaluación del Curso Online.

	1	2	3	4	5	Calificación
Aplicación	0	0	2	1	21	95.83%
Motivación	0	0	0	8	16	93.33%
Asimilación	0	0	0	10	14	91.67%
Participación	0	1	4	12	7	80.83%

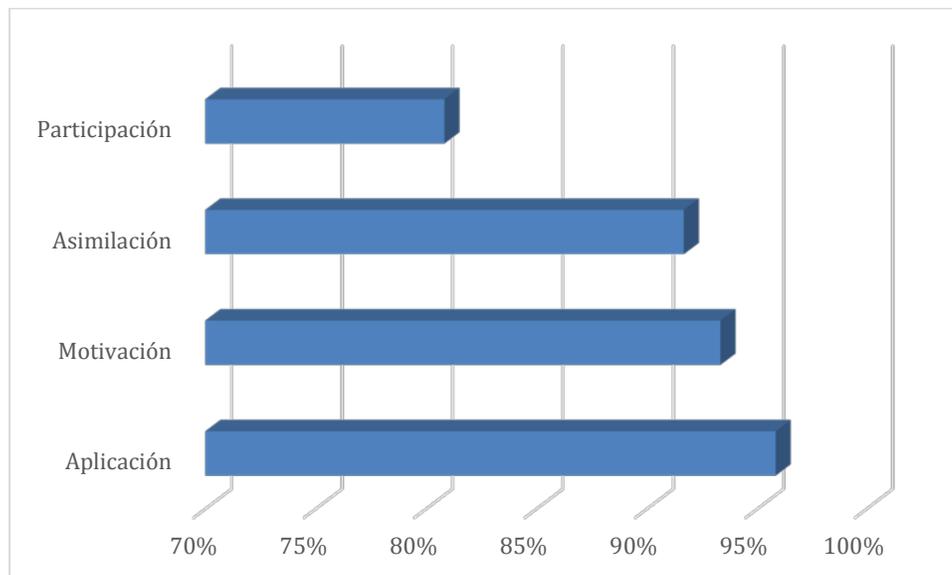


Figura 17. Evaluación de resultados Curso Online.

2.7.2. ENTREVISTA A LOS DOCENTES

En base a la matriz de evaluación de la Ficha de Simplificada Catalogación y Evaluación de Programas Educativos del Dr. Pere Marqués de la Universidad Autónoma de Barcelona (2002), se obtuvieron los siguientes resultados en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados del Test de Análisis de Confiabilidad.

Criterio	F Test
Aspectos pedagógicos y funcionales	1,90
Aspectos técnicos y estéticos	1,75
Recursos didácticos que utiliza	1,85
Esfuerzo cognitivo requerido	1,77

2.8. PROBLEMAS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

2.8.1. PROBLEMAS

De acuerdo a los datos obtenidos en la evaluación aplicada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la ESPE, que toman la materia de Programación II (Java Fundamentals), se conoció que las clases de Programación son muy complejas y poco motivantes por la falta de material educativo en formato digital con todo el contenido de la materia así como con ejercicios resueltos con diferentes niveles de dificultad, desde un nivel principiante, pasando a un intermedio hasta llegar a un nivel avanzado. Varios profesores de las materias de programación solo repiten los problemas resueltos de algunos libros de programación y los problemas propuestos les dejan de deber a los estudiantes. Pocos profesores del Área de Programación tienen una buena pedagogía de enseñanza, donde despiertan el interés y el gusto por aprender estas materias. Lastimosamente los materiales didácticos y los recursos de aprendizaje con los cuales cuentan los profesores son limitados y no se aprovecha de una forma efectiva los avances y adelantos tecnológicos al servicio de la educación superior.

2.8.2. REQUERIMIENTOS

En vista de los resultados marcados en las encuestas y en las entrevistas se conoce que en el Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE y en el área de Programación, tanto en los estudiantes como en los docentes hay una apertura para involucrar las TICs al proceso de enseñanza-aprendizaje y de acuerdo a los resultados se

evidencia la necesidad de elaborar cursos on-line en el campo tecnológico y de la ingeniería, que sirvan de soporte como material educativo electrónico interactivo en base a los objetivos de aprendizaje de las unidades temáticas de las asignaturas del área de Programación, que involucren al alumno como actor de su propia formación, a través del uso de aulas virtuales y cursos on-line como parte de los contenidos de estudio que se reciben en estas materias y que motivan al aprendizaje.

2.9. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.9.1. OPERATIVA

El responsable de la realización del proyecto es la señora Ingeniera Margarita Elizabeth Zambrano Rivera, y dos docentes de la asignatura de Programación II (Java Fundamentals) colaboraron en la evaluación del curso on-line y también participaron 24 estudiantes entre 18 y 30 años, de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la ESPE, que participaron activamente en el proceso de información y evaluación del aplicativo de software educativo, por lo tanto operativamente es factible el proyecto.

2.9.2. ECONÓMICA

Los recursos económicos que formaron parte del desarrollo del proyecto fueron los que se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Presupuesto para la realización del Trabajo de Titulación en dólares (USD).

CONCEPTO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
Recursos tecnológicos de hardware (computadora e Internet)	250	250	250	250	250	1250
Recursos tecnológicos de	50	50	50	50	50	250

software (licencias educativas)						
Recurso humano	800	800	800	800	800	4000
Material bibliográfico y fotocopias	25	25	25	25	25	125
Papelería	20	20	20	20	20	20
Viáticos, pasajes	40	40	40	40	40	200
Impresiones	20	20	20	20	20	100
Encuadernación					50	50
Elaboración del curso on-line					550	550
					TOTAL	6545

Además se toma en cuenta el factor tiempo que entra en esta categoría, donde el tiempo aproximado de duración del proyecto fue de cinco meses, luego de haber sido asignado el tutor de tesis. Para el desarrollo del curso on-line se considera un costo promedio. El responsable del proyecto contó con los fondos económicos señalados, por lo cual el desarrollo del proyecto fue factible.

2.9.3. TECNOLÓGICA

2.9.3.1. SOFTWARE

Para la realización del presente proyecto que consistió en un curso on-line de Java Fundamentals, se utilizó el siguiente software: a) Windows 7, como software de sistemas operativos; b) Netbeans, como herramienta de programación para Java; c) EXE Learning, como herramienta de autor; d) Adobe Fireworks, como herramienta de diseño gráfico en 2D; d) Adobe Dreamweaver, como herramienta de diseño páginas Web y manejo de archivos planos tipo XML; e) Adobe Flash, como herramienta de animación; f) Power ISO, para la generación de los archivos de empaquetado e instalación; g) Moodle como Plataforma de Teleformación.de E-learning; h) Second Life como Plataforma de creación de mundos virtuales; i) La Plataforma Avatar Classroom para integrar Moodle con Second Life; j) Base

de Datos My SQL para almacenar la información del curso on-line en las plataformas de aulas y mundos virtuales.

2.9.3.2. HARDWARE

Para la ejecución de este proyecto se contó con la ayuda tecnológica de una computadora SAMSUNG con un procesador de 1.6GHz Intel Core i5, con una capacidad en disco duro de 300 GB y 4 GB de memoria RAM, además de una computadora de escritorio LG con un procesador 1.4 GHz Intel Core i3 de 300 GB de memoria de almacenamiento en el disco duro y 4GB de memoria RAM. Por cuanto se contó con el software y el hardware necesario para este proyecto, tecnológicamente fue viable.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Programación II (Java Fundamentals), en el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, los docentes utilizan un texto guía de Programación propuesto por el área que pocos estudiantes tienen a su alcance. Además se utilizan varios libros y repositorios digitales que se encuentran en la biblioteca, que los estudiantes pueden revisar, pero no todos estos libros tienen todos los contenidos que cubre la asignatura. Para el semestre Marzo 2014 – Agosto 2014, se tuvieron tres paralelos para la Carrera de Ingeniería Electrónica, cada uno compuesto por 24 estudiantes, dando un total de 72 estudiantes, con los cuales se pudo probar el curso-on line desarrollado.

De acuerdo a la recopilación de datos y al diagnóstico realizado en los tres cursos de Programación II de la Carrera de Ingeniería Electrónica a través de una encuesta de evaluación del curso on-line y luego de aplicar una entrevista a los otros dos profesores de esta asignatura, se pudo determinar que la enseñanza de la Programación en forma general resulta compleja y un tanto desmotivador por la falta de contenidos interactivos y problemas resueltos que sirvan de guía para el desarrollo de la materia y para cumplir a cabalidad con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y llegar a alcanzar los objetivos planteados en la materia, los cuales incluyen también el uso de la Plataforma Virtual de la ESPE, la cual casi no tiene contenidos didácticos para las diferentes asignaturas de ingeniería que se imparten en la ESPE.

3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

En función de los antecedentes analizados, surge la necesidad de la elaboración de un curso on-line guía digital que venga a enriquecer los recursos didácticos con los cuales

cuenta el docente, utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación y además el maestro pueda hacer de su labor diaria, una práctica más dinámica e interactiva, haciendo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación II una experiencia motivante y significativa para el estudiante, utilizando Plataformas de Teleformación o E-learning con la incorporación de Mundos Virtuales.

En la actualidad, los soportes tecnológicos facilitan la labor del docente y crea nuevos espacios en donde los estudiantes pueden interactuar por si solos, haciendo de esta actividad una práctica mayormente vivencial, para finalmente referirse al rol del docente como facilitador en la adquisición del conocimiento.

3.4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Actualmente, se vive una etapa de expansión y evolución de las Tecnologías de Información y de la Comunicación (TICs), que genera una profunda transformación en nuestra forma de vivir y de relacionarnos con todas las áreas del conocimiento. Sin embargo, debe quedar claro que si bien, la tecnología está influyendo en la conformación de un nuevo tipo de mundo, las TICs aplicadas a la educación deben también alinearse a los cambios pedagógicos y al trabajo del docente en el aula, en modelos de educación presencial, semi-presencial, a distancia y virtual.

El aparecimiento de nuevas tendencias como la “sociedad en la red”, la “sociedad de la información”, la “sociedad del conocimiento” (LUND & RASMUSSEN, 2010), hacen que el papel del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E/A) sea cada vez más activo y competente. Le exige convertirse en un guía o facilitador, en un planificador y creador de nuevas experiencias de aprendizaje, que cambia sus prácticas tradicionales por la incursión en nuevos modelos educativos centrados en el estudiante. Uno de los modelos que se han venido utilizando para este fin son los entornos virtuales de aprendizaje. Estos entornos conocidos también como sistemas de gestión de conocimiento (LMS) posibilitan la interactividad entre profesores y estudiantes fomentando el aprendizaje colaborativo. Estos sistemas utilizan herramientas de comunicación y permiten diseñar contenidos y actividades de aprendizaje a la medida que estén disponibles en la red 24/7 al alcance de los estudiantes que siguen carreras de ingeniería.

La comunidad académica y científica se ha preocupado por innovar los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior. Algunas investigaciones como (BARAJAS, 2003), (GARCÍA F., 2003), (CALDERA, J., et. al., 2008), (SALINAS, J., 2004), (FERRO, C., et. al., 2009) señalan la visión, desarrollo, ventajas y problemas del aprendizaje virtual en la educación superior y las estrategias para superar dichos inconvenientes. Otros trabajos han demostrado el uso efectivo de cursos en línea como parte del currículo académico en el proceso de E/A de asignaturas técnicas de ingeniería (AYALA, E., et. al., 2014), (LOSSADA M. & RODRÍGUEZ E., 2012), (GRANDA A., 2010). Resulta oportuno citar a los trabajos de (SANZ C. et. al., 2008), (JOHNSON, D., 2004), (LUND, A. 2010) que apoyan la incorporación de actividades en base al aprendizaje colaborativo y cooperativo en entornos virtuales. En el trabajo de (JABBAR-FAHAD M., 2009) se expone la importancia del uso de herramientas Web 2.0 para el aprendizaje colaborativo. Finalmente (PRIETO L., 2006), (MIGUEL M., 2005) y (DIAZ BARRIGA F., 2005) señalan la necesidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas (ABP) dentro del proceso de E/A de los estudiantes de diferentes niveles de formación académica. (GUERRA D., 2012) y (SANZ C., et. al., 2014) han desarrollado cursos en línea en diferentes áreas del saber y donde se expone la experiencia en trabajo colaborativo utilizando Moodle con el mundo virtual *Second Life* a través de la Plataforma de Comunicación SLOODLE. Este fue un proyecto Open Source y es el predecesor de la Plataforma Comercial Avatar Classroom.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, esta investigación trata de responder al siguiente cuestionamiento ¿El diseño de actividades de aprendizaje colaborativas implementadas de manera conjunta tanto en un EVEA como en un mundo virtual, mejora el aprendizaje teórico-práctico de asignaturas relacionadas a áreas técnicas y de ingeniería?

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar un curso en línea de Fundamentos de Programación en Java enfocado a estudiantes de las carreras de ingeniería utilizando Moodle integrado en la *Plataforma Avatar Classroom* para interactuar con el mundo virtual *Second Life* y trabajar con actividades de aprendizaje colaborativas. Para llevarlo a cabo se inició con la investigación descriptiva de la integración del Moodle con *Second Life* a través de la *Plataforma Avatar Classroom*, así como también del diseño de actividades de aprendizaje colaborativas en un LMS con mundos virtuales. Seguidamente,

se cumplió las fases de la Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM) propuesta por (ROSSI G., 1996) y su aplicabilidad para el diseño navegacional y de contexto de la aplicación. Además se cumplió con las fases de la Metodología de trabajo en línea Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning (PACIE) de la Fundación FATLA propuesta por (CAMACHO P., 2008) que hace referencia a la estructuración del aula virtual y del diseño de los cursos en línea. Esto se considera que es adecuado porque mantiene una apropiada organización tanto del aula como del curso. Sin embargo se ha hecho una adaptación para que complemente la parte instruccional que no tiene la Metodología OOHDM. Finalmente se implementó los contenidos del curso en la herramienta de autor EXE Learning y las actividades de aprendizaje colaborativas se las diseñó y se las desarrolló en Second Life a través de la Plataforma Virtual Classroom. Los resultados muestran que este programa mejora el proceso de E/A de los estudiantes que toman la asignatura de Programación I (Fundamentos de Java) y su comprensión en la resolución de problemas de algoritmos de programación.

Como principal contribución se ha logrado interactuar el EVA de Moodle con el mundo virtual Second Life a través de la Plataforma Avatar Classroom, la cual permite la comunicación entre el profesor y los estudiantes que toman el curso en un aula virtual sobre Moodle y que realizan actividades de aprendizaje colaborativo con sus avatars en el mundo virtual de Second Life.

3.4.1. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE UTILIZADOS

1. SISTEMA OPERATIVO

Los sistemas operativos sobre los cuales corren la aplicación del videojuego educativo son Windows 7 y 8 que son parte de la familia de sistemas operativos desarrollados por la empresa Microsoft para gestionar los recursos de hardware y proveer servicios a los programas de aplicación. Además la aplicación corre sobre otros sistemas operativos como GNU/Linux, Mac OS X, OS/2 con un software de virtualización como el Oracle VM VirtualBox, para que funcione adecuadamente la aplicación.

2. Exe-learning

Es el programa matriz que sirvió de base para la elaboración de este curso on-line para realizar las interfaces gráficas de usuario. Exe-learning es una herramienta que permite crear libros digitales, guías digitales, tutoriales interactivos con un gran nivel profesional. Esta herramienta permite ir creando un libro a través de unidades, secciones, actividades y páginas que forman capítulos y luego forman un todo. Además este programa permite importar archivos elaborados con otras herramientas de diferentes características como videos, audio, imágenes, texto libre. También tiene la facilidad de incluir las actividades detalladas de la guía como actividades de lectura, actividades desplegadas, galería de imágenes, preguntas de selección múltiple, cuestionario SCORM, etc.

3. Editor de Texto Microsoft Word

Esta herramienta es un software que sirve para el procesamiento de textos y fue utilizado para procesar los contenidos del videojuego educativo ya que maneja varios tipos de formatos como el comúnmente llamado DOC cuya extensión de archivo es “.doc” y “.docx” y el formato RTF (Rich Text Format o Formato de Texto Enriquecido) cuya extensión de archivo es “.rtf” utilizado para intercambio de datos entre Microsoft y Apple, entre los formatos más utilizados.

4. Power Point

Esta es una herramienta muy útil para crear presentaciones profesionales, además de que es muy conocida y de fácil acceso. Este programa permitió realizar muchas actividades a través del uso de varios recursos como presentar imágenes, texto, formas y permite importar audio, video y también permite realizar hipervínculos con otras actividades y con otras herramientas. Con este programa se realizaron varias actividades como presentaciones, para luego ser transformadas en archivos de formato de video MPG4 y también esta herramienta permite entrelazar las actividades realizadas con el programa matriz del curso on-line y la Plataforma de Teleformación de E-learning.

5. Hot Potatoes

Es un sistema para crear ejercicios educativos que pueden realizar posteriormente a través de la web. Los ejercicios que crea son del tipo respuesta corta, selección múltiple, rellenar los huecos, crucigramas, emparejamiento y variados. Su licencia no es libre, pero a partir del 1 de septiembre de 2009 se distribuye la versión sin limitaciones a través de la sección Descargas de su sitio web. Hot Potatoes está creado por el centro de humanidades y computación de la Universidad de Victoria, en Canadá. Para asuntos comerciales se ha creado la empresa Half-Baked Software Inc.

6. Camtasia Studio

Camtasia Studio es un programa que sirve para grabar lo que sucede en la pantalla del ordenador y de esa manera crear presentaciones y tutoriales visuales. Las presentaciones visuales siempre son más llamativas que las presentaciones por palabras. Con Camtasia Studio se puede crear presentaciones visuales de manera sencilla y fácil. Su manejo es muy simple ya que solo con presionar el botón de grabación es suficiente para que Camtasia Studio comience a grabar lo que sucede en la pantalla de la PC y de esta manera se puede grabar tutoriales explicando la utilización de una herramienta o aplicación.

7. Microsoft Visio como Herramienta Case

Es un software de dibujo vectorial. Visio comenzó a formar parte de los productos de Microsoft cuando fue adquirida la compañía Visio en el año 2000. Las herramientas que lo componen permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y también permite iniciar al usuario en los lenguajes de programación. Esta herramienta se la utilizó para realizar los diagramas de casos de uso y de secuencia del videojuego educativo.

8. LSL Scripting

El Lenguaje de Script Linden (Linden Script Language – LSL) es un poderoso y novedoso lenguaje de programación, basado en el lenguaje de programación C, pero utiliza un manejador de modelos de estados de eventos.

3.4.2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta incluye el desarrollo de un curso on-line de Programación II (Java Fundamentals), el cual está dividido en dos bloques: a) el bloque 0 o bloque Introdutorio y b) el bloque académico. El bloque académico a su vez está organizado por seis lecciones o unidades didácticas y cada una de estas unidades didácticas incluye: a) guía de estudio; b) contenido de la unidad; c) actividades de aprendizaje y d) rúbrica de evaluación. Este curso utiliza herramientas de colaboración como foros y chats que permiten elaborar actividades de aprendizaje colaborativas que son implementadas sobre la Plataforma de Moodle como de Avatar Classroom, la cual permite enlazar el curso al mundo virtual de Second Life.

1.4.3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO ON-LINE

En esta sección se muestra cómo se diseñó e implementó el Curso on-line de Java, el cual consta de seis lecciones o unidades didácticas: (1) Introducción; (2) Estructuras de Control y Arreglos; (3) Clases y Programación Orientada a Objetos; (4) Arreglos de Objetos y Colecciones; (5) Asociación y Composición; (6) Herencia y Polimorfismo. Este curso está subido en el EVA de Moodle en un aula virtual y también se lo puede acceder a través del mundo virtual de Second Life utilizando la Plataforma Avatar Classroom. Además el curso incluye actividades de aprendizaje colaborativas tanto en el aula virtual como en el mundo virtual.

1.4.3.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

El curso on-line fue diseñado y subido en un aula virtual del EVA Moodle para cumplir las siguientes tareas y roles: (1) Registrar usuario en Second Life; (2) Acceder a la ubicación virtual del aula de clase; (3) Registrar usuario en el aula virtual de Avatar Classroom; (4) Acceder a los contenidos del curso; (5) Interactuar con herramientas de comunicación; (6) Resolver actividades de aprendizaje en Moodle; (7) Resolver actividades de aprendizaje en Second Life; (8) Resolver tests interactivos. Las Figuras 18 y 19, muestran los diagramas de casos de uso del curso on-line y uno de secuencias de cómo resolver una actividad de aprendizaje:

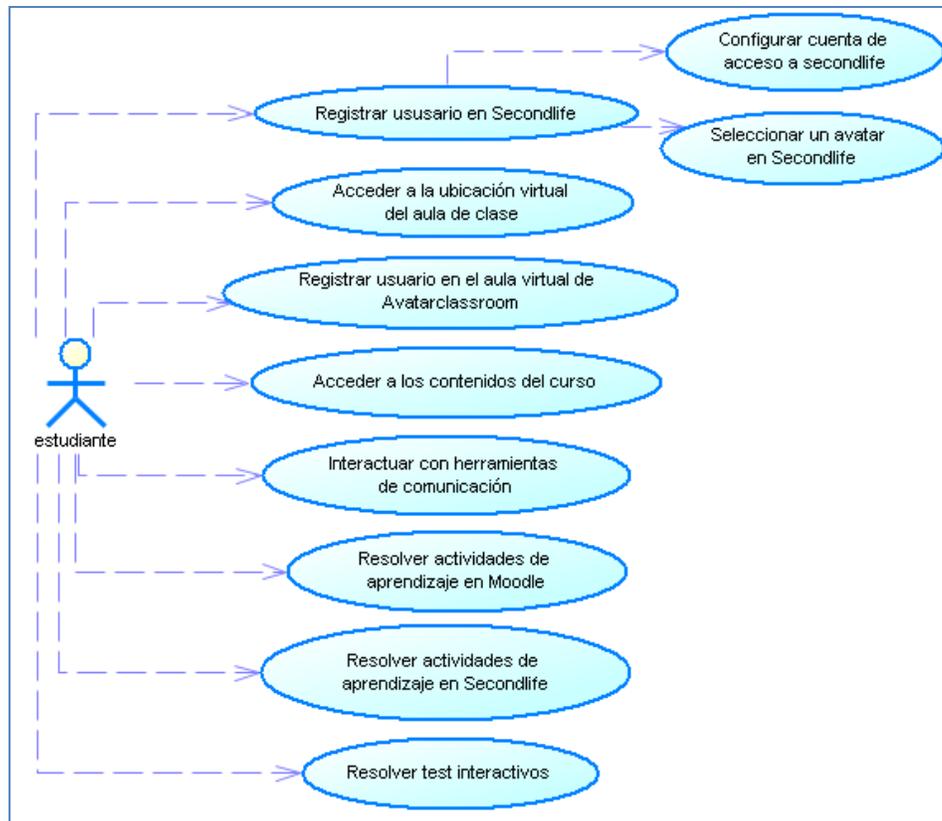


Figura 17. Casos de uso del curso on-line.

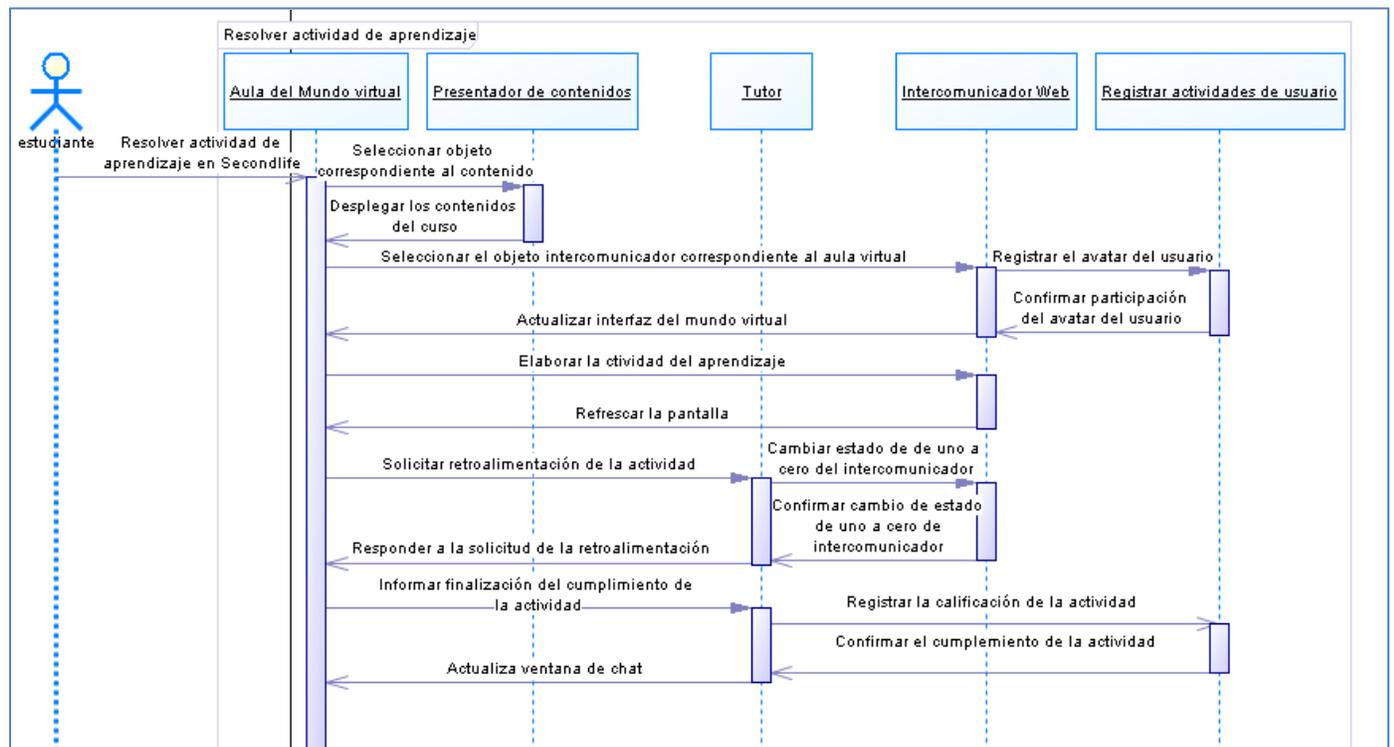


Figura 18. Diagrama de secuencia de "Cómo resolver una actividad de aprendizaje".

1.4.3.2. Arquitectura de la Solución

El aula 3D del mundo virtual de Second Life que viene a ser la primera aplicación, necesita intercambiar información con el curso on-line subido sobre el EVEA de Moodle que viene a ser la segunda aplicación. La arquitectura propuesta es capaz de unir ambas aplicaciones y cuenta con las siguientes capas: capa del usuario, capa del LMS y capa del Mundo Virtual; como se muestra en la Figura 20:

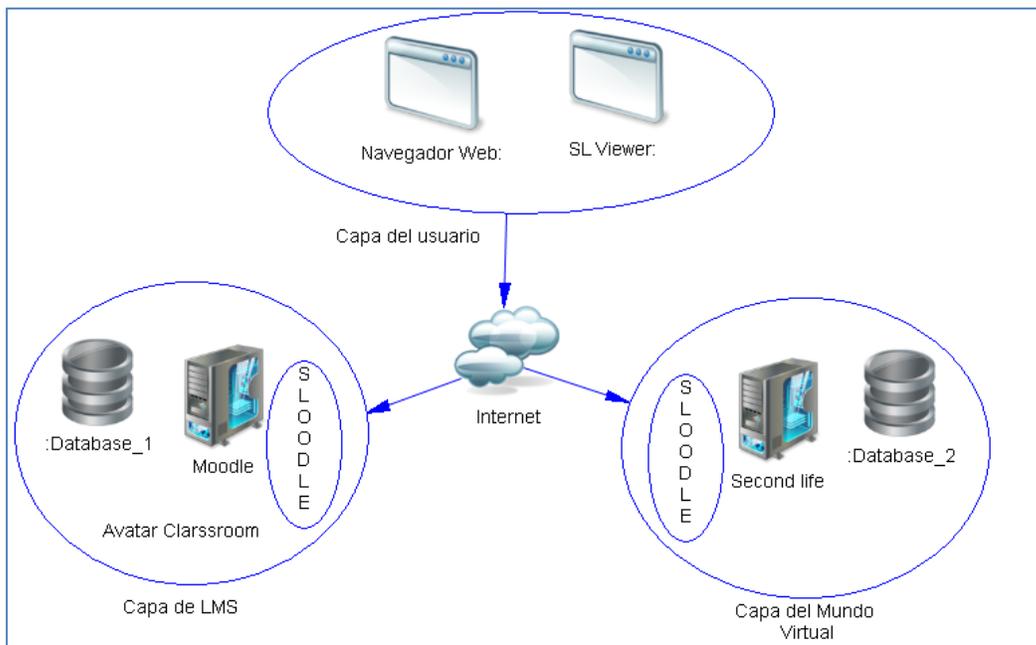


Figura 19. Arquitectura de la solución.

1.4.3.3. Diseño Conceptual

En esta fase, se diseñaron e implementaron los registros de los usuarios tanto al EVEA Moodle como al aula 3D del mundo virtual de Second Life, utilizando las bases de datos de Avatar Classroom como de Second Life. La metodología OOHDM se empleó para el diseño de las interfaces del curso on-line en los dos aplicativos.

1.4.3.4. Modelo Navegacional

En esta fase, el desarrollo de las interfaces estuvo marcado por el uso de formularios Web del EVEA de Moodle y los generados por la herramienta de autor EXE Learning. Los

objetos navegacionales son: a) Registro del usuario en el curso on-line del EVEA Moodle; b) Registro del usuario en el aula 3D del mundo virtual de Second Life. Los contextos navegacionales son: a) Seleccionar contenidos; b) Resolver las actividades de aprendizaje en el EVEA Moodle; c) Resolver las actividades de aprendizaje colaborativo en el mundo virtual Second Life; d) Resolver los tests interactivos; e) Registrar las calificaciones de los usuarios.



Figura 20. Interfaz gráfica del bloque 0.

1.4.3.5. Implementación

El curso de Java está implementado en el EVEA de AvatarClassroom utilizando el modelo PACIE para la organización y estructuración del curso. El curso está organizado por temas y se divide en dos bloques. El primer bloque denominado bloque 0 o bloque introductorio en donde se da una guía de inicio con las indicaciones generales de estructuración del aula. Aquí se da a conocer al tutor en donde se muestra una bienvenida al curso a través de un mensaje por parte del tutor a través de un avatar en voki, una cartelera virtual en donde el tutor colocará los avisos sobre las fechas de entrega de tareas, evaluaciones, participaciones en foros y salas de chat, presentación en donde se detalla los objetivos, la metodología, los temas a tratarse, etc. Además se muestra la cafetería virtual un espacio de opinión libre en donde los participantes pueden entablar conversaciones sobre

algún tema fuera del tema del curso. Por último un foro de dudas e inquietudes en donde los participantes pueden colocar preguntas acerca de algún tema del curso. La Figura 21 muestra la interfaz gráfica del bloque 0 o Introdutorio.

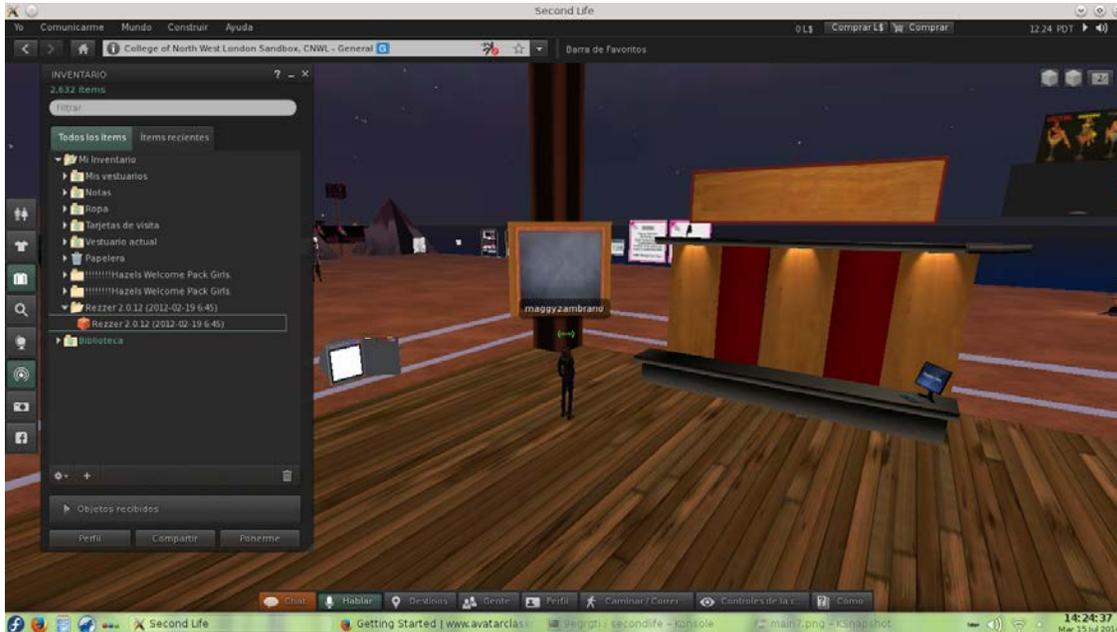


Figura 21. Interfaz gráfica del Acceso al Aula Virtual en Second Life.

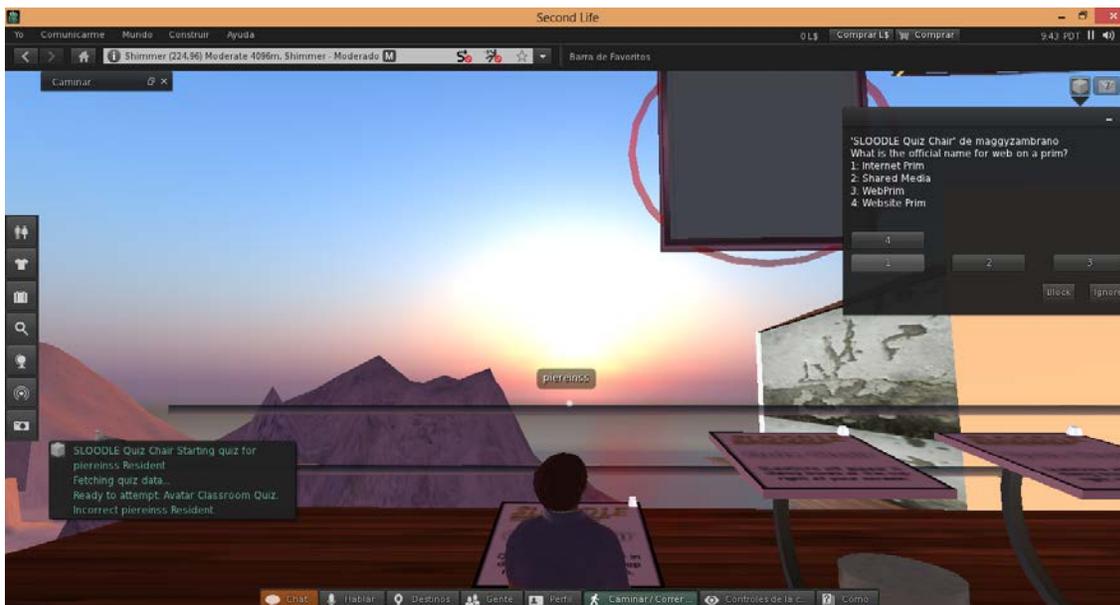


Figura 22. Interfaz gráfica del bloque Académico.

En el segundo bloque denominado académico, constan las unidades o lecciones que componen el curso, en cada unidad del curso se contempla el título de la lección, las competencias a desarrollarse (objetivos), el contenido y las actividades de aprendizaje que refuercen el conocimiento adquirido. Dependiendo de la unidad de contenido pueden ir acompañadas de chat o foros de participación como herramientas de comunicación. Cada unidad contará con una evaluación. La Figura 22 y 23 muestran la interfaz gráfica del bloque académico.

1.4.4. CONSTRUCCIÓN DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE LA APLICACIÓN

El curso de Fundamentos de Java se levantó en la plataforma AvatarClassroom que integra el LMS Moodle con el Mundo Virtual Secondlife. Aprovechando esas bondades lo que se hizo fue implementar el curso en el aula de Moodle brindado por AvatarClassroom y las actividades de aprendizaje en Secondlife, combinando de tal forma que se logró tener mayor interactividad por parte del alumno ya que puede visualizar el contenido y desarrollar las actividades en un mundo virtual.

Lo primero que se hizo fue crear un avatar en www.secondlife.com, luego se creó una cuenta en www.avatarclassroom.com para adquirir un aula virtual, avatarclassroom nos asigna un dominio de acceso para el curso con los componentes que facilitan la comunicación entre moodle y con secondlife sin conocimientos de programación. Se ingresó a Secondlife con el user y password para adquirir el componente (rezzer) que será utilizado en el mundo virtual para establecer la conexión con el aula virtual.

Se adquirió una extensión de terreno para construir el aula. Para poder trabajar dentro de secondlife se necesita descargar el visor para ingresar al mundo. El avatar cuenta con una biblioteca de objetos entre los cuales se guardó el objeto (rezzer) el mismo que se arrastra al espacio de terreno y luego se configura los componentes y se sincroniza con los elementos del aula que se utilicen, como se puede ver en la Figura 24. Finalmente se diseña el aula de acuerdo a los parámetros deseados, como se puede ver en la Figura 25.

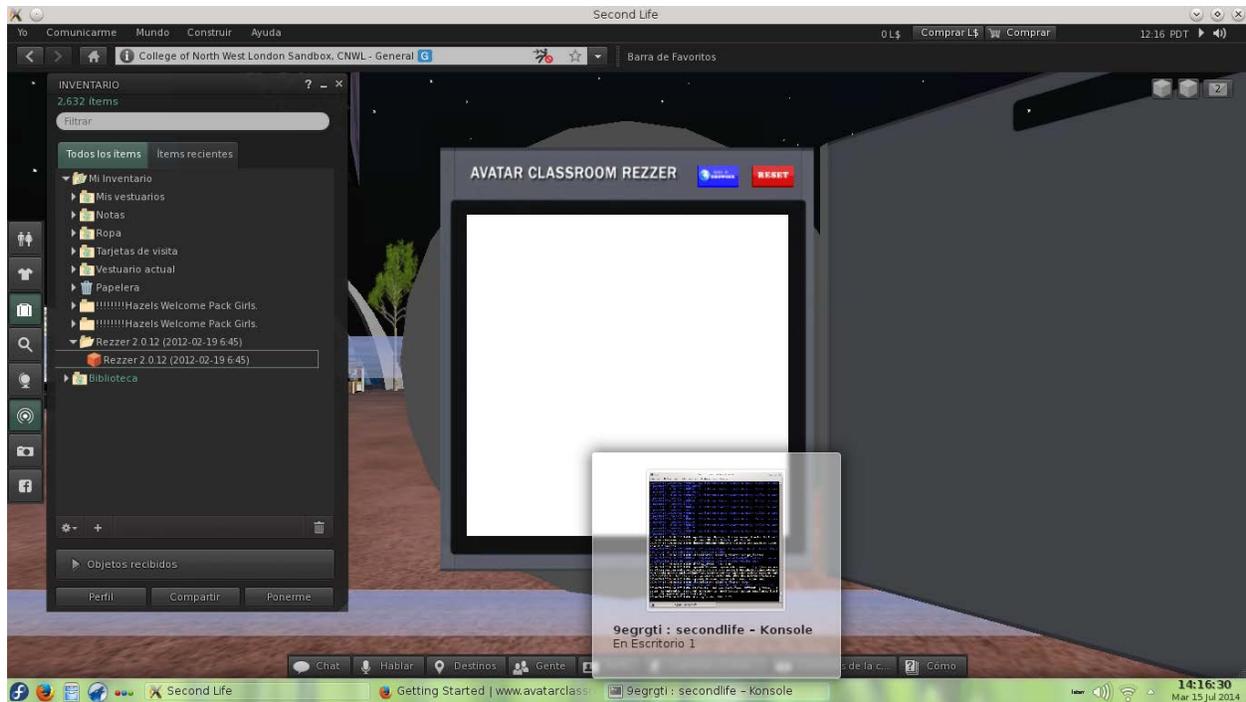


Figura 23. Configuración de los componentes del aula virtual en Second Life.



Figura 25. Configuración de los parámetros del aula virtual en Second Life.

En el aula virtual (Moodle) el curso está estructurado de acuerdo a la metodología PACIE el bloque 0 y el bloque académico y el bloque de cierre. La interface del aula se encuentra dividida en dos columnas básicamente la **primera columna** en donde se encuentra *el curso, material didáctico, actividades a realizarse, etc.* y la **segunda columna** contiene datos informativos como: *actividades, participantes, compañeros conectados, etc.*

1.4.4.1. Bloque 0

El curso se encuentra dividido en seis unidades acompañadas por un bloque inicial llamado también Bloque 0, en donde se presenta la información sobre el curso, avisos, novedades, espacios de conversación, etc. Este bloque 0 consta de los siguientes temas, como se puede ver en la Figura 26.



Figura 24. Temas del Bloque 0.

A. Presentación del Curso

En este apartado se puede enterar sobre los objetivos generales del curso, la metodología de trabajo, a quien está dirigido el curso y el temario a tratarse en el curso, como se puede ver en la Figura 27.

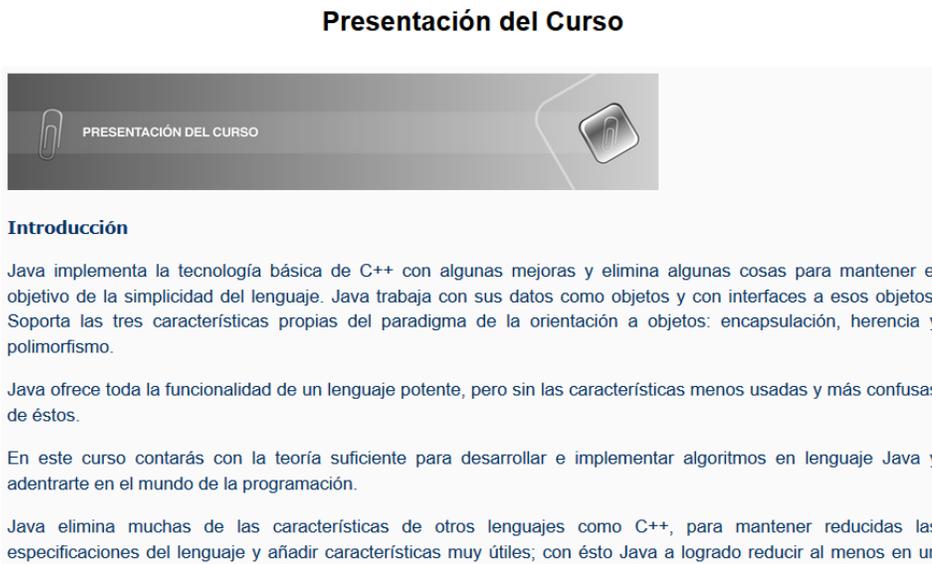


Figura 25. Presentación del curso.

B. Cartelera Virtual

En este espacio el tutor puede colocar anuncios sobre el curso como fechas de presentación de actividades, evaluaciones y trabajos. Se recomienda que el alumno visite con frecuencia este espacio para estar siempre al tanto de todo, como se puede ver en la Figura 28.

Aquí se detallarán todos los avisos también las actividades que debes ir desarrollando. Si tienes algún problema o pregunta respecto a los cuestionarios o temas etc, no te olvides de hacerlo a través de la sección Dudas e Inquietudes. Aquí no puedes publicar temas es solo de uso exclusivo del tutor

¡ Recuerda no puedes crear temas aquí !

[Add a new discussion topic](#)

Discussion	Started by	Replies	Last post
Bienvenidos	 Admin User	0	Admin User Sat, 15 Nov 2014, 12:40 PM

Figura 26. Cartelera virtual.

C. Cafetería Virtual

Es un espacio para conversación informal entre los integrantes del curso y el tutor se puede colocar temas de cualquier índole sin olvidarse de moderar y dar seguimiento al mismo, como se puede ver en la Figura 29.

Home > My courses > Javafundamentals > Cafetería Virtual

Navigation

- Home
- My home
- Site pages
- My profile
- My courses
 - Javafundamentals
 - Participants
 - Reports
 - General
 - 18 September - 24 September
 - 25 September - 1 October
 - 2 October - 8 October
 - 9 October - 15 October
 - 16 October - 22 October
 - 23 October - 29

CAFETERÍA VIRTUAL

No hay nada mejor que café verdad!!

En este rincón tendrás la oportunidad de conocer a tus compañeros y conversar sobre cualquier tema, eso si recuerda que debes moderarlo !

[Add a new discussion topic](#)

Discussion	Started by	Replies	Last post
Rompiendo el hielo	 Admin User	0	Admin User Mon, 17 Nov 2014, 12:49 PM

Figura 27. Cafetería virtual.

D. Dudas e Inquietudes

En este espacio se tiene la oportunidad de comentar o colocar el problema en el que el alumno se encuentra, los compañeros y el tutor pueden visualizar y dar solución al problema. Si se tiene dudas sobre el uso de la plataforma, interacción, participación en alguna actividad, comprensión del algún tema, etc., aquí se puede encontrar la respuesta, como se puede ver en la Figura 30.

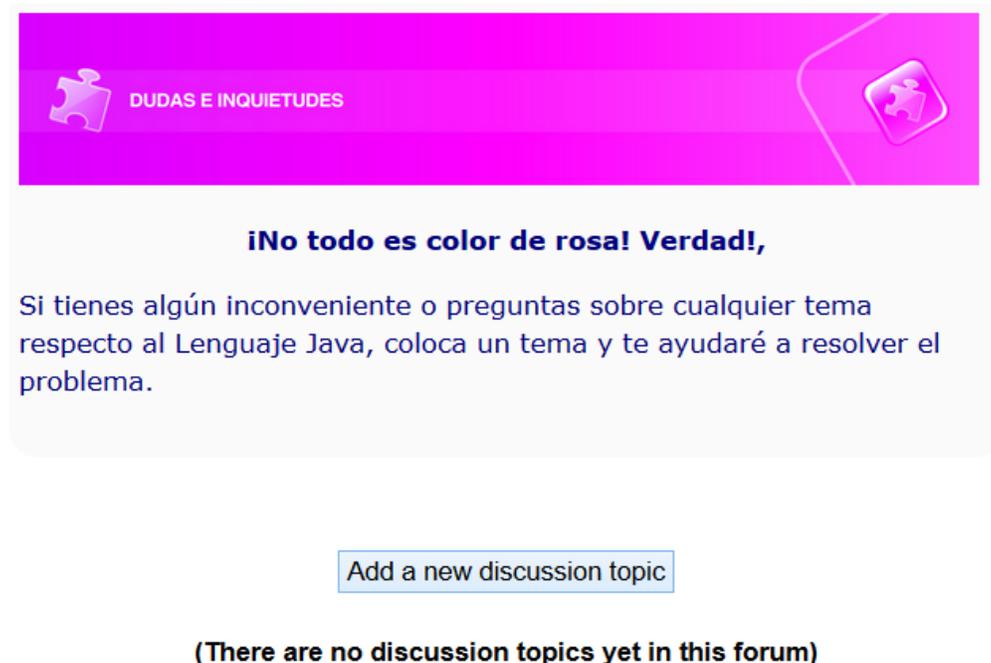


Figura 28. Dudas e inquietudes.

E. Conoce a tu Tutor

En este apartado se puede escuchar el mensaje de bienvenida por parte de tutor y conocer en forma general cual es el objetivo del Curso, como se puede ver en la Figura 31.

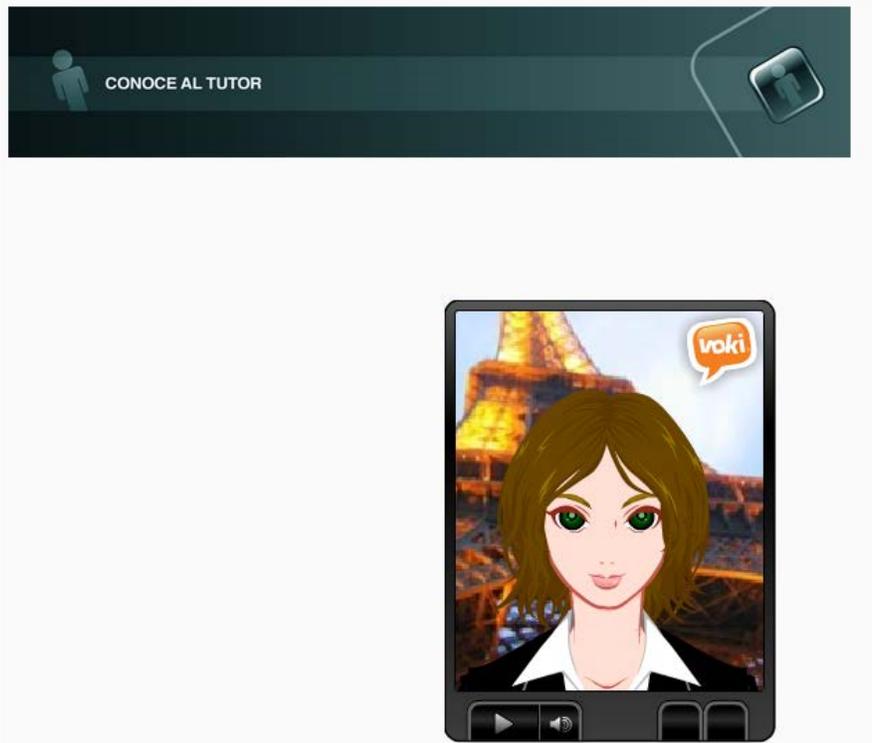


Figura 29. Conoce a tu tutor.

1.4.4.2. Bloque Académico

En esta sección se coloca las unidades didácticas, cada unidad se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Título de la Unidad
- Objetivos de la Unidad objetivos específicos de acuerdo a la unidad didáctica
- Guía de Estudio una ayuda o guía sobre los pasos que debe seguir el alumno dentro de la unidad.
- Material o Contenido didáctico realizado en ExeLearning que genera un sitio web y puede ser visualizado desde el componente Presenter de Secondlife.

- Actividad de Aprendizaje que puede ser un quiz en línea, un foro o un chat las mismas que se interactúan desde Secondlife.

La Figura 32 muestra la estructura de la Unidad 1 y la Figura 33 muestra la estructura de la Unidad 2. El resto de unidades tiene una estructura similar.

25 September - 1 October □

Unidad 1: Introducción a Java

Objetivos:

- *Conocer la definición, historia, características y arquitectura de Java.*
- *Conocer los tipos de aplicaciones que se pueden desarrollar en Java.*
- *Conocer los componentes principales de Java.*

 Guía de Estudio
 Introduccion java
 Instalación de Java
 Tarea No1

Figura 30. Bloque Académico de la Unidad 1.

2 October - 8 October

Unidad 2: Estructuras de Control, Arreglos y Funciones

Objetivos:

- *Conocer los tipos de sentencias de control y el uso adecuado de las mismas.*
- *Conocer el manejo básico de arreglos.*
- *Resolver programas utilizando las sentencias de control secuenciales y de repetición.*

 Guía de Estudio Unidad 2
 Estructuras de Control, Arreglos y Funciones
 JavaConsolaPrograma_2_1
 JavaConsolaPrograma_2_2
 JavaConsolaPrograma_2_3
 Actividad de Aprendizaje No 2.1
 Actividad de Aprendizaje No 2.2.
 reunion2
 Unidad 2
 chat2

Figura 31. Bloque Académico de la Unidad 2.

1.4.5. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

La validación del presente trabajo investigativo: “Diseñar y desarrollar cursos en línea aplicando en forma conjunta las Metodologías OOHDM y PACIE y utilizando Herramientas Web 2.0 y Second Life con un LMS. Caso de Estudio: Curso en línea para la materia de Programación II del Departamento de Ciencias de la Computación de la ESPE”, se lo hizo a través de una encuesta de evaluación a un grupo de 24 estudiantes entre 18 y 25 años de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la ESPE y además se aplicó una entrevista a los otros dos profesores que dictan la materia de Programación II en esta carrera, para lo cual se utilizó la matriz de evaluación de la Ficha de Simplificada Catalogación y Evaluación de Programas Educativos del Dr. Pere Marqués de la Universidad Autónoma de Barcelona (2002), que consta en el Anexo 1.

1.4.6. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

En esta investigación se diseñó, implementó y evaluó un Curso en Línea a nivel de prototipo de Fundamentos de Programación en Java utilizando Moodle y la integración con Second Life a través de la plataforma Avatar Classroom. Para lograrlo se ha empleado la Metodología de Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos para crear los objetos de aprendizaje, el modelo navegacional y el diseño conceptual de la aplicación. Además se aplicó la metodología PACIE para el diseño instruccional del curso en línea y de los contenidos del mismo. Las pruebas se realizaron con estudiantes de Electrónica que se matricularon en el curso. Los resultados muestran la satisfacción de los estudiantes en cuanto a la organización del curso, contenidos, su utilidad, empleo de casos prácticos, uso de medios audiovisuales, utilización de dinámicas de grupo, duración, material empleado todo con una percepción general favorable. Por lo expuesto, este curso en línea permite mejorar el aprendizaje conceptual y procedural de los estudiantes de carreras de Ingeniería. Como trabajo futuro se planea desarrollar una herramienta de autor para crear ambientes virtuales y que agregue automáticamente las bondades de los objetos SLOODLE open source, totalmente funcional y gratuito.

En base a los resultados de la Tabla 4 referente al Test de Análisis de Confiabilidad de los aspectos de la ficha de simplificada catalogación y evaluación de programas educativos del Dr. Pere Marqués de la Universidad Autónoma de Barcelona (2002), se puede observar que

la media obtenida por este tipo de software educativo desarrollado ha sido 1,82/2, lo cual muestra que este curso on-line se encuentra catalogado con una puntuación de muy buena, para ser considerado como un software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Programación II (Java Fundamentals).

1.4.7. TRABAJOS RELACIONADOS

Durante la investigación se han encontrado una importante cantidad de trabajos relacionados con los EVEAS. A continuación se resume el estado del arte:

En el trabajo realizado por Guerra y Villacís (2012) se desarrolló e implementó un aula virtual en Second Life como apoyo o alternativa a las clases presenciales. Como conclusión, determina que las herramientas que mejor se adecuaban a los requerimientos de la enseñanza en entornos virtuales son Second Life para la creación del mundo virtual y Moodle para la gestión del aprendizaje, además de SLOODLE, siendo una herramienta clave para que exista la interacción entre las dos anteriores. El trabajo propuesto por Sanz, Zangara y Escobar (2014) se expone un caso de una investigación educativa vinculada al estudio de las posibilidades de uso de entornos virtuales inmersivos 3D de Educación. El trabajo de Ritzema y Harris (2008) explora la viabilidad de la utilización de Second Life ambiente para la educación a distancia en el área de ciencias de la computación. En el trabajo de Agüero, Campazzo, Guzmán y Martínez (2011) se desarrolla un entorno virtual educativo para que los estudiantes continúen desarrollando un aprendizaje autónomo a través de la educación a distancia, logrando la continuidad del estudio y capacitación permanente. Demuestra la eficiencia del uso de estas nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, permitiendo monitorear el desempeño de los alumnos, aumentar la accesibilidad de materiales didácticos, potenciar el trabajo colaborativo, aumentar la motivación de los alumnos, mejorar de forma significativa el rendimiento académico, disminuir el índice de deserción, entre otros aspectos. En el trabajo de Méndez (2014) propone la construcción de una comunidad virtual para promover el aprendizaje inmersivo y el trabajo colaborativo haciendo uso de mundos virtuales, con la finalidad de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en los programas educativos. En el proyecto de Guomin y Jianxin (2010) se usa mundos virtuales útiles para poner mundos inmersivos en el entorno educativo, mejorar la perceptible e interactividad para los estudiantes en la educación en línea. Este trabajo analiza las debilidades del entorno de aprendizaje basado

en la web 2D actual, revisa el sistema de SLOODLE, ilustra sus módulos de funciones educativas, y explora su potencial valor educativo. Todos estos trabajos han innovado el proceso E/A utilizando EVEAS. Comparados con nuestro trabajo, nosotros hemos integrado EVEAS con LMS.

1.4.8. CONCLUSIONES

1. Una implementación de aprendizaje compleja como la desarrollada en este proyecto incorpora diferentes facetas del e-learning como la integración de un LMS como Moodle, con un gestor de contenidos como EXE-Learning, utilizando un gestor de tests interactivos como el de Moodle, herramientas de colaboración como chats y foros de Moodle, elaboración de actividades de aprendizaje como el ABP integrando todo esto en un aula virtual de Avatar Classroom para enlazar Moodle con Second Life, mediante asistentes y scripts de programación en LSL, para el manejo del mundo virtual y de los avatars que asisten y participan dinámicamente en las aulas virtuales.
2. El enfoque teórico más adecuado, que permite incorporar el trabajo colaborativo dentro de las actividades de aprendizaje de un curso on-line es el Enfoque Constructivista, ya que el estudiante es el responsable y el constructor de su propio conocimiento y al trabajar en grupo permite que los estudiantes compartan sus experiencias de aprendizaje en alcanzar los objetivos planteados y aplicar lo que han aprendido en la resolución de problemas reales.
3. El curso on-line fue desarrollado empleando la Metodología de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM), para el diseño conceptual y navegacional de la aplicación, con lo cual se creó una interfaz de usuario interactiva y amigable. Además se utilizó la Metodología PACIE que está orientada a la estructuración didáctica de las lecciones en un curso virtual, permitiendo que la información del curso se encuentre centralizada y organizada pedagógicamente.
4. Es Second Life permite integrar aplicaciones educativas dentro de mundos virtuales con aulas y avatars que interaccionan entre sí, para lo que es necesario crear una cuenta gratuita y que incluye un avatar que puede ser lo más semejante a la persona

que representa y además es necesario adquirir un terreno que debe ser comprado con tarjeta de crédito, sobre el cual existe un administrador del sitio, el cual puede crear un lugar para enseñar de manera virtual y donde participan estudiantes y docentes dinámicamente con sus avatars, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una determinada materia o grupos de materias, en un mundo virtual lo más semejante al real.

5. La implementación del curso en línea de Programación II se lo hizo con Moodle integrado sobre la Plataforma Comercial Virtual Classroom para acceder al mundo Virtual Second Life y para que el usuario pueda interactuar con su avatar en el aula virtual, creada para dicha materia, donde la Plataforma Avatar Classroom consume las librerías del Proyecto open source SLOODLE.
6. Las pruebas de evaluación del curso en línea, fueron realizados en una muestra estratificada y representativa de estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la ESPE, entre 18 y 25 años y los resultados muestran que este curso cumple con los objetivos de aprendizaje planteados para aprobar la materia de Programación, donde el resultado de los cuatro ítems de evaluación dio como resultado 90,41/100.
7. En base a los resultados del Test de Análisis de Confiabilidad de los aspectos de la ficha de simplificada catalogación y evaluación de programas educativos del Dr. Pere Marqués de la Universidad Autónoma de Barcelona (2002), se puede observar que la media obtenida por este tipo de software educativo desarrollado ha sido 1,82/2, lo cual muestra que este curso en línea se encuentra con una calificación de muy buena para ser considerado como un material educativo computarizado que puede ser utilizado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Programación II.

1.4.9. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que para desarrollar e implementar aplicaciones de e-learning complejas, se conforme equipos multidisciplinarios de trabajo entre expertos en la materia, ingenieros de software, programadores y animadores que participen

interactivamente diseñando y creando cursos on-line con la integración de mundos virtuales y avatars que permiten que las personas interactúen y se comuniquen en sí en dichos mundos.

2. Se recomienda estudiar y analizar la posible aplicación de un enfoque ecléctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de materias técnicas de ingeniería, en base a resultados de éxito en otras universidades, sobre todo del extranjero, donde por ejemplo se puede tomar lo mejor del entorno Conductista, con lo mejor del entorno Cognitivista y también con lo mejor del entorno Constructivista.
3. Se recomienda aplicar siempre en forma conjunta la Metodología OOHDM con la Metodología PACIE para obtener cursos educativos implementados en línea sobre aulas virtuales pedagógicamente diseñados con interfaces de usuario amigables.
4. Se recomienda crear o utilizar generadores de mundos virtuales libres como OpenSim, o comerciales como UNITY, entre otros, para abaratar los costos de diseño, desarrollo e implementación de cursos on-line sobre mundos virtuales sobre los servidores propios de una determinada institución educativa, ya que los costos de mantenimiento a la larga son caros en Second Life al querer implementar varias aulas virtuales dentro de este mundo virtual, a menos que se cobre un rubro económico por utilizar el curso y acceder a los contenidos del mismo.
5. Se recomienda desarrollar una Plataforma Open Source que reemplace a la Plataforma Comercial Virtual Classroom, que se pueda integrar no solo a Second Life, sino a cualquier Plataforma que maneje mundos virtuales como el Proyecto OpenSim o la Plataforma Comercial Unity.
6. Se recomienda desarrollar cursos on-line para todas las materias del Área de Programación y realizar el proceso de evaluación respectivo para validar los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes.
7. Se recomienda que toda curso en línea sea evaluado tanto por un grupo de estudiantes como por los docentes que forman parte de una determinada área de conocimiento utilizando rúbricas y fichas de evaluación desarrolladas por expertos

que previamente han sido evaluadas y aprobadas, como las desarrolladas por el Dr. Pere Marquès de la Universidad Autònoma de Barcelona para profesores.

BIBLIOGRAFÍA

Lund, A. and Rasmussen, I. (2010). Tasks 2.0: Education Meets Social Computing and Mass Collaboration. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010 (pp. 4058-4065). Chesapeake, VA: AACE. Disponible en: <http://www.editlib.org/p/34016>

Barajas, M. (2003). Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior fuentes para una revisión del campo. Localización: La tecnología educativa en la enseñanza superior: entornos virtuales de aprendizaje. 2003, ISBN 84-481-3798-1, págs. 3-29. McGraw-Hill Interamericana de España.

García, F. (2003). Entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior una visión desde dentro. Localización: La tecnología educativa en la enseñanza superior: entornos virtuales de aprendizaje. 2003, ISBN 84-481-3798-1, págs. 3-29. McGraw-Hill Interamericana de España.

Caldera, J., et. al. (2008). El Control de Gestión en la Educación Virtual Universitaria. Compendium: revista de investigación científica, ISSN 1317-6069, N°. 20, 2008, págs. 39-55.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). [Artículo en línea]. UOC. Vol. 1, N°1. ISSN 1698-580X. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.

Ferro, C., et. al. (2009). Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. [artículo en línea]. EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 29. ISSN 1135-9250. Recuperado de: <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>.

Ayala, E., et. al. (2014). Experiencia en la adaptación del modelo Learning Factory y uso de TIC en un curso de Redes y Seguridad de Computadoras a nivel universitario.

UNLP. Facultad de Informática, Argentina. ISSN: 1850-9959, Revista: TE & ET; no. 13, págs. 43-54.

Lossada M. y Rodríguez E. (2012). Propuesta de Curso Virtual de Capacitación en el Uso Educativo de las TIC, para los Docentes de la Universidad Nacional Experimental Marítima del Caribe (UMC). Trabajo presentado como requisito parcial para optar al Grado de Magíster en Educación Abierta y a Distancia, Mención: Diseño y Medios. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t38451.pdf>.

Granda A. (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de ingeniería y gestión de software en la universidad de las ciencias informáticas [artículo en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 34. ISSN: 1135-9250. Recuperado de: <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec34>.

Sanz C., et. al. (2008). El trabajo colaborativo y cooperativo mediado por TICs. Herramientas informáticas utilizadas en la mediación y experiencias realizadas. Instituto de Investigación en Informática LIDI (III LIDI). Facultad de Informática – UNLP. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21995/Documento_completo.%20Herramientas%20informaticas%20utilizad.pdf?sequence=1

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2004). Cooperation and the use of technology. University of Minnesota. Disponible en: <http://www.aect.org/edtech/30.pdf>

Lund, A. & Rasmussen, I. (2010). Tasks 2.0: Education Meets Social Computing and Mass Collaboration. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010 (pp. 4058-4065). Chesapeake, VA: AACE. ISBN: 978-1-880094-78-5.

Jabbar-Fahad M. y Ramírez R., (2009). Herramientas Web 2.0 para el Aprendizaje Colaborativo. Cooperación Iberoamericana. CYTED. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. SOLITE (Software Libre en Tele formación). Acción de Coordinación

http://recursos.crftic.es:9080/jspui/bitstream/recursos/597/1/038_Web%202.0.pdf

Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales* Vol.64. Núm.124. Págs. 173-196.

De Miguel, M. (2005). Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza.

Díaz Barriga, F. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill.

Schwabe, D. & Rossi, G. (1998). An Object Oriented Approach to Web-Based Application Design. Theory and Practice of Object Systems (TAPOS). Recuperado de: <http://www-di.inf.puc-rio.br/schwabe/papers/TAPOSRevised.pdf>.

Camacho, P. (2004). Metodología PACIE de FATLA (Fundación para la Actualización Tecnológica para Latino América). Recuperado de: www.fatla.org.

Kurzweil, R. (2010). The Singularity is Near: The movie trailer. Recuperado de <http://www.singularity.com/themovie/#.UnAiuVMRKSo>.

Murphy, R., et. al. (2001). E-DESK: A review of recent evidence on the effectiveness of discrete educational software. Menlo Park, CA: SRI International. Recuperado de: http://ctl.sri.com/publications/downloads/Task3_FinalReport3.pdf.

González, J. y Zapata, G. (2010). Desarrollo de un Software Educativo para Fomentar Valores desde la formación personal y social, Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación, Escuela de Educación.

Barajas, S. & Álvarez, R. (2012). Mathematics Game e-Library for Elementary School, Study Case: Mexico.

Álvarez, F. (2007). Uso de Videojuegos Educativos, Caso de estudio: México, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo ISSN 2007 – 2619.

Quishpe, H, Conde, S. (2010). Incidencia del uso de Software Multimedia en el Aprendizaje de los Niños con necesidades educativas especiales, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, Tesis de Licenciatura en Informática Aplicada a la Educación, Riobamba, Ecuador.

Rodríguez, J. et. al. (2013). Version 2.0 of The Collection of Educational Games, 15TH International Convention and Fair 2013, ISSN 978-959-7213-02-04, Habana, Cuba, 2013.

López, F. (2011). Relación entre el Hábito de Consumo de Videojuegos y el Rendimiento Académico Diferencias en Género y Edad en Tercer Ciclo de Educación Primaria, International Journal of Developmental and Educational Psychology, INFAD Revista de Psicología, N°1-Vol.1, 2011. ISSN: 0214-9877. pp: 603-612.

Marzal, J & Sáez, E. (2013). Libro: Videojuegos y Cultura Visual N° 42, Ediciones Sociedad Latina de Comunicación Social, La Laguna (Tenerife), 2013 – Creative Commons, ISBN–13: 978-84-15698-32-6, ISBN – 10: 84-15609-32-1 D. L.: TF 672-2013, España.

Illanas, A., et. al. (2013). Predicting student performance in foreign languages with a serious game, 7th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2013) 4th--6th March 2013, Valencia, Spain.

Illanas, A., (2013). Un videojuego como sistema predictivo de aprendizaje, Memoria para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Doctorado en Ingeniería Informática y Computación, Universidad de Alicante Julio de 2013.

Lee, J. (2008). Hacking the NintendoWii remote. Pervasive Computing, IEEE, Volume 3: pp: 39-45. ISSN: 1536-1268.

Lee, J., Hudson, S. (2008). "Foldable Interactive Displays" Proceedings of the ACM Symposium on User Interface Software and Technology, October 2008.

Espinosa, M., Valdivia, Z. (2008). "La Inteligencia Artificial en la Informática Educativa", Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 5(10), págs. 11-18. 2008.

Bello, R. (2002). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial, Universidad de Guadalajara. 2002.

Rich, E. & Kevin, K. (1994). Inteligencia Artificial. Segunda Edición. McGraw Hill: México, 1994.

Rusell, S. & Meter, N. (1996). Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. Prentice Hall: México.

Silva, D. (2002). Construyendo Aplicaciones Web con una Metodología de Diseño Orientado a Objetos.

Shneiderman, B. (2006). Diseño de interfaces de usuario. Estrategias para una interacción persona-computadora efectiva. México: Addison Wesley. 2006.

Durkin, J. (1994) Expert Systems. Design and Development. Prentice Hall.

Selver, S. (2004). Using Nintendo Wii Remote Control from Finger Tracking, Gesture Detection and as HCI Device", Instituto de Sistemas de Información y Medios Computacionales de la Universidad Tecnológica de Graz, Austria.

Buckland, M. (2004) Programming Game AI by Example. First Edition. Jones & Bartlett Publishers: USA.

Millington, I., Funge, J., (2009) Artificial Intelligence for Games. Second Edition. CRC Press: USA.

Levitin, A., Levitin, M., (2011). Algorithmic Puzzles. First Edition. Oxford University Press: USA.

Wallack, M., Given, C. (2013). Why Did Grandma Put Her Underwear in the Refrigerator? An Explanation of Alzheimer's Disease for Children. First Edition. CreateSpace Independent Publishing Platform: USA.

Theodore Kotsilieris, Nikoletta Dimopoulou, (2009) "The Evolution of e-Learning in the Context of 3D Virtual Worlds" Electronic Journal of e-Learning Volume 11 Issue 2 2013.

Ying Zhao, Lili Wu, "Second Life: A New Window for E-learning," Hybrid Intelligent Systems, International Conference on, pp. 191-194, 2009 Ninth International Conference on Hybrid Intelligent Systems, 2009

Ozge Yasara, Tufan Adiguzel, (2010) "A working successor of learning management systems: SLOODLE" Available online at www.sciencedirect.com January 22, 2010

Guerra Diana, Villacís Jonathan, (2012) "Implementación de Mundos Virtuales como Apoyo a la Formación por Competencias de la Carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática" Escuela Politécnica del Ejército.

Sanz Cecilia, Zangara Alejandra, Escobar Magda (2014) "Posibilidades Educativas de Second Life Experiencia docente de exploración en el metaverso" Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°13 pag 27-35

Ritzema Tim, Harris Billy (2008) "The Use of Second Life for Distance Education" Consortium for Computing Sciences in Colleges - University of Tennessee at Chattanooga

Agüero A., Campazzo E., Guzmán A. y Martínez M., (2011) "Aplicación de Mundos Virtuales 3D en E-Learning" UNLaR Ciencia Vol. 1 N°1 (2011) p 19-22.

Martha Pilar Méndez B., (2014) "Construcción de una Comunidad de Práctica en Second Life para el Aprendizaje en Educación Superior". Disponible en <http://hdl.handle.net/10786/712>

Zhang Guomin, Zhu Jianxin," An Educational Value Analysis of SLOODLE-Based Distributed Virtual Learning System", Education Technology and Computer Science (ETCS), 2010 Second International Workshop, 2010

Guomin Zhang, "The construction of English collaborative learning model based on Sloodle", Electrical and Control Engineering (ICECE), 2011 International Conference, 2011

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE SIMPLIFICADA CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS Pere Marquès-UAB/2002				
Título del material: Ambientes Virtuales de Aprendizaje integrando Moodle con Second Life a través de la Plataforma Avatar Classroom para el diseño de cursos en línea.				
Dirección URL: No aplica.				
Autores/Productores: Margarita Zambrano, Walter Fuertes, César Villacís, Édgar Salguero, Jean Pierre García, Pedro Romero, Fidel Castro y Oswaldo Basurto.				
Temática: Curso de Fundamentos de Programación en Java On-Line sobre EVEAs.				
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar problemas relacionados al Área de Programación utilizando el Lenguaje de Programación en Java. • Diseñar algoritmos eficaces y eficientes que permitan resolver problemas de programación enfocados a la ingeniería. • Desarrollar aplicaciones de consola con el Lenguaje Java, utilizando estructuras de control, funciones y programación orientada a objetos para generar código eficaz y eficiente. • Implementar aplicaciones de consola con el Lenguaje Java, que corran sobre la Plataforma Windows y LINUX. • Generar un ambiente de aprendizaje colaborativo sobre un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA) como Moodle con la integración al mundo virtual de Second Life, a través de la Plataforma Avatar Classroom. 				
Contenidos que se tratan: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del Pensamiento abstracto de adultos entre 18 y 30 años. • Desarrollo de destrezas y habilidades en torno al Área de Programación de las Carreras de Ingenierías y Tecnologías. 				
Destinatarios: Adultos entre 18 y 25 años.				
Tipología: Cursos On-Line sobre EVEAs.				
Adaptaciones para Colectivos con Necesidades Educativas Especiales: No aplica.				
Mapa de navegación y breve descripción de las actividades: El curso de Java está implementado en el EVEA Moodle en conjunto con la Plataforma Avatar Classroom para trabajar en el mundo virtual Second Life, utilizando el modelo PACIE para la organización y estructuración del curso. El curso está organizado por temas y se divide en dos bloques: 1) El primer bloque denominado bloque 0; 2) El segundo bloque denominado académico. Ver Figura 1.				
				
Figura 1. Interfaz gráfica del curso en un mundo virtual.		Figura 2. Interfaz gráfica del bloque Académico.		
Documentación: Manual de usuario en formato pdf (Adobe Reader).				
Servicios on-line: Varios				
Requisitos Técnicos: Computadora personal con sistema operativo Windows o LINUX.				
Otros: Se debe tener instalado el archivo ejecutable de la aplicación y se debe descargar e instalar el Plug-in de Second Life para Windows/LINUX.				
ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y FUNCIONALES. <i>(Marcar con una X, donde proceda, la valoración)</i>				
DESCRIPCIÓN	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Eficacia didáctica, puede facilitar el logro de sus objetivos.				
Facilidad de instalación y uso.				

Relevancia de los aprendizajes, contenidos.				
Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes.				
Considera problemáticas de acceso.				
Capacidad de motivación, atractivo, interés.				
Adecuación a los destinatarios de los contenidos y actividades.				
Potencialidad de los recursos didácticos: síntesis, resumen.				
Tutorización, tratamiento diversidad, evaluación (preguntas de refuerzo).				
Enfoque aplicativo/creativo de las actividades.				
Fomento del auto-aprendizaje, la iniciativa, toma de decisiones.				

ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS. (Marcar con una X, donde proceda, la valoración)				
DESCRIPCIÓN	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra.				
Elementos multimedia: calidad, cantidad.				
Calidad y estructuración de los contenidos.				
Estructura y navegación por las actividades, metáforas.				
Hipertextos descriptivos y actualizados.				
Interacción con las actividades: diálogo, análisis respuestas.				
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada.				
Originalidad y uso de tecnología avanzada				

RECURSOS DIDÁCTICOS QUE UTILIZA: (Marcar uno o más)	
<input type="checkbox"/> INTRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> ORGANIZADORES PREVIOS <input type="checkbox"/> ESQUEMAS <input type="checkbox"/> GRÁFICOS <input type="checkbox"/> IMÁGENES <input type="checkbox"/> PREGUNTAS	<input type="checkbox"/> EJERCICIOS DE APLICACIÓN <input type="checkbox"/> EJEMPLOS <input type="checkbox"/> RESÚMENES/SÍNTESIS <input type="checkbox"/> ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: (Marcar uno o más)	
<input type="checkbox"/> CONTROL PSICOMOTRIZ <input type="checkbox"/> MEMORIZACIÓN/EVOCACIÓN <input type="checkbox"/> COMPRENSIÓN/INTERPRETACIÓN <input type="checkbox"/> COMPARACIÓN/RELACIÓN <input type="checkbox"/> ANÁLISIS/SÍNTESIS <input type="checkbox"/> CÁLCULO/PROCESO DE DATOS <input type="checkbox"/> BUSCAR/VALORAR INFORMACIÓN	<input type="checkbox"/> RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) <input type="checkbox"/> PENSAMIENTO DIVERGENTE/IMAGINACIÓN <input type="checkbox"/> PLANIFICAR/ORGANIZAR/EVALUAR <input type="checkbox"/> HACER HIPÓTESIS/RESOLVER PROBLEMAS <input type="checkbox"/> EXPLORACIÓN/EXPERIMENTACIÓN <input type="checkbox"/> EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica, etc.)/CREAR <input type="checkbox"/> REFLEXIÓN METACOGNITIVA

OBSERVACIONES
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios

Problemas e inconvenientes:

A destacar (observaciones)...

VALORACIÓN GLOBAL	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA