



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ASIGNATURA TEORÍA DE LÍNEAS DE
ESPERA (230-4374). UN ENFOQUE PRÁCTICO
(Modalidad: Investigación)

JENNIFER DEL CARMEN CUMANA GIL

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL
TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2011

SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ASIGNATURA TEORÍA DE LÍNEAS DE
ESPERA (230-4374). UN ENFOQUE PRÁCTICO

APROBADO POR:

Profa. Carmen Romero
Asesor Académico

(Jurado)

(Jurado)

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	5
PRESENTACIÓN.....	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 ALCANCE.....	7
1.3 LIMITACIONES	7
CAPÍTULO II.	8
MARCO DE REFERENCIA	8
2.1 MARCO TEÓRICO.....	8
2.1.1 Antecedentes de la investigación	8
2.1.2 Área de estudio.....	10
2.1.3 Área de la investigación.....	17
2.2 MARCO METODOLÓGICO.....	33
2.2.1 Metodología de la investigación	33
2.2.2 Metodología del área aplicada	34
CAPÍTULO III.....	40
DESARROLLO DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	40
3.1 FASE DE INICIO	40
3.1.1 Planificación de la fase de inicio.....	40
3.1.2 Flujo de trabajo modelado de negocio	41
3.1.3 Flujo de Trabajo Capturar Requerimientos.....	78

3.1.4 Flujo de Trabajo Análisis	81
3.1.5 Flujo de trabajo Diseño	83
3.1.6 Flujo de Trabajo Implementación	101
3.1.7 Flujo de Trabajo Riesgos Críticos del Sistema	102
3.1.8 Flujo de Trabajo Pruebas	103
3.1.9 Flujo de Trabajo Administración del Proyecto	107
3.2 FASE DE ELABORACIÓN	109
3.2.1 Planificación de la fase de elaboración	110
3.2.2 Flujo de trabajo modelado del negocio	111
3.2.3 Flujo de trabajo requerimientos	114
3.2.4 Flujo de trabajo análisis	131
3.2.5 Flujo de trabajo diseño	138
3.2.6 Flujo de trabajo de implementación	150
3.2.7 Flujo de trabajo de prueba	152
3.2.8 Flujo de Trabajo Administración del Proyecto	153
3.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN	155
3.3.1 Planificación de la fase de construcción	155
3.3.2 Flujo de trabajo implementación	156
3.3.3 Flujo de trabajo pruebas	159
3.3.4 Evaluación de la fase de construcción	160
CAPÍTULO IV	161
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	161
4.1 Preparación del ambiente de trabajo para el software	161
4.2 Aplicar MOSCA	162
4.2.1 Pasos a seguir para estimar la calidad del software según Mosca.	167
4.2.2 Análisis de los resultados bajo un enfoque de investigación cualitativa.	167
4.2.3 Usuarios representativos (muestra 1)	168
4.2.4 Usuarios expertos (muestra 2)	170
4.2.5 Observaciones	172

CONCLUSIONES	173
RECOMENDACIONES	174
BIBLIOGRAFÍA	175
APÉNDICES.....	178
ANEXOS	226
Hoja de Metadatos	230

DEDICATORIA

A:

Mi padre Rigoberto Cumana, que desde el cielo me invade con su amor fraternal para seguir alcanzando mis metas. Con mucho amor y anhelo.

Mi madre para que se llene de fortaleza y superación.

Mis hermanos para que se motiven en su formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A:

Dios todopoderoso.

Mis padres, quienes me han dado su apoyo y han sido mis guías en los caminos que he emprendido en mi vida.

Mi familia, en especial a mi esposo por darme el empuje de emprender este proyecto a pesar de las circunstancias que se me presentaron y a mi hijo Jharold Alexander, pequeño tesoro de inspiración.

Mis tías, tíos, amistades y todas aquellas personas quienes de una u otra manera dieron un granito de apoyo en los momentos que los necesite.

Mi asesora, profa. Carmen Victoria Romero. Gracias por compartir conmigo sus valiosos conocimientos y consejos. Grandes herramientas que me permitieron culminar con éxito esta gran meta.

Las licenciadas Tayra Bermúdez y Damarys Bermúdez quienes me apoyaron y asesoraron cuando surgieron dudas al momento de la implementación del lenguaje de programación PHP.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre patrones instruccionales y teorías del aprendizaje.....	17
Tabla 2. Lenguajes de programación utilizados en Moodle.	32
Tabla 3. Planificación de la fase de inicio.....	40
Tabla 4. Identificación de los actores a interactuar con el software.	58
Tabla 5. Caso de uso dar instrucción general del curso virtual.....	60
Tabla 6. Caso de uso registrar usuario.	61
Tabla 7. Caso de uso gestionar planificación.....	62
Tabla 8. Caso de uso definir unidad temática	63
Tabla 9. Caso de uso determinar evaluación.....	64
Tabla 10. Caso de uso realizar mantenimiento de historiales.	66
Tabla 11. Caso de uso realizar prueba exploratoria.	67
Tabla 12. Caso de uso clasificar grupos de trabajo.	68
Tabla 13. Caso de uso Explorar unidades temáticas.	69
Tabla 14. Definición del problema.....	72
Tabla 15. Definición de la posición del producto.	72
Tabla 16. Stakeholders.....	73
Tabla 17. Usuarios.	74
Tabla 18. Perfil Stakeholders 1.	75
Tabla 19. Perfil Stakeholders 2	76
Tabla 20. Listado de beneficios.	77
Tabla 21. Unidades temáticas con sus respectivos temas y objetivo general.	88
Tabla 22. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 1.	89
Tabla 23. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 2.	90
Tabla 24. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 3.	90
Tabla 25. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 4.	91
Tabla 26. Núcleo integrador.....	91

Tabla 27. Temas del núcleo integrador (Gestión de las Líneas de Espera).	92
Tabla 28. Evaluación de prácticos.	98
Tabla 29. Evaluación de parciales.....	98
Tabla 30. Evaluación final.	99
Tabla 31. Ponderación de las evaluaciones.....	99
Tabla 32. Lista de riesgos	103
Tabla 33. Propuesta de categorías, características, subcaracterísticas y métricas, para el modelo propuesto basado en MOSCA. Adaptado de (Mendoza et al., 2001).	107
Tabla 34. Estado de desarrollo de los artefactos generados para la fase de inicio....	109
Tabla 35. Planificación de la fase de elaboración.....	110
Tabla 36. Identificación del nuevo actor.....	115
Tabla 37. Caso de uso Administrar tema.	116
Tabla 38. Caso de uso Explorar problema.	118
Tabla 39. Caso de uso Realizar autoevaluación.....	119
Tabla 40. Caso de uso Identificar usuario.....	120
Tabla 41. Caso de uso Acceder como invitado.....	121
Caso de Uso ID:	121
014.....	121
Nombre:	121
Acceder como invitado	121
Creado Por:	121
Jennifer Cumana	121
Revisiones:	121
Profa: Carmen V. Romero	121
Actores:	121
Invitado	121
Descripción:	121
Este caso de uso le permite a un determinado usuario que no desee registrarse acceder al SEaDTLE como invitado.	121

Precondiciones:	121
Poscondiciones:.....	121
Acceso a ciertos ítems.....	121
Flujo Normal:	121
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario invitado selecciona la opción “Invitado” de la página principal.	121
2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla la página Unidades temáticas para invitado, en la cual tienes las opciones: “Explorar y autoevaluación” para cada unidad.....	121
Flujo Alternativo:	121
En el punto 3) del flujo normal:	121
Reglas Del Negocio:	121
Este tipo de usuario no obtiene los mismos privilegios de los usuarios registrados.	121
Tabla 42. Caso de uso Ejecutar diccionario.....	122
Tabla 43. Caso de uso Ir a Guías de estudios.....	123
Tabla 44. Caso de uso Establecer Enlaces.....	124
Tabla 45. Caso de uso. Interactuar con juegos.....	124
La tabla 46 visualiza el caso de uso publicar aviso. Este caso de uso permite al profesor o administrador publicar, eliminar o modificar los diferentes avisos visibles al usuario.....	125
Tabla 46. Caso de uso Publicar aviso.....	125
Tabla 47. Caso de uso Visualizar aviso.....	126
Tabla 48. Caso de uso Solicitar ayuda.....	127
Tabla 49. Caso de uso Hacer contacto.....	128
Tabla 50. Caso de uso Acceder a servicios On line.....	129
Tabla 51. Clase de interfaz.....	131
Tabla 52. Clases de control.....	132
Tabla 53. Clases de entidad del sistema.....	132
Tabla 54. Descripción de los métodos de la clase Gestión Prueba Exploratoria.....	145

Tabla 55. Descripción de los métodos de la clase Gestión Unidad temática.....	145
Tabla 56. Descripción de los métodos de la clase Gestión Tema.	145
Tabla 57. Descripción de los métodos de la clase Gestión Evaluación.	146
Tabla 58. Descripción de los métodos de la clase Gestión Diccionario.	146
Tabla 59. Descripción de los métodos de la clase Gestión Enlaces.....	146
Tabla 60. Descripción de los métodos de la clase Gestión Juegos.	146
Tabla 61. Descripción de los métodos de la clase Gestión Serv. On line.	147
Tabla 62. Estado de desarrollo de los artefactos generados para la fase de elaboración.	154
Tabla 63. Planificación de la fase de construcción	155
Tabla 64. Configuración de los grupos de usuario, para realizar la prueba del software.....	162
Tabla 65 Propuesta de categorías, características, subcaracterísticas y métricas, para el modelo propuesto basado en MOSCA. Adaptado de (Mendoza et al., 2001).	166
Tabla 66. Resultados de la evaluación del software educativo según MOSCA.	172

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología ISE propuesta por Galvis.	22
Figura 2. Tipos de sitios Web.	24
Figura 3. Fases en la obtención de documentos estáticos	25
Figura 4. Fase en la obtención de documentos dinámicos.....	26
Figura 5. Fases de Rational Unified Process (RUP) (Kruchten, 1996).....	35
Figura 6. Estructura de MOSCA (Mendoza y cols, 2001).....	39
Figura 7. Cadena de valores de los procesos necesarios para impartir la asignatura..	45
Figura 9 Proceso 2. Promocionar el curso.	47
Figura 10 Proceso 3. Dictar el curso.	47
Figura. 11. Procesos de más bajo nivel.....	49
Figura 12. Diagrama de actividad. Planificar semestralmente.....	50
Figura 13. Diagrama de actividad. Definir unidad temática.	51
Figura 14. Diagrama de actividad. Cargar herramienta (s) y/o recurso (s).....	51
Figura 15. Diagrama de actividad. Determinar evaluación.....	52
Figura 16. Diagrama de actividad. Realizar mantener de historiales.....	53
Figura 17. Diagrama de actividad. Validar registro de estudiante.....	54
Figura 18. Diagrama de actividad. Clasificar grupos de trabajo.....	54
Figura 19. Diagrama de actividad. Dar instrucción general del curso.....	55
Figura 20. Diagrama de actividad. Aplicar prueba exploratoria.....	56
Figura 21. Diagrama de actividad. Explorar unidades temáticas.....	56
Figura 22. Diagrama de casos de uso.....	70
Figura 23. Diagrama de clases de la fase de inicio.	82
Figura 24 Modelo de Despliegue de SEaDTLE.....	84
Figura 25. Modelo del diseño dinámico de SEaDTLE.	85
Figura 26. Activadores del sistema de motivación	87
Figura 27. Recursos de enseñanzas y aprendizajes por unidad temática.	93

Figura 28. Secuencias de recorrido de las unidades temáticas.....	95
Figura 29. Sistema de evaluación.....	97
Figura 30. Mapa de navegación para la comunicación de la población.....	100
Figura 32. Prototipo de interfaz principal.	101
Figura 33. Prototipo de interfaz secundaria.	102
Figura 34. Propuesta del modelo de evaluación de software educativo. (modificado de Mendoza et al., 2001).....	105
Figura 35. Modelo de dominio de la fase de elaboración.	112
Figura 36. Diagrama de casos de uso de la fase de elaboración	130
Figura 37. Diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración.....	134
Figura 38. Paquete de análisis Aplicación de prueba exploratoria.	135
Figura 39. Paquete de análisis Exploración de unidad temática.	135
Figura 40. Paquete de análisis Realización de autoevaluación.	135
Figura 41. Paquete de análisis Utilización del diccionario.	136
Figura 42. Paquete de análisis Utilización de enlaces.....	136
Figura 43. Paquete de análisis Interacción con juegos.....	136
Figura 44. Paquete de análisis Administración de unidad temática.....	136
Figura 45. Paquete de análisis servicios on line.....	136
Figura 46. Diagrama de paquetes de análisis del sistema.....	138
Figura 47. Vista lógica de las capas de la arquitectura del sistema.	140
Figura 48. Clases de diseño a partir de clases de interfaz.....	141
Figura 49. Clases de diseño a partir de clases de control.....	142
Figura 50. Clases de diseño a partir de las clases de entidad.....	143
Figura 51. Diagrama de clases de diseño del SEaDTLE.	144
Figura 52. Diagrama de secuencia para el caso de uso administrar problema.....	148
Figura 54. Formulario de carga Registrarse.....	151
Figura 55. Formulario de carga registrar problema.	157
Figura 56. Página de consulta problemas propuestos.	158
Figura 57. Falla de visualización de las imágenes.	161

Figura 58. Falla de conectividad con la base de datos. 162
(modificado de Mendoza et al., 2001). 164

LISTA DE ABREVIATURAS

AIO	Análisis e Investigación de Operaciones
DBMA	DataBase Management System
EaD	Educación a Distancia
FTP	Protocolo de Transferencia de Archivos
GPL	Licencia Pública General de GNU
HTML	Lenguaje de Marcado de Hipertexto
HTTP	Protocolo de Transferencia de Hipertexto
IMAP	Protocolo de red de acceso a mensajes electrónicos
ISE	Ingeniería de Software Educativo
LDAP	Protocolo Ligero de Acceso a Directorios
MECs	Materiales Educativos Computarizados
MOSCA	MOSCA Modelo Sistémico de Calidad
OO	Orientado a Objeto
PHP	Hypertext Pre-Processor
RUP	Rational Unified Process
SEaDTLE	Sistema Educativo a Distancia para la asignatura Teoría de Línea de Espera
SNMP	Protocolo Simple de Administración de Red
SGBD	Sistema Gestor de Bases de Datos
TLE	Teoría de Líneas de espera
TICs	Tecnologías de Información y comunicación
UDO	Universidad de Oriente
UML	Lenguaje Unificado de Modelado

RESUMEN

Como aporte al paradigma de enseñanza moderno se desarrolló un software educativo para la asignatura Teoría de Líneas de Espera (230-4374), el cual es una herramienta que se adaptada a la evolución progresiva de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los conceptos de Teoría de Líneas de Espera, necesarios para la resolución de problemas propios de las áreas de la carrera Licenciatura en Informática sin limitantes de tiempo y espacios físicos, donde los alumnos puedan intercambiar opiniones, oportunidad de estudiar de acuerdo con sus necesidades en función de su tiempo y horario sin afectar las barreras geográficas por ser una modalidad a distancia, además cualquier profesor en el área AIO podrá ser instructor durante el semestre que se planifique. Dicho software fue desarrollado utilizando la Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica (Díaz-Antón y cols. 2002) la cual sienta sus bases en RUP (*Rational Unified Process*). La codificación y construcción del software, se hizo utilizando PHP5 como lenguaje de programación para la creación de páginas Web dinámicas, MySQL 5.1.36 como manejador de base de datos, php y *Javascript* como lenguaje de programación interpretado y basado en objetos para la validación de la fecha y autoevaluaciones, servidor Web Apache 2.2.11 y Microsoft XP como sistema operativo. El software educativo permite apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la signatura Teoría de Líneas de espera, la cual es electiva y cumple papel importante en la resolución de problemas en el área tecnológica e informática.

INTRODUCCIÓN

Actualmente nos hallamos en un proceso de transformación social y cultural y con ello los modelos institucionales y tradicionales de las instituciones educativas, ya que las nuevas tecnologías posibilitan significativamente el acceso al conocimiento. Estas nuevas tecnologías se encuentran enmarcadas en las redes telemáticas, la televisión satelital, la Internet y la realidad virtual. Las cuales modifican los procesos de comunicación y de adquisición del saber creando canales de difusión que ofrecen nuevas posibilidades para una democratización del acceso a la formación. La expansión de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), también han causado un gran impacto en la educación (Cabero, 2000).

Las TIC hacen posible la creación de ambientes de aprendizajes que la enseñanza tradicional no puede proporcionar. Las bases fundamentales que las caracterizan son: (a) situaciones realistas que fuerzan a los alumnos a decidir qué hacer, les permiten desempeñar ciertos roles en situaciones nuevas; (b) la simulación, proporciona herramientas para explorar nuevas situaciones; (c) la animación deja a los alumnos observar los procesos tal y como se producen; (d) la voz, utilizada para explicar qué es lo que está ocurriendo y por qué; (e) el video, transmite distintos tipos de situaciones que puede ayudar a relacionar las abstracciones de las animaciones con situaciones reales; (f) acceso a diversas fuentes de conocimiento; (g) la interacción permite a los alumnos observar las consecuencias de sus acciones, proporcionando la retroalimentación necesaria y fundamental en todo aprendizaje; (h) el andamiaje presenta el apoyo que el sistema proporciona para la realización de diferentes actividades en una situación problemática, y por último, (i) la reflexión que anima a los estudiantes a examinar de nuevo sus actuaciones para compararlas con otras acciones y mejorarla en el futuro (De Corte, 1990).

Las instituciones educativas, ante los procesos de cambio que caracterizan a esta fase de transformación, deben entonces estar en condiciones, de innovar las estrategias de enseñanzas y aprendizajes y el currículo. Propiciando así la capacidad de flexibilidad frente al cambio, al adaptarse a nuevas demandas y mayores complejidades (Quevedo, 2010).

La educación universitaria es la más oportuna en aprovechar dichas transformaciones, puesto que el docente tiene a su alcance una serie de herramientas pedagógicas, electrónicas y digitales para hacer de la educación, un proceso dinámico, creativo e innovador.

En este sentido, la figura omnipresente del profesor deja paso al trabajo coordinado para impartir proyectos académicos basados en el aprendizaje virtual y la educación a distancia (EaD). Aunado de la creciente matrícula estudiantil y la poca disponibilidad de recursos asignados a las universidades.

Por tanto, la EaD es una modalidad educativa que mediatiza la relación pedagógica entre quienes enseñan y quienes aprenden. Por medio de la cual se establece el diálogo y se fomenta el aprendizaje, adaptándose cada vez más al constante cambio teórico y práctico de la realidad que lo precede, rompiendo con las barreras de tiempo y espacio y, por tanto generan nuevos ambientes de aprendizaje. Dicha acción principal es la interacción y la interactividad. La primera hace referencia a la actividad y a la comunicación entre los actores del proceso de aprendizaje, mientras que la segunda tiene que ver con la relación del que aprende con el contenido.

En este sentido, la UDO, apuntando hacia las nuevas tecnologías, en el año 2005 activó un sistema de mejoramiento y formación docente para el desarrollo de un

novedoso servicio conocido como aulavirtual; una estrategia educativa adscrita a la Delegación de Enseñanza Virtual, por medio del cual se ofrecen cursos o apoyo a cursos en los distintos niveles (pregrado, especialización, maestría y doctorado), con el objetivo de llevar materiales de instrucción a los diferentes Núcleos, y a los diferentes ámbitos de la geografía nacional. Sin embargo sólo se fortaleció en colocar material de trabajo digitalizado, hacer exámenes *online*, utilizar el *Chat* para encuestas y aplicar otros instrumentos virtuales que faciliten el trabajo a los docentes (Enseñanza virtual: pronta realidad en la UDO, 2001).

En vista de esto y de que las nuevas tecnologías de la educación se basan en capacitar a los estudiantes para los nuevos contextos laborales, se propuso el desarrollo de un software educativo a distancia como medio para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Teoría de Líneas de Espera (SEaDTLE). Esta asignatura pertenece al pensum de estudios de la carrera Licenciatura en Informática, la cual no se ha dictado, haciendo palpable por los estudiantes y profesores su carencia y potencialidad en: a) resolución de problemas existentes en las áreas de investigación del pensum de la carrera, tales como, Gerencia, Programación, Sistema de Información, Análisis e Investigación de Operaciones (AIO), Nuevas tecnologías y TelRed, b) generar conocimientos que comprometen, motivan y movilizan al estudiante en su formación profesional; y c) integración/transversalidad del contenido de la asignatura en la transformación de objetos de conocimientos, y formas de razonar problemáticas y situaciones que permitan la integración de las áreas en los distintos saberes.

Este trabajo se divide en cuatro capítulos que se presentan de la siguiente manera: Capítulo I. Presentación. Plantea la situación problemática presente en la asignatura Teoría de Líneas de Espera (230-4374), el alcance y las limitaciones del proyecto. Capítulo II. Marco de Referencia. Este capítulo se divide en Marco Teórico y Marco

Metodológico, sirviendo el primero para presentar los aspectos teóricos que soportan la investigación, se muestran los antecedentes de la investigación, el área de estudio, el área de la investigación, y el segundo para presentar la metodología utilizada en la investigación. Capítulo III. Desarrollo. Expone las fases desarrolladas en la metodología usada para la realización del software educativo propuesto, ellas son: fase de inicio, fase de elaboración y fase de construcción. Por último, se presentan las conclusiones y se plantean las recomendaciones para mejorar el software, la bibliografía utilizada, los apéndices y anexos que son necesarios para completar el contenido del trabajo.

CAPÍTULO I.

PRESENTACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La UDO ha implementado delegaciones de Enseñanza Virtual en sus distintos Núcleos donde cada uno de ellos ha constituido sus propios proyectos en pro del objetivo y metas del propósito principal. Tal es el caso del Núcleo de Sucre, iniciándose con el desarrollo de numerosos cursos y/o herramientas de software para la enseñanza, mediante el uso de las nuevas tecnologías, puesto que posee la carrera de Licenciatura en Informática, y a través de sus estudiantes ha contribuido con el desarrollo de aplicaciones que sirven de apoyo a algunas asignaturas de distintas carreras y de otras pertenecientes a su *pensum* de estudio, a través de las TIC.

Aún muchas de las asignaturas de la Licenciatura en Informática no poseen herramientas que les permita apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje debido a los cambios en su *pensum*, hecho suscitado en el año 2006. Entre estas se encuentra Teoría de Líneas de Espera (TLE) (230-4374), la cual es electiva (Anexo A) y cumple papel importante en la resolución de problemas en el área tecnológica e informática.

Es importante resaltar que una cola es una línea de espera y la Teoría de Colas estudia colecciones de modelos matemáticos que describen sistemas de líneas de espera particulares o de sistemas de colas (Zaragoza, 2007). Un ejemplo de esto, son las situaciones de espera en el contexto de la informática, las telecomunicaciones y, en general, las nuevas tecnologías. Como son los procesos enviados a un servidor para su ejecución, forman colas de espera mientras no son atendidos, la información solicitada, a través de Internet, a un servidor Web, puede recibirse con demora debido a congestión en la red o en el servidor propiamente dicho, entre otros, situaciones que

evidencian la importancia de dicha asignatura, para los informáticos.

La asignatura TLE (230-4374), pertenece al área de Análisis e Investigación de Operaciones (AIO); la cual se encuentra constituida por las asignaturas: Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas, Fundamentos de Programación Paralela, Programación Dinámica, Planificación y Resolución de Proyectos, Cálculo Numérico II, Compiladores, Algoritmos Distribuidos, Toma de Decisiones, entre otras, las cuales al igual que Teoría de Líneas de Espera son de carácter electiva, y por las asignaturas Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Cálculo Numérico I, Programación Lineal, Simulación y Modelos, entre otras, éstas de carácter obligatorio. La mayoría de las asignaturas de dicha área tienen relación con los conceptos propios de la TLE de manera directa como herramienta para la visualización de situaciones problemáticas y establecimiento de estudio de casos. El escenario antes expuesto también se presenta en distintas asignaturas de la carrera que pertenecen a otras áreas, como es el caso de Redes. Las cuales se fundamentan en este modelo matemático. Siendo de preocupación y relevancia para los informáticos.

Cabe destacar que la asignatura TLE no ha sido ofertada, aún cuando se encuentra contemplada en el *pensum* de la carrera, posiblemente por la escasez de profesores en el área de AIO, que se acoplen con las exigencias de los horarios demandados por el contenido programático de la misma. De esta manera, como aporte al paradigma de enseñanza moderno se propone el desarrollo de un software educativo para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de TLE (230-4374), necesarios para la resolución de problemas propios de las áreas de la carrera, mediante el uso de herramientas novedosas sin limitantes de tiempo y espacios físicos, donde los alumnos puedan intercambiar opiniones, oportunidad de estudiar de acuerdo con sus necesidades en función de su tiempo y horario sin afectar las barreras geográficas.

1.2 ALCANCE

El presente trabajo contempla el desarrollo de un software educativo a distancia para la asignatura, TLE (230-4374). Este software provee a los estudiantes la obtención de conocimientos básicos de teoría de líneas de espera aplicables en la resolución de problemas de las distintas áreas de informática, donde cualquier profesor en el área AIO pueda ser instructor y aportar sus conocimientos, experiencia y tiempo para su evolución durante el semestre que se planifique. Siendo ésta una herramienta adaptada a la evolución progresiva de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se pongan de manifiesto en la actualidad.

1.3 LIMITACIONES

El módulo de autoevaluaciones de cada una de las unidades temáticas no contiene una estructura de mantenimiento para su actualización.

CAPÍTULO II.

MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes de la investigación

La educación a distancia es una estrategia educativa basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, permiten que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje (Quevedo, 2010).

En Venezuela se ofrecen diversas oportunidades para la educación a distancia. Algunas de las instituciones nacionales que han desarrollado esta modalidad en educación son:

- La Universidad Simón Bolívar (USB), con el Programa de EaD en la División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Universidad Nacional Abierta (UNA), con la Especialización en Telemática e Informática en EaD.
- La Universidad Yacambú con su Pregrado Virtual.
- La Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), con el Centro de Estudios en Línea (CEL), departamento que ofrece la educación a distancia en pregrado, postgrado y cursos de especialización; todo esto a través de su portal Web Virtual-UCAB, donde se imparte Especialización en Educación Mención

Procesos de Aprendizaje, Especialización en Ingeniería Estructural, Programa de Estudios Avanzados en Derechos Humanos, Programa de Estudios Avanzados en Libertad de Expresión, Programa de Formación de Profesores de la Facultad de Humanidades y Educación, entre otros.

- La Universidad Católica “Cecilio Acosta” (UNICA), cuenta con una plataforma tecnológica de vanguardia adaptada a las necesidades de las sociedades modernas, los Estudios a Distancia (EaD) se ofrecen a través de un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) basado en Moodle; esta plataforma se encuentra dotada de materiales y contenidos multimedia para que los estudiantes desarrollen los contenidos programáticos de cada carrera. Las carreras que ofrece la UNICA en la modalidad distancia son: Educación Mención Integral, Educación Mención Lengua y Literatura, Educación Mención Ciencias Sociales, Comunicación Social. Mención Desarrollo Social, Artes. Mención Museología, Música. Mención Musicología y Tsu en Artes Audiovisuales.
- Así como también las Universidades: Centro Occidental Lisandro Alvarado, de Los Andes, Nueva Esparta, Rafael Beloso Chapín, Universidad del Zulia (LUZ), Estudios a Distancia de la Universidad de Oriente.

Por su parte, la UDO está desarrollando el Proyecto de Enseñanza Virtual, en el cual el programa de la Licenciatura en Informática del Núcleo de Sucre ha aportado valiosos esfuerzos en la realización de varios trabajos de grado relacionados con aplicaciones educativas bajo ambiente Web, que sirve de apoyo a diferentes cursos ofertados en el programa de estudio de esta carrera, entre ellos, bases de datos, redes, simulación y sistemas operativos. En estas aplicaciones se manifiesta una interfaz intuitiva y fácil de manejar, además de una sobria redacción en sus contenidos, uso de colores, efectos visuales y animaciones que les añaden funcionalidad e interactividad.

Así como también se ha desarrollado trabajo de maestría en educación mención enseñanza de las matemáticas modernas mediante el uso de las TIC, tal es el caso del proyecto Gestor de Teoría de Grafos para la Licenciatura en Informática (Romero, 2009).

2.1.2 Área de estudio

Por las características que presenta este trabajo, se ubica en el área de informática educativa, debido a que está dirigido a la enseñanza, mediante el uso del computador como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Los conceptos y principios fundamentales a tener en cuenta en el área, son los siguientes:

Informática

Es el conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica (Prieto, 2000).

Informática educativa

Es un recurso didáctico y abarca el conjunto de medios y procedimientos para reunir, almacenar, transmitir, procesar y recuperar todo tipo de datos. Engloba a las computadoras, teléfono, televisión, radio, entre otros. Estos elementos potencian las

actividades cognitivas de la persona a través de un enriquecimiento del campo porcentual las operaciones de procesamiento de información (Martínez, 2003).

Las nuevas tecnologías contribuyen, a través de una configuración sensorial más compleja que la tradicional, a esclarecer, estructurar, relacionar y fijar mejor los contenidos a aprender. Se puede vincular el recurso informático con la llamada tecnología del aprender a pensar, basada en:

La destreza para la planificación de estrategias de resolución del problema por parte del docente y sus alumnos.

La creación del descubrimiento de principios y reglas lógicas de inferencia y deducción. De esta forma se aprenden conceptos básicos que pueden ser transferidos a situaciones nuevas. El desarrollo de algoritmos la localizar información definida dentro de una gran masa de conocimientos. Las condiciones de transferencias de conocimientos a campos diferentes y diferidos en el tiempo, en el espacio, entre otros.

El proceso de enseñanza y de aprendizaje

Es un conjunto de actividades realizadas por los alumnos, sobre la base de sus características y experiencias previas, con el objeto de lograr ciertos resultados, es decir, modificaciones de conducta de tipo intelectual, psicomotriz y efectivo-volitivo (Cultural, 2002).

El proceso de enseñanza en relación con el aprendizaje se puede definir como una serie de actos que realiza el docente con el propósito de plantear situaciones que le den al alumno la posibilidad de aprender, es decir de adquirir nuevas conductas o modificar las existentes. La planificación de actividades, la conducción de grupos, las preguntas, la aplicación de pruebas, son ejemplos de las múltiples actividades implicadas en el proceso de enseñanza.

Enseñar es estimular, conducir, facilitar y evaluar permanentemente el proceso de aprendizaje que realizan los alumnos. Enseñanza y aprendizaje son independientes y en realidad integran sólo un proceso.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, docentes y alumnos cumplen funciones diferentes integradas. El alumno cumple con un papel fundamental: es el eje del proceso, es el sujeto de la educación que en forma dinámica y constante interactúa con las situaciones de aprendizaje planteadas por el docente o por él mismo, cuando su madurez intelectual lo hace posible. El docente asume gran importancia; su tarea no es simplemente preparar y desarrollar una clase, sino que debe conducir a sus alumnos, proporcionándoles las mejores situaciones para que tengan las experiencias más ricas que los llevarán en consecuencia a los mejores resultados de aprendizaje (Cultural, 2002).

Teorías conductistas

El conductismo aparece entre los años de 1910-1920, esta teoría nace como reacción ante la psicología de la introspección, los defensores del conductismo quería convertir a la psicología en una ciencia natural, por lo que cambiaron el objetivo de estudio; éste, en lugar de ser la conciencia, es la conducta observable. Desde el punto de vista de esta teoría, el aprendizaje es un cambio estable en la conducta, que se logra por asociación. Es un cambio de relativa permanencia en la disposición o capacidad de un sujeto, y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo (Grupo editorial OCEANO, 1998). Uno de los objetivos principales que se persigue con el conductismo, es hacer de la psicología una ciencia natural, y como tal, debería tener métodos que permitan observar y medir variables.

Aquí no existen estudios o etapas de desarrollo, sino que éste en un proceso continuo de formación y aprendizaje de nuevas conductas. Desde esta teoría se ha explotado el

aprendizaje por repetición, y por asociación entre estímulos y respuestas. ¿Qué aporta esta teoría en el campo pedagógico? Si bien el paradigma conductivo ha sido superado por el cognitivo, algo de esta teoría parece tener utilidades específicas: El estudio de las leyes que rigen la conducta podría ser de utilidad en la adquisición de nuevas habilidades físicas, manuales, instrumentales, entre otras, o en aquellas situaciones en las cuales el sujeto necesita realizar una adaptación en el uso de una nueva herramienta. La teoría conductista parece ser fácilmente aplicable al momento del desarrollo de una habilidad física en el uso de herramientas e instrumentos, donde la práctica repetitiva y la ejercitación constante logran con relativa facilidad y rapidez fijar los reflejos necesarios para adquirir destreza en el uso y desempeño de los mencionados instrumentos y herramientas, sus representantes son: Watson, Thorndike, Skinner, Pavlov y Tolman.

Entre las propiedades importantes de esta teoría se pueden mencionar: que el conocimiento consiste en una conducta pasiva y que es una teoría asociacionista, que implica que el conocimiento del ser humano se compone solamente de impresiones e ideas. Ambientalista porque influye considerablemente en el aprendizaje de la persona. Reduccionista porque no reconoce los procesos mentales del pensamiento.

Teoría cognitiva del aprendizaje

Aparece a mediados de los años 1950 como la respuesta a la crisis del paradigma conductivo, que no era capaz de dar respuesta a numerosas anomalías que se producían en la teoría. El nuevo paradigma traslada el protagonismo hacia el sujeto, que es considerado poseedor de estructuras mentales que le permitían adueñarse del conocimiento. En esta teoría, el alumno es activo, construye sus propios conocimientos y es protagonista del proceso de conocimiento. El alumno en la búsqueda de información, va con una motivación intrínseca para encontrar un orden lógico, un significado personal y una predicción razonable en su entorno físico y

psicológico.

El sistema cognitivo es el que se ocupa de la transformación de esa información cuyos sistemas son los que reciben, manipulan y transforman tratándola a su vez de forma simbólica. Esta teoría sirve para que el alumno desarrolle un interés por explorar y buscar sus propios conocimientos siendo de suma utilidad para el proceso de aprendizaje. Entre sus representantes más destacados se encuentran: Ausubel, El aprendizaje debe ser significativo para el alumno; Bruner, Aprendizaje por descubrimiento; Jean Piaget, La maduración evolutiva; Vigotsky, La Teoría Socio-histórica.

Constructivismo

Este término se utiliza fundamentalmente para hacer referencia a los intentos de integración de una serie de enfoques que tienen en común la importancia de la actividad constructiva del alumnado en el proceso de aprendizaje (Grupo editorial OCEANO, 1998).

Lo que distingue la concepción constructivista es su carácter integrador y su orientación hacia la educación.

El constructivismo no debe entenderse como una teoría más del desarrollo o del aprendizaje, que se presenta como una alternativa a las demás. Ni mucho menos la teoría que supera a las otras. Su finalidad es configurar un esquema de conjunto orientado a analizar, explicar y comprender la educación.

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

El alumno es responsable de su propio proceso de aprendizaje.

El alumno construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede situarse en esta

tarea.

El alumno 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.

Se necesita un apoyo (profesor, compañeros, padres, etc.) para establecer el aprendizaje que ayude a construir conocimiento.

El profesor debe ser un orientador que guía el aprendizaje del alumno, intentando al mismo tiempo que la construcción del alumno se aproxime a lo que considera como conocimiento verdadero.

Patrones instruccionales y teorías de aprendizaje

Es posible establecer una relación entre los patrones instruccionales y las teorías en las que se basa el diseño de instrucción. A efectos de ilustrar esta correlación entre patrones y teorías se considerarán los siguientes paradigmas teóricos para el diseño de instrucción: conductismo, cognitivismo y constructivismo.

La teoría del aprendizaje conductista se restringe a observaciones externas que intentan explicar el porqué de las conductas. Esta teoría está basada en la premisa de que el aprendizaje resulta de la asociación entre estímulo y respuesta.

En contraste con la teoría conductista, el cognitivismo intenta determinar cómo ocurre el aprendizaje basándose en los procesos cognitivos que cree ocurren en el interior del educando. Por lo tanto, desde el punto de vista de la teoría cognitiva (como opuesta a la teoría conductista), se han encontrado cuatro tipos de conocimiento (Sierra, 1999) que son los más representativos al efectuar un análisis de los tipos de conocimientos presentes en una gran variedad de tópicos y tareas:

conocimiento factual, basado en imágenes, procedimental y modelos mentales. Las estrategias instruccionales asociadas (inferencia, interpretación, proceduralización/secuenciación/secuencia, simulación) surgen como resultado del tipo de conocimiento involucrado en el tópico sobre el cual se provee la instrucción.

Por otro lado, el constructivismo es una filosofía de aprendizaje basada en la premisa de que el conocimiento no existe en forma externa al educando (como opuesto al conductismo y al cognitivismo) sino que es construido internamente a través de un proceso de reflexión basado en las propias experiencias del educando (Duffy y Jonassen, 1982). Bajo el constructivismo, el educando construye su propio significado del mundo en que vive. De acuerdo a esta teoría, el contexto del aprendizaje juega un rol muy importante en el proceso interno de construcción del conocimiento.

Las estrategias instruccionales consisten en proveer al educando experiencias auténticas y significativas en contextos relevantes que le permitan transferir exitosamente los conocimientos adquiridos en contextos académicos o escolarizados a contextos reales.

Las teorías del aprendizaje son visiones parciales en el sentido de que éstas, en general, contemplan ciertos aspectos de la situación de aprendizaje en su conjunto. Dependiendo de las características del ambiente de aprendizaje a ser diseñado, es tarea del proyectista de sistemas de instrucción determinar la combinación adecuada de estrategias instruccionales a ser empapadas en el diseño. En la tabla 1 se relacionan las teorías de aprendizaje comentadas con los patrones instruccionales individuales previamente identificados.

Tabla 1. Relación entre patrones instruccionales y teorías del aprendizaje.

Teoría del aprendizaje	Características de la instrucción	Patrones instruccionales asociados	Estrategias recomendadas
Conductismo Aprender por Imitación	Tradicional Lineal Educando es pasivo	-Tutorial -Entrenamiento	Repetición Asociación de estímulo y respuesta Retroalimentación Contigüidad
Cognitivismo Aprender por Asociación	Énfasis en razonamiento Alto nivel de procesamiento cognitivo	-Simulación -Información actualizada	Inferencia Ensayo de reglas Construcción de Modelos Mentales
Constructivismo Aprender por Experiencia	Alta complejidad conceptual del dominio vivencial Dependiente del contexto	-Investigación/ Construcción -Exploración -Método Científico -Escenario basado en objetivos	Construcción del conocimiento Mecanismo de pensamiento del experto Diseño de experiencias Colaboración

2.1.3 Área de la investigación

Este trabajo está enmarcado dentro de los Materiales Educativos Computarizados (MEC), dado que es una aplicación educativa que permite como medio instruccional, apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos de líneas de espera fundamental y necesarios para el aprendizaje de la asignatura Teoría de Líneas de Espera, utilizando para ello el computador como herramienta útil para sustentar la educación en estrategias para aprender.

A nivel educativo, se pueden desarrollar MEC donde se apoye la administración de procesos educacionales o de investigación y MEC para efectuar funciones que den soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los conceptos y principios fundamentales a tener en cuenta en el desarrollo de un material educativo computacional, son los siguientes:

Material Educativo Computarizado

Un MEC es una herramienta computarizada que se utiliza para complementar lo que es difícil de lograr con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje, también se le considera un ambiente informático que permite que el alumno viva el tipo de experiencia educativa que se consideran deseables para dar frente a una necesidad educativa dada (Galvis, 1992).

Los MEC pueden clasificarse de acuerdo con dos taxonomías: algorítmico o heurístico. Un MEC de tipo algorítmico: es aquel donde predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimientos. El diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al alumno.

Un MEC de tipo heurístico: en este predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento. El alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia. Otra forma de clasificar un material educativo computarizado es según las funciones educativas que asume: sistemas tutoriales, sistemas de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, lenguajes sintónicos, micromundos interactivos, sistemas expertos, sistemas inteligentes de enseñanza.

Con los sistemas de ejercitación y práctica, se trata de reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroalimentación. Se parte de la base que

mediante el uso de algún otro medio de enseñanza, antes de interactuar con el MEC, el alumno ya adquirió los conceptos de destrezas que va a practicar.

Los simuladores y juegos educativos apoyan el aprendizaje de tipo experiencial y conjetural, como base para lograr aprendizaje por descubrimiento. La interacción de un micromundo, en forma semejante a la que tendría en una situación real, es la fuente de conocimiento.

En los lenguajes sintónicos y los micromundos exploratorios el trabajo del profesor es promover que el alumno resuelva los problemas descomponiéndolos en sus partes, y a su vez, cada una de ellas en nuevas partes más pequeñas hasta llegar a enunciados que tienen solución directa por medio del uso de una instrucción que entiende el computador. En esta forma de abordar los problemas, se refleja la heurística de “divide y vencerás”.

Los sistemas expertos son una clase de sistemas de aprendizaje heurístico, capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimiento con el objetivo de resolver problemas y dar consejos a quienes no son expertos en la materia.

La idea de los sistemas tutoriales inteligentes es la de ajustar la estrategia de enseñanza-aprendizaje, el contenido y forma de lo que se aprende, a los intereses, expectativas y características del alumno, dentro de las posibilidades que brinda el área y nivel de conocimiento y las múltiples formas en que éste puede presentar u obtener.

Aplicación o software educativo

Son aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas. En esta categoría caen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de

investigación (p.ej., un manejador de bancos de preguntas) como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje mismo (p.ej., un sistema para enseñar alguna clase de contenido).

En aras de clarificar cuando se refiere a un MEC, es a las aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, a las que en Inglés se denomina *courseware* (i.e., software educativo para los cursos) (Galvis, 1992).

Diseño

El diseño del Micromundo Interactivo se realiza a tres niveles diferentes: educativo, comunicacional y computacional. Al diseñar el ambiente en el que se desarrollará la acción se deben definir claramente los elementos necesarios en todo micromundo interactivo y aquellos deseables, que convenga para el caso. La identificación de estos elementos en esta etapa permite crear mayor vínculo con la etapa de desarrollo.

Se realiza el diseño usando el enfoque Orientado a Objeto, formalizando muchos de los aspectos relacionados con la aplicación, definiendo desde esta etapa los objetos, su comportamiento, el propósito de la aplicación, las restricciones existentes y los escenarios de interacción. A continuación se define cada una de las etapas del diseño: diseño educativo, diseño comunicacional y diseño computacional.

- Diseño educativo

Tomando como punto de partida la necesidad o problema, así como la conducta de entrada y campo vital de la población objeto, se establece lo que hay que enseñar o reforzar. Como resultado de la fase de diseño educativo se debe tener lo siguiente: contenido y su estructura, micromundo, sistema de motivación, sistema de

evaluación.

- Diseño comunicacional

En esta fase del proceso de diseño se define la interfaz (zona de comunicación usuario/programa) de la aplicación. En este momento se debe complementar ese bosquejo definiendo formalmente los objetos que posee cada pantalla y cuáles elementos del mundo son usados/afectados. Se toma como base la descripción macro dada en especificación. Es importante conseguir que la interfaz sea: amigable, flexible y agradable de usar; también debe ser consistente, es decir, cuidando que los mensajes y la distribución en pantalla, el juego de colores, entre otros. Siguen un mismo patrón, también es necesario que sea altamente interactiva, lo cual conlleva tener mecanismos de comunicación entre el usuario y la aplicación.

- Diseño computacional

Al final de esta etapa se tiene como resultado, claramente definidas, cada una de las diferentes clases de objetos, incluyendo sus atributos (indicando si serán públicos o privados), el conjunto de métodos y el invariante de cada clase que corresponde al conjunto de restricciones o de requisitos que debe siempre cumplir una determinada clase. Durante las fases de diseño educativo y comunicacional se han definido los diferentes objetos tanto del mundo como de la interfaz. Esta información se refina en esta fase, adecuándola a las posibilidades de la herramienta de desarrollo que se vaya a utilizar. Algunas clases necesitarán extenderse para ser usadas en el modelo.

Software educativo con modelaje orientado por objetos

El objetivo es la integración del modelaje OO con la metodología de ISE (Ingeniería

de Software Educativo) propuesta por Álvaro Galvis, para enriquecer el proceso de desarrollo de los MEC altamente interactivos. Principalmente se identifican las características que debería poseer un MEC. A partir de allí se realiza la adaptación y/o redefinición de los pasos que sigue una metodología de ISE en su componente computacional.

Metodología de ISE

El siguiente diagrama ilustrado en la figura 1, representa el flujo de acción en la metodología de ISE sobre la que se desea hacer incorporación del enfoque OO. Como se aprecia, el ciclo de vida de una aplicación educativa puede tener dos maneras de ejecución, en función de los resultados de la etapa de análisis: en el sentido de las manecillas del reloj se procede a diseñar, desarrollar y probar lo que se requiere para atender una necesidad. En el sentido contrario, se someta a prueba si aquello que se encontró puede satisfacer la necesidad.

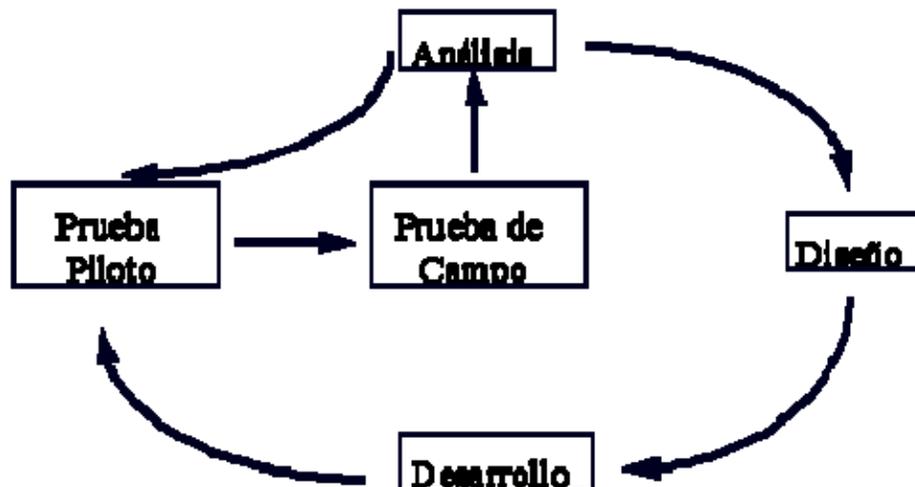


Figura 1. Metodología ISE propuesta por Galvis.

HTML

Es un lenguaje de marcas de hipertextos (HTML), formato estándar de documentos de textos que se utiliza desde 1989 en WWW. Los documentos HTML contienen dos tipos de información: la que muestra en pantalla y códigos (etiquetas), transparentes al usuario, que indican cómo mostrar esa información. En un documento HTML, hay etiquetas que indican los atributos del texto (negrita, centrado,...). Otras indican al sistema cómo responder a eventos que genera el usuario, como señalar con el ratón a un icono que representa una película y en respuesta ejecutar el programa que reproduce video en formato digital. HTML también incluye marcas para rellenar formularios, que permiten al usuario enviar la información necesaria para realizar consultas en bases de datos, comprar o solicitar un servicio (Prieto, 2000).

Páginas Web

Una página Web es un archivo guardado en una computadora conectada a Internet, y al cual se puede acceder libremente desde el computador. Al recibirlo, la máquina muestra en pantalla el contenido de ese archivo, el cual además de texto, puede contener imágenes y sonidos, gráficas, fotos y videos (Powell, 2001).

Las páginas de Internet pueden ser interactivas, en las cuales se solicita la información. Existe también la tecnología para efectuar transmisiones directas a través de Internet, donde se pueden actualizar bases de datos sin tener que duplicar la información.

En el Web se distinguen, básicamente, dos tipos de páginas: estáticas y páginas dinámicas. Seguidamente se muestra la figura 2 donde se observa los tipos de páginas.

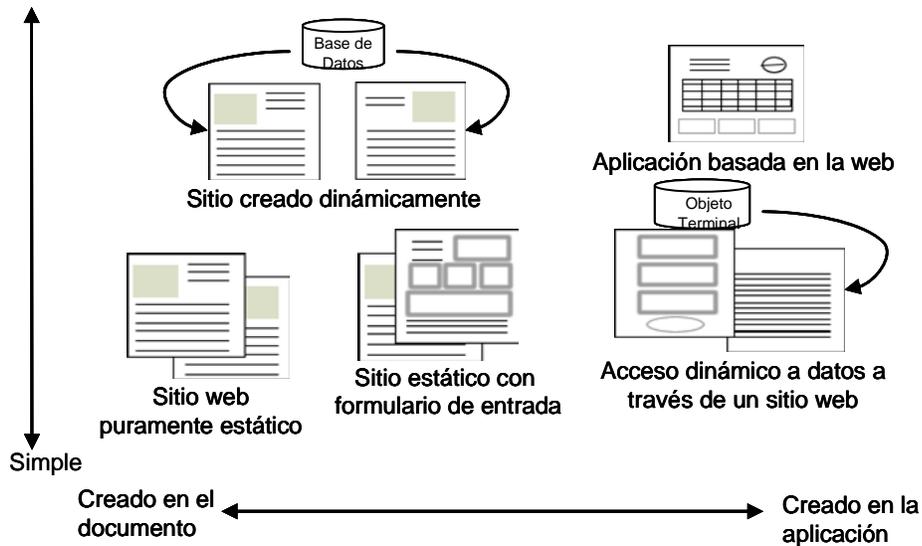


Figura 2. Tipos de sitios Web.

Páginas estáticas: son aquellas que muestran su contenido en el explorador sin reaccionar de forma dinámica a las acciones del usuario. Este modelo es utilizado para ofrecer una presentación agradable de páginas a los usuarios. Se realiza haciendo uso del código HTML, *Java Script* o con un editor de páginas Web (Gil, 2001).

Este tipo de página presenta como desventajas el alto costo que conlleva el mantenimiento frecuente de las mismas. Por otra parte, se limita la interacción entre el usuario y el servidor Web, los datos son interpretados en el navegador del usuario. Para actualizar el contenido de estas páginas debe hacerse uso de un software especializado.

Procedimiento de páginas estáticas:

1. El usuario pulsa sobre un enlace solicitando un documento y el navegador envía la petición al servidor utilizando el protocolo HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto).

2. La solicitud llega al servidor Web correspondiente a través de la red. El servidor localiza el documento solicitado.
3. El servidor lee el documento del sistema de archivos y envía al cliente una copia exacta del mismo.
4. El documento llega al cliente y se visualiza su contenido en el navegador del usuario.

En la figura 3 se pueden visualizar cuatro pasos para procedimiento de páginas estáticas.

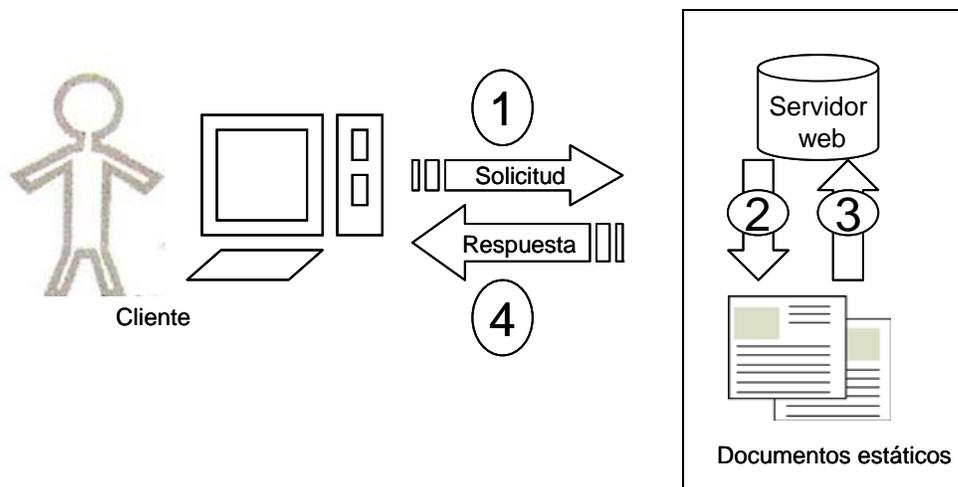


Figura 3. Fases en la obtención de documentos estáticos

En líneas generales, cuando un servidor Web recibe una petición para mostrar una página Web estática, el servidor la envía directamente al navegador que la solicita.

Páginas dinámicas: son interactivas, ya que permiten que la página a visualizar pueda ser creada con la base en la información introducida por el usuario. Las páginas dinámicas permiten interactuar con una base de datos, por lo que son poderosas

herramientas (Gil, 2001).

Una aplicación Web puede incluir muchos tipos de páginas dinámicas. Las más comunes son las páginas de búsqueda, de resultados y de edición de registros (que permiten a los usuarios insertar, actualizar o borrar registros de la base de datos). Cada tipo de páginas presenta requisitos distintos en lo que se refiere a código HTML, contenido dinámico y comportamiento de servidor.

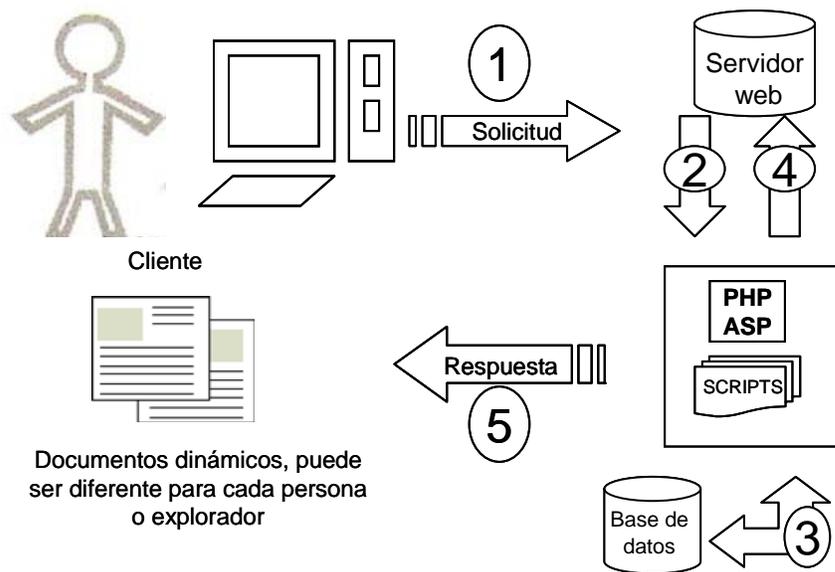


Figura 4. Fase en la obtención de documentos dinámicos.

Procedimiento de páginas dinámicas:

En la figura 4 se pueden visualizar cinco pasos:

1. El usuario pulsa sobre el enlace solicitando un documento y el navegador envía la petición al servidor utilizando el protocolo HTTP.
2. Llega la solicitud al servidor y localiza el documento. Por la extensión del nombre del archivo determina que se trata de un archivo que contiene código de

un lenguaje *scripting* y lanza un intérprete.

3. El intérprete realiza el acceso a la base de datos para realizar los procesos solicitados.
4. El intérprete ejecuta el *script* solicitado y genera un resultado (habitualmente una página HTML) que se devuelve al servidor para que éste a su vez lo transfiera al cliente.
5. Se visualiza el documento en el navegador.

UML

El UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una herramienta que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender. El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se le conoce como modelo. Un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

UML Business

Es una extensión del lenguaje UML desarrollada por Hans Eriksson y Magnus Penker (2000).

Características:

- Está orientada a modelado de procesos de negocio.
- Extiende el Lenguaje UML: Incorpora nuevos símbolos para modelar

procesos de negocio y emplea estereotipos para agregar mayor semántica a los símbolos utilizados.

- Usa la cadena de valor de Michael Porter para modelar procesos de negocio de más alto nivel.
- Emplea la descomposición, es decir descompone cada proceso de la cadena de valor en subprocesos de más bajo nivel.

PHP (Hypertext Pre-Processor)

Es un lenguaje *scripting* que permite la generación de contenidos en un servidor Web. Entre sus principales características se pueden destacar su potencial, alto rendimiento y su facilidad de aprendizaje. Este lenguaje es una eficaz herramienta de desarrollo para los programadores Web, ya que proporciona elementos que permite generar de manera rápida y sencilla sitios Web dinámicos (Gil, 2001).

PHP contiene muchos de los conceptos de los lenguajes de programación C, Perl y Java (su sintaxis es muy similar a la de éstos).

Características fundamentales del lenguaje

El PHP es un lenguaje para la creación de sitios Web del que se pueden destacar las siguientes características:

Es un potente y robusto lenguaje de programación embebido en documento HTML, de manera que es muy fácil incorporar información actualizada en un sitio Web.

Dispone de librerías de conexión con la gran mayoría de los sistemas de gestión de

bases de datos para el almacenamiento de información permanente en el servidor.

Proporciona soporte a múltiples protocolos de comunicaciones en Internet (HTTP, IMAP, FTP, LDAP, SNMP, entre otros).

Aparte de estas características básicas, existen otras no menos importantes:

Código fuente abierto: el código del intérprete está accesible para permitir posibles mejoras o sugerencias acerca de su desarrollo (PHP ha sido escrito en lenguaje C).

Gratuito: no es necesario realizar ningún desembolso económico para desarrollar sistemas de información empleando este versátil lenguaje.

Portable y multiplataforma: existen versiones del intérprete para múltiples plataformas (Windows 95, 98, NT, 2000, Unix, Linux, entre otros). Esto permite que las aplicaciones puedan ser portadas de una plataforma a otra sin necesidad de modificar una sola línea de código.

Eficiente: el PHP consume muy pocos recursos en el servidor, por lo que con un equipo relativamente sencillo es posible desarrollar interesantes aplicaciones.

Alta velocidad de desarrollo: el PHP permite desarrollar rápidamente sitios Web dinámicos. Proporciona gran cantidad de librerías muy útiles y bien documentadas que ahorran mucho trabajo al programador.

Por último, y aparte de todas estas características citadas anteriormente, también dispone de facilidades para el procesamiento de archivos, funciones de tratamiento de textos, generación dinámica de imágenes, tratamiento de documentos XML, entre otras características.

Base de datos

Es cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. Tiene dos objetivos fundamentales: almacenar datos de forma flexible para que de esta manera cualquier usuario o estructura física pueda servirse de ella y, por otra parte, independizar las aplicaciones de la estructura física de los datos. Estos suelen aparecer en forma de texto, números o gráficos. Desde su aparición en la década de 1950, se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales (Shamkant, 2000).

Las bases de datos cambian cada vez que la información se inserta o se borra. La colección de información almacenada en la base de datos en un momento en particular se llama un ejemplar de base de datos. El diseño completo de la base de datos se llama esquema de la base de datos. La capacidad para modificar una definición del esquema en un nivel, sin afectar una definición del esquema en el siguiente nivel más alto, se llama independencia de datos. Hay dos niveles de independencia de datos: independencia de datos física e independencia de datos lógica.

SGBD

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMS (DataBase Management System) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, entre otros.

Moodle

Moodle es un sistema de gestión de cursos libres (*course management system CMS*) que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Fue creado por Martin Dougiamas, quien era el administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin, y se basó en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirma que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

La primera versión de la herramienta apareció el 20 de agosto de 2002 y, a partir de allí han aparecido nuevas versiones de forma regular. Hasta diciembre de 2006, la base de usuarios registrados incluye más de 19.000 sitios en todo el mundo y está traducido a 60 idiomas.

En términos de arquitectura, se trata de una aplicación Web que puede funcionar en cualquier computador en el que se puede ejecutar PHP. Opera con diversas bases de datos SQL como por ejemplo MySQL y PostgreSQL. La licencia que utiliza Moodle es la GPL.

Moodle tiene las características que se esperan de una plataforma de aprendizaje a distancia, como son: foros, gestión de contenido (recursos), cuestionarios con distintos tipos de preguntas, *blogs*, *wikis*, base de datos de actividades, encuestas, *Chat*, glosarios, evaluación por pares y soporte de muchos idiomas (más de 60 idiomas están soportados por la interfaz).

La construcción de Moodle es modular y puede ser extendido a través de *plugins*. La infraestructura de Moodle soporta distintos tipos de *plugin*: actividades, tipos de recursos, tipos de preguntas, tipos de datos de campo (para la base de datos de actividades), temas gráficos, métodos de autenticación, métodos de admisión y filtros de contenido.

Los lenguajes de programación utilizados en el desarrollo del proyecto, según el análisis realizado con SLOCCount se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Lenguajes de programación utilizados en Moodle.

Lenguaje	Líneas de código	%
PHP	281.959	99.75%
Perl	638	0.23%
Sh	460	0.01%
Pascal	36	0.01%

Una de las características más atractiva de Moodle, que también aparece en otros tutores de contenido educativo, es la posibilidad de que los alumnos participen en la creación de glosarios, y en todas las lecciones se generan automáticamente enlaces a las palabras incluidas en éstos. Otra es que se pueden crear cuestionarios muy rápidamente importando ficheros de texto.

Plataformas de aprendizaje en línea similares. Se encuentran: Angel, ATutor, FirstClass, Blackboard, Brihaspati (Opensource, con una variante comercial), Scholar360, WebCT, Desire2Learn, Doleos, LRN, Edumate, Sakai Project y LON-CAPA.

2.2 MARCO METODOLÓGICO

2.2.1 Metodología de la investigación

Tipo de la investigación

Este tipo de investigación es considerada proyectiva. En 1990, Upel (citado por Hurtado, 2000):

Un proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

“Según el tipo de investigación, la denominación de los eventos puede cambiar” (Hurtado, 2000), es decir, para establecer que el tipo de la investigación es proyectiva, se puede tomar en consideración la investigación descriptiva y la investigación analítica, las cuales preceden a la investigación proyectiva.

El objetivo de esta investigación es descriptiva, debido a que se precisó la descripción de las circunstancias y características que incurren sobre necesidad de realizar un software educativo para la asignatura TLE (Hurtado, 2000). Situación que da a lugar la investigación analítica, donde la presentación de los resultados viene precedida por un conjunto de análisis que fueron necesarios para identificar, abordar y poder obtener el mejor resultado para determinar las características fundamentales de la necesidad de construir un software educativo para la asignatura TLE (230-4374). Según Bugen, 1981 (citado por Hurtado, 2000), “La investigación analítica es un procedimiento reflexivo, lógico, cognitivo que implica abstraer pautas de relación

internas de un evento, situación, fenómeno”.

Diseño de la investigación

La investigación desarrollada contempla un diseño de campo, ya que bajo esta modalidad se recopiló información acerca de la asignatura TLE, por tanto la información se obtuvo en su contexto natural de fuentes vivas (Hurtado, 2000).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información obtenida en el desarrollo de esta investigación, se obtuvo mediante la observación participante de tipo artificial, debido a que el investigador se integra al grupo con el objeto de realizar la investigación; la observación participante permite que el investigador se ubique en el marco de referencia de las personas observadas y tenga mayor acceso a su forma de ver el mundo (Hurtado, 2000). Además, se aplicaron entrevistas inestructuradas por medio de la modalidad focalizada a profesores de la asignatura del área de AIO; para complementar se consultaron textos e informaciones en línea.

2.2.2 Metodología del área aplicada

Los objetivos logrados en el desarrollo del software educativo, estuvieron enmarcados en la Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica (Díaz-Antón y cols. 2002) la cual sienta sus bases en RUP (*Rational Unified Process*) con la incorporación de los aspectos pedagógicos que garanticen las necesidades educativas, para producir software de alta calidad que cumpla con los requerimientos, planificación y presupuesto establecido, ya que es un modelo que involucra un análisis de riesgo, cubre todo el ciclo de vida del producto, soporta un enfoque de desarrollo iterativo e incremental, proporciona iteraciones

tempranas que se enfocan en validar y producir una arquitectura de software, y un ciclo de desarrollo inicial que toma la forma de un prototipo ejecutable que gradualmente evoluciona convirtiéndose en el sistema final, y además, tiene implícito en su proceso de desarrollo la evaluación continua de la calidad con respecto a los requerimientos de calidad deseados, según Kruchten, 1996 (citado por Díaz-Antón y cols, 2002). Además, se utiliza el instrumento de evaluación MOSCA (Modelo Sistémico de Calidad) (Díaz-Antón y cols. 2002).

Según Kruchten, 1996 (citado por Díaz-Antón y cols, 2002) el proceso iterativo de RUP se organiza en fases, cada fase se concluye con un punto de revisión (*mile stone*) principal (figura 5). Es importante resaltar que la inclusión de puntos de revisión, es sumamente importante y en estos puntos se revisan los requerimientos establecidos para cada fase, basados en los controles de calidad (MOSCA). De esta manera, si un producto o proceso no pasa el punto de revisión de calidad, se rediseña o se cancela, evitando así, los problemas de coste extra, de retrabajo, y de productos de mala calidad, que no satisfacen los requerimientos establecidos a nivel educativo, comunicacional, técnico y de diseño gráfico. Los puntos de revisión están basados a su vez en cuestionarios elaborados a partir de métricas establecidas producto de la experiencia y de la investigación (Díaz-Antón y cols. 2002).

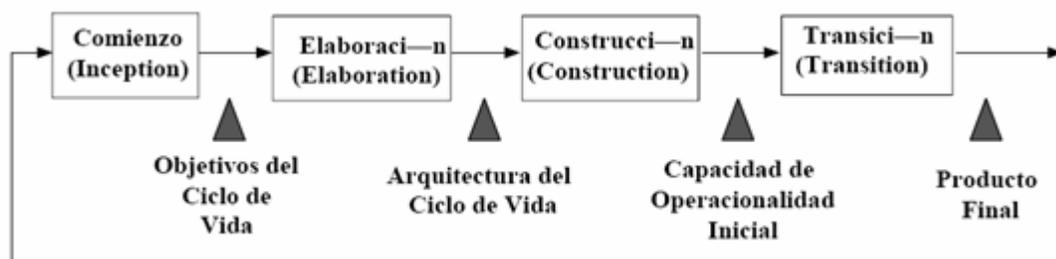


Figura 5. Fases de Rational Unified Process (RUP) (Kruchten, 1996).

A continuación se presentan los objetivos de cada fase, especificando las actividades

que se agregaron para el desarrollo de software educativo según la metodología de RUP.

- Fase de comienzo o inicio

Está principalmente dirigida al entendimiento de los requerimientos y a determinar el alcance del esfuerzo de desarrollo. Se define la idea, la visión y el alcance del proyecto. Esta fase incluye la fase de análisis y diseño que menciona Galvis (2000) en su método de desarrollo de materiales multimedia interactivos. Se incluye un análisis de las necesidades educativas y del entorno educativo, utilizando el modelo de Galvis (2000) y de Lee y Owen, 2000 (citado por Díaz-Antón y cols, 2002), así como el diseño instruccional del proyecto. Los requerimientos de diseño gráfico se satisfacen a través del desarrollo del plan creativo de la interfaz, según Ward, 1999 (citado por Díaz-Antón y cols, 2002). En este plan creativo se integra el trabajo de diseño gráfico, analistas de sistemas y especialistas en el área de TLE. Esta fase se culmina con los objetivos del ciclo de vida.

- Fase de elaboración

En esta fase se planifican las actividades necesarias y los recursos requeridos, especificando las características y el diseño de la arquitectura del software. Y culmina con la arquitectura del ciclo de vida.

- Fase de construcción

La fase de construcción desarrolla el producto y evoluciona la visión; la arquitectura y los planes hasta que el producto en una primera versión esté listo para ser enviado a la comunidad de usuarios. Y culmina con la capacidad inicial de operación.

- Fase de transición

La fase de transición se mete dentro del entorno. Depende de una versión beta, de allí parte el software antes de llegar a cumplir con todos los requerimientos de los usuarios.

Los flujos de trabajos fundamentales desempeñan un papel pequeño en esta fase. Ya que casi todo se termina en la fase de construcción, el nivel de actividad en esta fase es bajo, sólo lo necesario para corregir los problemas encontrados durante las pruebas en el entorno del usuario. Sin embargo, si hay trabajo por hacer, no el requisitos, ni análisis, sólo un poco de diseño, pero consiste en aquel que está orientado a mejorar el diseño ya implantado, actualizando correcciones sugeridas a lo largo de las pruebas.

Modelo sistémico de calidad (MOSCA)

MOSCA es un modelo que integra modelos de calidad. Fundamentalmente, la calidad del proceso garantiza la calidad del producto y consecuentemente no se pueden desligar estas dos (Mendoza y cols, 2001).

La estructura de MOSCA (Figura 6) consta de 4 niveles los cuales son explicados brevemente a continuación.

Nivel 0: dimensiones. Eficiencia del proceso, efectividad del proceso, eficiencia del producto y efectividad del producto son las cuatro dimensiones propuestas en el prototipo de modelo. Sólo un balance y una buena interrelación entre ellas garantizan la calidad sistémica global de una organización.

Nivel 1: categorías. Se contemplan 11 categorías: producto: funcionalidad (FUN), fiabilidad (FIA), usabilidad (USA), eficiencia (EFI), mantenibilidad (MAB) y portabilidad (POR), proceso: cliente-proveedor (CUS), ingeniería (ENG), soporte (SUP), gestión (MAN) y organizacional (ORG). Esta división no implica un desligamiento entre ellas, simplemente se realiza para identificar a qué sector o submodelo pertenecen.

Nivel 2: características. Cada categoría tiene asociado un conjunto de características (56 asociadas al producto y 27 al proceso de desarrollo), las cuales definen las áreas claves a satisfacer para lograr, asegurar y controlar la calidad tanto en el producto como en el proceso. Entre las características asociadas a cada categoría del producto, se propone en el modelo MOSCA, una serie de características del proceso.

Nivel 3: métricas. Para cada característica se propone una serie de métricas, en total 587 utilizadas para medir la calidad sistémica.

MOSCA consta de un total de 11 categorías (6 pertenecientes al producto y 5 al proceso de desarrollo), 83 características (56 asociadas al producto y 27 al proceso de desarrollo) y un total de 587 métricas. En este proyecto se evaluará el proceso de desarrollo del software educativo propuesto por lo que sólo se utilizarán 3 categorías.

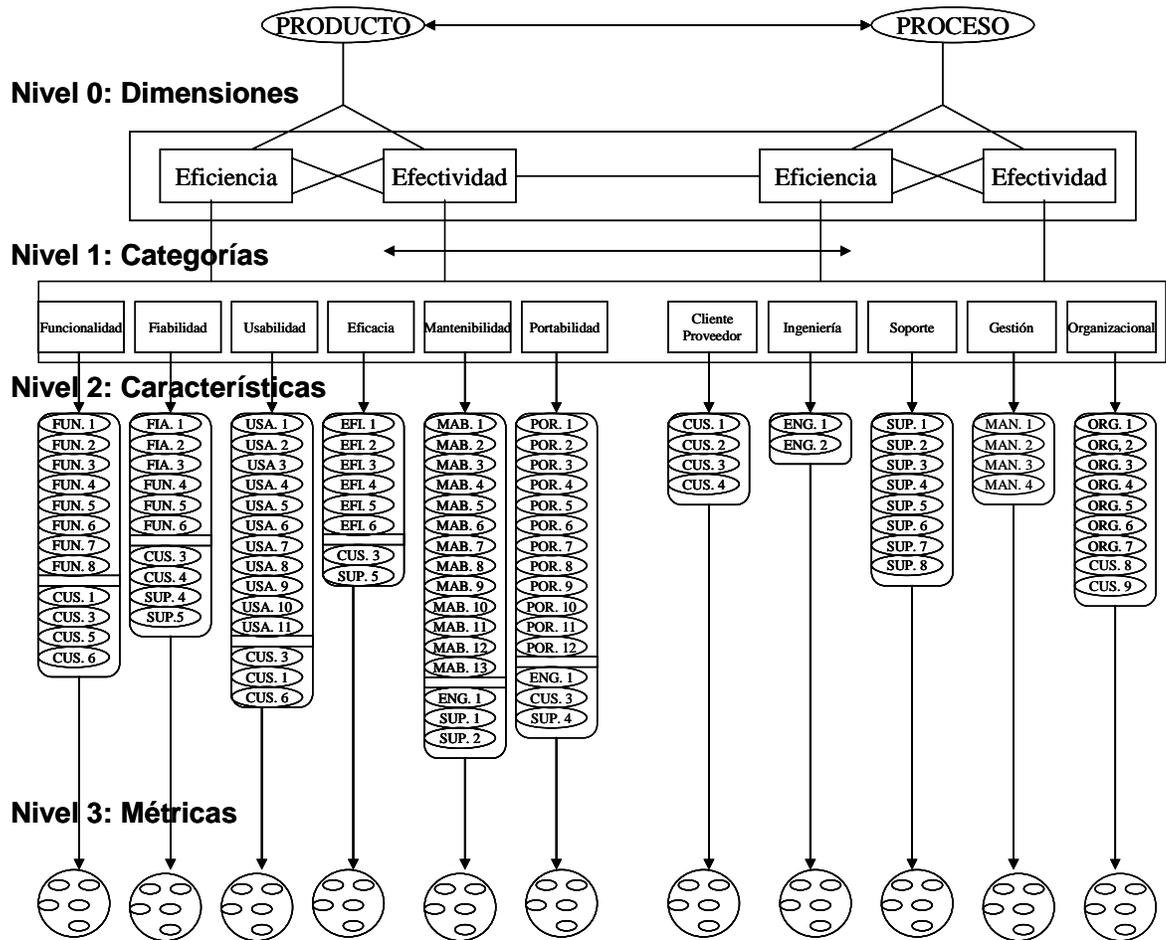


Figura 6. Estructura de MOSCA (Mendoza y cols, 2001).

CAPÍTULO III.

DESARROLLO DEL SOFTWARE EDUCATIVO

3.1 FASE DE INICIO

En el desarrollo de esta fase se realizó el análisis del proyecto, comenzando por la delimitación del alcance del SEaDTLE propuesto, con la intención de estimar la estructura de la arquitectura y concretar los limitantes que conllevan a buscar los riesgos críticos. A partir de esto se desarrolla la arquitectura candidata y la estimación de los costos en recursos y tiempo de todo el proyecto, asegurando de esta manera que la propuesta del SEaDTLE se pueda ejecutar con éxito.

3.1.1 Planificación de la fase de inicio

Se tomó como punto de partida de la fase, la planificación para el desarrollo de SEaDTLE en una (1) iteración. Definiendo así el ámbito del mismo, el alcance y los escenarios básicos que definen su funcionalidad. La iteración está constituida por el desarrollo de los flujos de trabajo: modelado del negocio, requerimientos, análisis, diseño, implementación, riesgos críticos del sistema, prueba y administración del proyecto. En la tabla 3 se muestra la planificación de la fase de inicio.

Tabla 3. Planificación de la fase de inicio.

Flujo de trabajo	Artefactos
Modelado del negocio	Necesidades educativas y del entorno educativo. Modelado de procesos del negocio. Glosario de términos del modelo del negocio. Modelo de casos de uso.

Continuación tabla 3. Planificación de la fase de inicio.

Flujo de trabajo	Artefactos
Modelado del negocio	Visión del software.
Requerimientos	Requisitos funcionales. Requisitos no funcionales. Requisitos de contenido. Requisitos de software. Requisitos de hardware.
Análisis	Diagrama de clases de análisis.
Diseño	Diagrama de despliegue. Diseño educativo. Diseño de comunicación.
Implementación	Prototipo inicial de interfaz de usuario.
Riesgos críticos del sistema	Lista de riesgos y su evaluación.
Pruebas	Constitución de los criterios de evaluación del software educativo basados en MOSCA.
Administración del proyecto	Evaluación de la fase de inicio. Planificación de la fase de elaboración.

3.1.2 Flujo de trabajo modelado de negocio

El modelado de negocio representa el flujo de trabajo primordial en esta fase, siendo su destino comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual el SEaDTLE será instalado. En este flujo de trabajo se derivan los requerimientos de SEaDTLE.

Cabe destacar que se hizo uso del conjunto de notaciones y diagramas estándar para

modelar sistemas orientados a objetos (UML y UML Business), en la representación gráfica de los elementos que componen este flujo de trabajo.

Las actividades a desarrollar en este flujo, son las siguientes: analizar las necesidades educativas y del entorno educativo, modelar los procesos del negocio, identificar los casos de usos del software y obtener la visión del sistema educativo por medio del documento visión.

3.1.2.1 Necesidades educativas y del entorno educativo.

La población objeto a la que está destinada el software educativo son: estudiantes de la carrera Licenciatura en Informática de la UDO, profesores a dictar la asignatura TLE (TLE) 230-4374, y toda persona interesada en obtener conocimientos prácticos en la resolución de problemas de líneas de espera. Los estudiantes son todos aquellos que deseen cursar dicha asignatura y cumplan los prerrequisitos establecidos en el pensum, ella se presenta como electiva en el *pensum* de estudios, pudiendo ser inscrita a partir del séptimo u octavo semestre de la carrera, por lo que en algunos casos estos estudiantes poseen conocimientos escasos o nulos acerca de la TLE, generándose expectativas alrededor del tópico. Los profesores son profesionales pertenecientes a la Coordinación de la Licenciatura en Informática que tienen a su cargo asignaturas del área de Análisis e AIO (Anexo A), poseen preparación y experiencia para asumir con responsabilidad la carga de la asignatura, pero no siempre con la disponibilidad del tiempo requerido para cumplir con los objetivos y demanda de la misma. Las personas interesadas, son individuos conectados a Internet, que tienen deseos de profundizar sobre los conocimientos que lleva consigo la TLE, ya que los temas fundamentales de colas se presentan en diversas asignaturas de la carrera.

Por su parte, la asignatura TLE es significativa para la formación profesional de los

estudiantes de la carrera Licenciatura en Informática, ya que permite obtener una visión global de la carrera en estudio. Un ejemplo de esto, son las situaciones de espera en el contexto de la informática, las telecomunicaciones y, en general, las nuevas tecnologías. Como son los procesos enviados a un servidor para ejecución, forman colas de espera mientras no son atendidos, o la información solicitada, a través de Internet, a un servidor Web, puede recibirse con demora debido a congestión en la red o en el servidor propiamente dicho, entre otros. Situaciones que evidencian la importancia de dicha asignatura, para los informáticos.

En virtud de las necesidades educativas descritas, el desarrollo del SEaDTLE se concibe para generar en el usuario aprendizajes significativos que le permitan resolver problemas de líneas de espera en situaciones de la vida real, estudios posteriores o práctica profesional a través de ambientes interactivos, interesantes y significantes, acordes a su disponibilidad de tiempo. Allí los profesores podrán dictar la asignatura sin restricciones de espacios físicos ni limitantes de horarios para dar basto a la demanda de contenido que dicha asignatura engloba.

3.1.2.2 Modelado de procesos del negocio.

Modelar el proceso de negocio de SEaDTLE es parte esencial para el proceso de desarrollo del software. Permite al analista capturar el esquema general y los procedimientos que gobiernan el negocio. Este modelo provee una descripción de dónde se va a ajustar el sistema de software considerado dentro de la estructura organizacional y de las actividades habituales.

3.1.2.2.1 Cadena de valor de Michael Porter

Para realizar el modelado de negocios de los procesos enmarcados en el curso de la asignatura TLE a los estudiantes de la Licenciatura de Informática mediante un

sistema educativo a distancia, se ejecutó un estudio de la visión y objetivos necesarios para alcanzar el éxito de dicho curso, con el fin de capturar los procesos del negocio al más alto nivel. A continuación se presenta dicho estudio:

Visión: curso en el cual el estudiante tendrá la oportunidad de obtener una visión significativa de la TLE aplicable a la industria, comercio, economía, redes y/o comunicaciones de datos, entre otros.

Objetivos:

Dictar la asignatura TLE.

Fomentar un proceso de enseñanza-aprendizaje, dinámico e interactivo, valiéndose de las posibilidades educativas que ofrece un entorno virtual de aprendizaje.

Utilizar las nuevas tecnologías como herramientas en el modelo transformador de la Educación de la UDO.

Formar profesionales, a través de la EaD, capaces de ofrecer soluciones en el campo humano, tecnológico y empresarial, bajo un sistema de combinación bi-direccional.

Establecer un modelo educativo que enfatice la aplicación de metodologías no presenciales que suscitan actitudes, habilidades y capacidades para el autoaprendizaje.

Pautar un modelo para la administración del curso.

Atender a una población estudiantil dispersa geográficamente y, en particular, aquella que se encuentra en zonas alejadas de la Universidad.

Superar las deficiencias del sistema presencial tradicional.

Impulsar logros, capacidades y formación profesional del curso mediante promociones.

Por consiguiente, para conseguir estos objetivos, es necesario organizar sus actividades por medio de un conjunto de procesos de negocio. Los procesos de más alto nivel obtenido y con mayor relevancia dentro del curso de la asignatura TLE son:

1. Administrar el curso.
2. Promocionar el curso.
3. Dictar la asignatura TLE.

En la figura 7 se muestra la cadena de valores aplicada a los procesos para impartir la asignatura TLE mediante un sistema EaD.

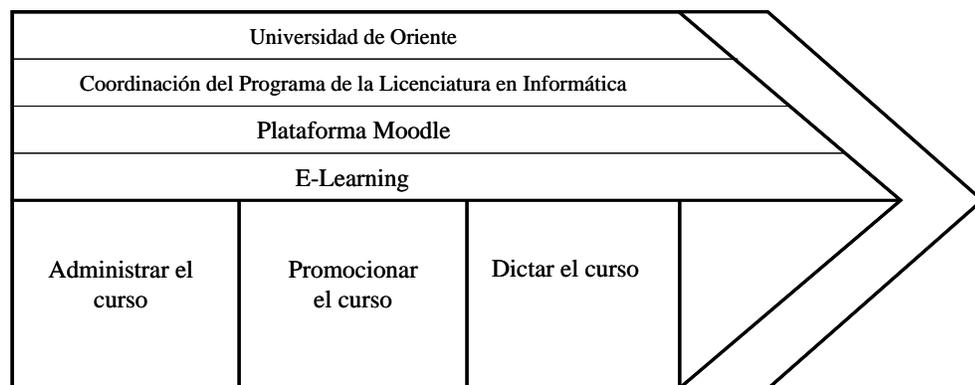


Figura 7. Cadena de valores de los procesos necesarios para impartir la asignatura.

Para el modelado de procesos de negocio se tomaron tres procesos fundamentales (administrar, promocionar y dictar el curso) a fin de obtener los procesos del negocio, mediante la aplicación de Notación de Eriksson Penker.

3.1.2.2.2 Notación de Eriksson Pender

Cada modelo preliminar del negocio, sirve de base para capturar los eventos, las entradas, los recursos, y las salidas más importantes vinculadas con el proceso de negocio, de esta manera se exhiben posteriormente el modelado de cada proceso en la matriculación de la asignatura bajo un sistema educativo a distancia.

Las figuras 8, 9 y 10 plasman el primer, segundo y tercer proceso del negocio respectivamente.

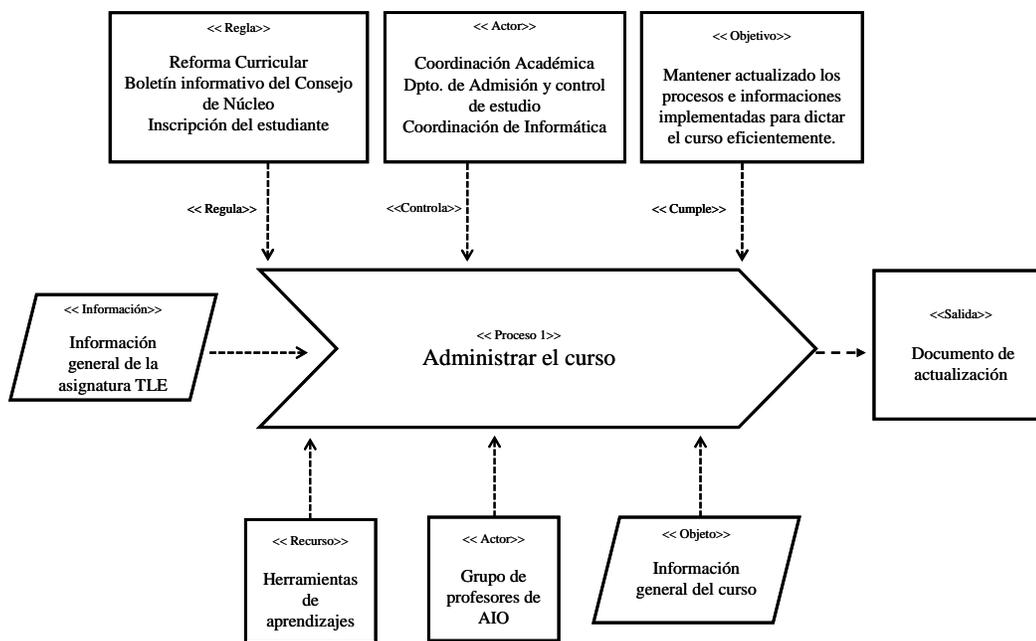


Figura 8. Proceso 1. Administrar el curso.

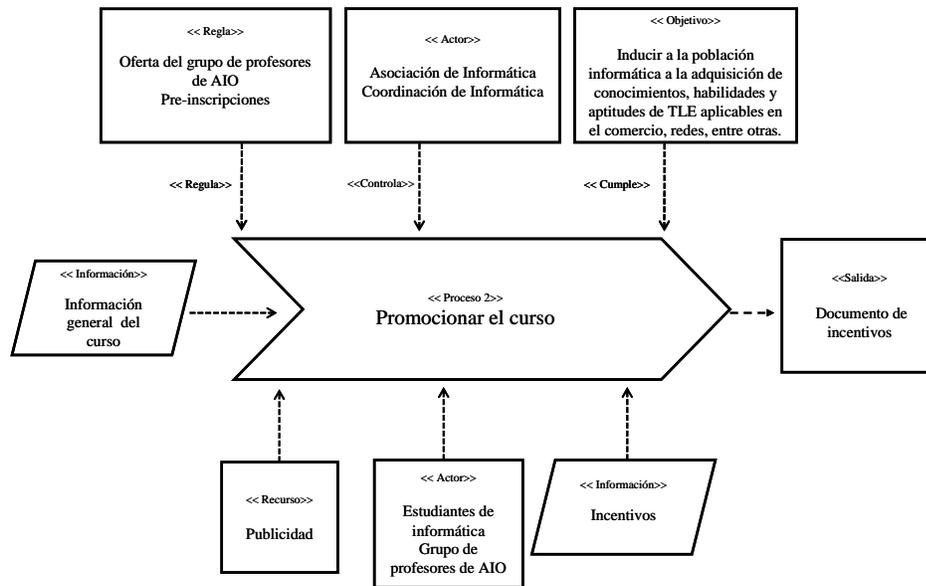


Figura 9 Proceso 2. Promocionar el curso.

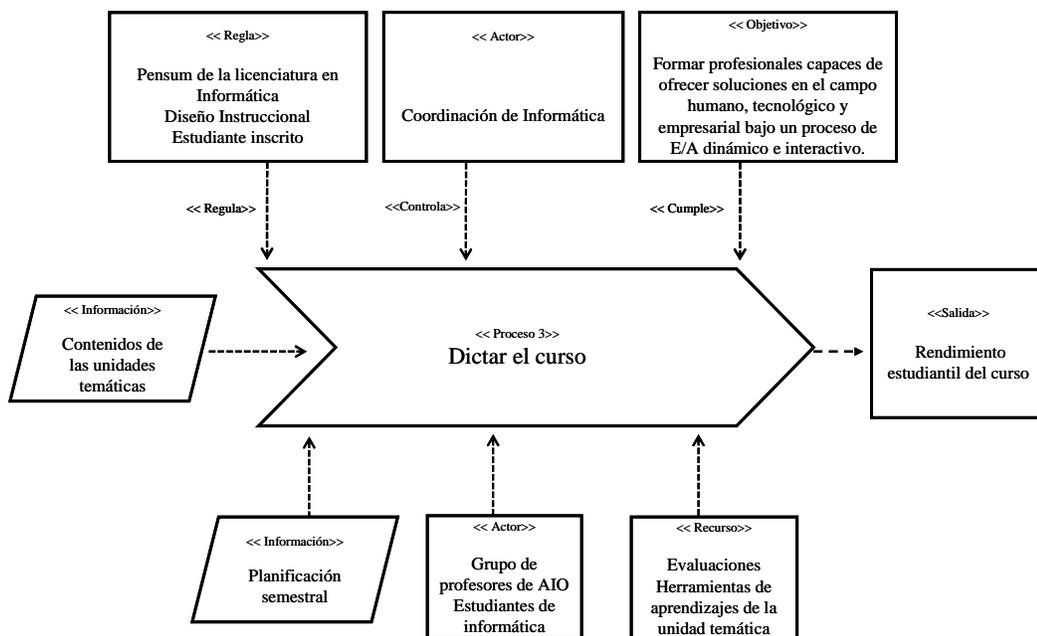


Figura 10 Proceso 3. Dictar el curso.

3.1.2.2.3 Diagrama de jerarquía de procesos

A los procesos de alto nivel se les aplicó la regla de descomposición usando Diagramas de Jerarquía de Procesos de UML Business, para obtener los procesos de negocio de más bajo nivel, de la siguiente forma.

Proceso 1. Administrar el curso.

Sub Proceso 1.1. Actualizar la asignatura TLE.

Sub Proceso 1.1.1. Planificar semestralmente.

Sub Proceso 1.1.2. Definir unidad temática.

Sub Proceso 1.1.3. Cargar herramienta (s) y/o recurso (s).

Sub Proceso 1.1.4. Determinar evaluación.

Sub Proceso 1.1.5. Realizar mantenimiento de historiales.

Sub Proceso 1.2 Registrar y controlar el curso.

Sub Proceso 1.2.1. Clasificar grupos de trabajo.

Sub Proceso 1.2.2. Validar registro de estudiantes.

Proceso 2. Promocionar el curso.

Sub Proceso 2.1. Dar instrucción general del curso.

Proceso 3. Dictar el curso.

Sub Proceso 3.1. Aplicar prueba exploratoria.

Sub Proceso 3.2. Explorar unidades temáticas.

De tal manera, la figura 11 muestra la cadena de valor donde se visualizan los procesos de más bajo nivel.

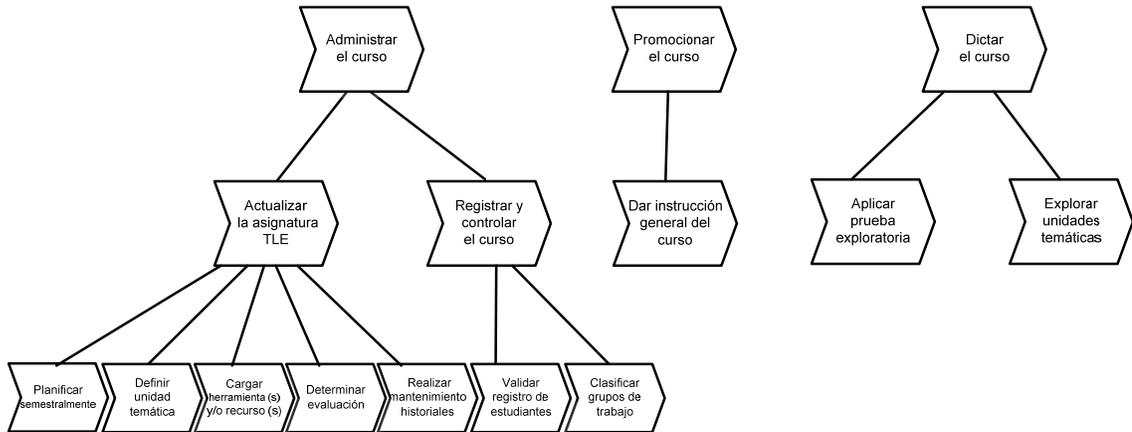


Figura. 11. Procesos de más bajo nivel.

Para obtener los flujos de trabajo y los procesos de bajo nivel se realiza el modelado de actividades.

3.1.2.2.4 Diagramas de actividad.

El modelado de actividad se realiza a cada proceso de negocio para elaborar modelos de flujos de trabajo (*workflow*) de cada proceso de bajo nivel. A continuación el desarrollo cada uno de ellos.

Proceso 1. Administrar el curso

Sub Proceso 1.1. Actualizar la asignatura TLE.

Sub Proceso 1.1.1. Planificar semestralmente.

Pasos:

La Coordinación de la Licenciatura en Informática:

1. Recibe el comunicado emitido por la Coordinación Académica sobre el periodo académico del semestre en curso acordado en el Consejo de Escuela de Ciencias.
2. Comunica a los profesores pertenecientes a dicha carrera la duración del semestre
3. Solicita a éstos la planificación de sus cursos ajustados al semestre.

4. Recibe la planificación realizada por cada profesor.
5. Revisa la planificación entregada por el profesor.
6. Si no hay ajustes o correcciones a la planificación, es aprobada, de lo contrario se realiza un informe de correcciones y se vuelve al paso 2.

La figura 12 muestra los pasos del sub proceso 1.1.1. Planificar semestralmente.

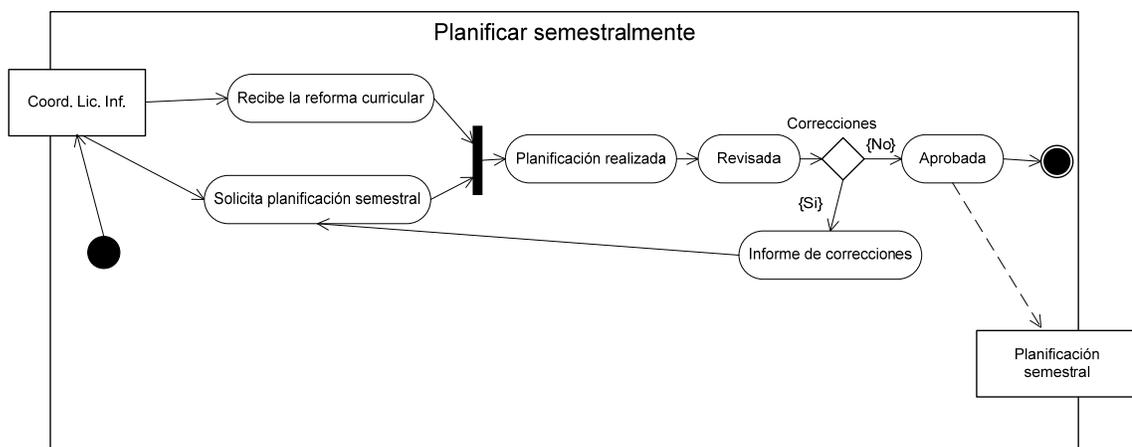


Figura 12. Diagrama de actividad. Planificar semestralmente.

Sub Proceso 1.1.2. Definir unidad temática.

Pasos:

La Coordinación de la Licenciatura en Informática:

1. Recibe la reforma curricular para dictar la asignatura TLE.
2. Dicha reforma es dirigida al grupo de profesores de AIO para ser estudiada.
3. Según el objetivo de la asignatura se asigna la (s) unidad (es) temática (s) a dictar.
4. La(s) unidad(es) temática(s) asignada(s) es(son) revisada(s).
5. Si ocurre alguna actualización en la reforma curricular de la asignatura emite el informe de correcciones y se retorna al paso 1, de lo contrario quedan fijadas las unidades temáticas ya establecidas.

La figura 13 muestra los pasos del sub proceso 1.1.2. Definir unidad temática.

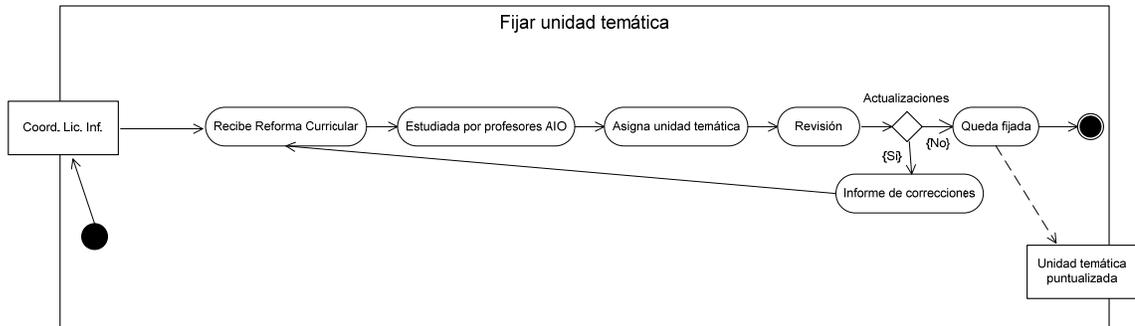


Figura 13. Diagrama de actividad. Definir unidad temática.

Sub Proceso 1.1.3 Cargar herramienta (s) y/o recurso (s).

Pasos:

El profesor:

1. Examinar la ruta del repositorio donde se encuentra la herramienta o recurso.
2. Selecciona la herramienta o recurso.
3. Lo carga en la unidad temática o donde se desee emplear.
4. Si la herramienta o recurso debe actualizarse o cambiarse se devuelve al paso 1, de lo contrario se seguirá contemplando su uso.

La figura 14 muestra los pasos del sub proceso 1.1.3. Cargar herramienta (s) y/o recurso (s).

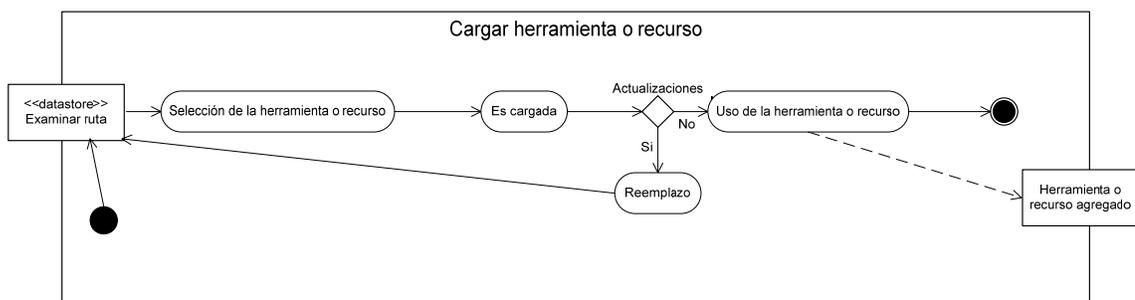


Figura 14. Diagrama de actividad. Cargar herramienta (s) y/o recurso (s).

Sub Proceso 1.1.4 Determinar evaluación.

Pasos:

El profesor:

1. Estudia el objetivo general de la unidad temática y el objetivo específico de cada tema según su contenido.
2. Determina los puntos necesarios a evaluar, de manera tal que cubran los objetivos planteados en la unidad.
3. Si la evaluación ya contemplada debe actualizarse o cambiarse se somete a revisiones y se devuelve al paso 2, de lo contrario la evaluación queda establecida.
4. Evaluación según los puntos del paso 2.

La figura 15 muestra los pasos del sub proceso 1.1.4. Determinar evaluación.

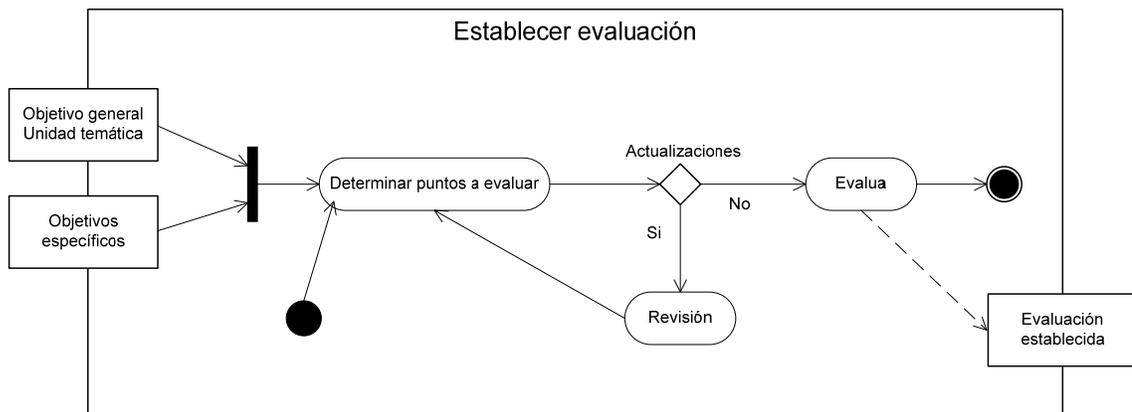


Figura 15. Diagrama de actividad. Determinar evaluación.

Sub Proceso 1.1.5 Realizar mantenimiento de historiales.

Pasos:

La Coordinación de la Licenciatura en Informática:

1. Al finalizar el semestre recibe de cada profesor la planificación intersemestral (contiene: número de prácticos y porcentajes, número de parciales y porcentajes, número de actividades realizadas, número de estudiantes y estatus de cada uno).
2. Es revisada.

3. Si no amerita correcciones es archivada en documentación física, de lo contrario se emite un informe y se retorna al paso 1.

La figura 16 muestra los pasos del sub proceso 1.1.5. Realizar mantenimiento de historiales.

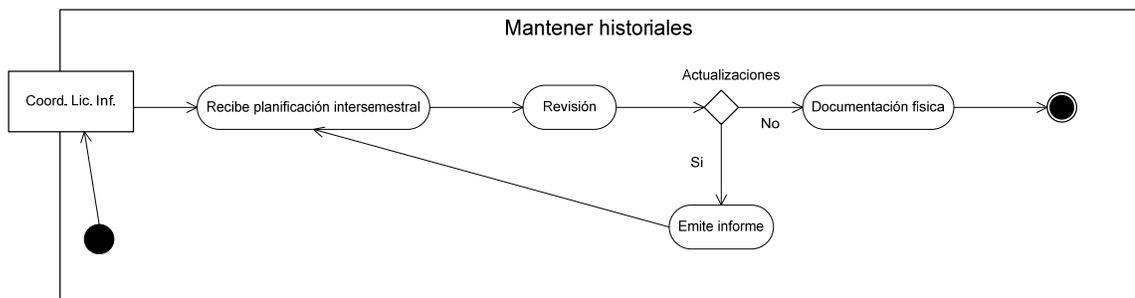


Figura 16. Diagrama de actividad. Realizar mantener de historiales.

Sub Proceso 1.2 Registrar y controlar el curso

Sub Proceso 1.2.1 Validar registro de estudiante.

Pasos:

La Coordinación de la Licenciatura en Informática:

1. Recibe del Departamento de Admisión y Control de Estudios el listado de los estudiantes inscritos en la asignatura TLE.
2. Suministra al profesor el listado de los estudiantes asistentes en el curso de dicha asignatura.
3. El profesor verifica que el estudiante asistente en el curso se encuentre en la lista emitida por el Departamento de Admisión y Control de Estudios.

La figura 17 muestra los pasos del sub proceso 1.2.1. Validar registro de estudiante.

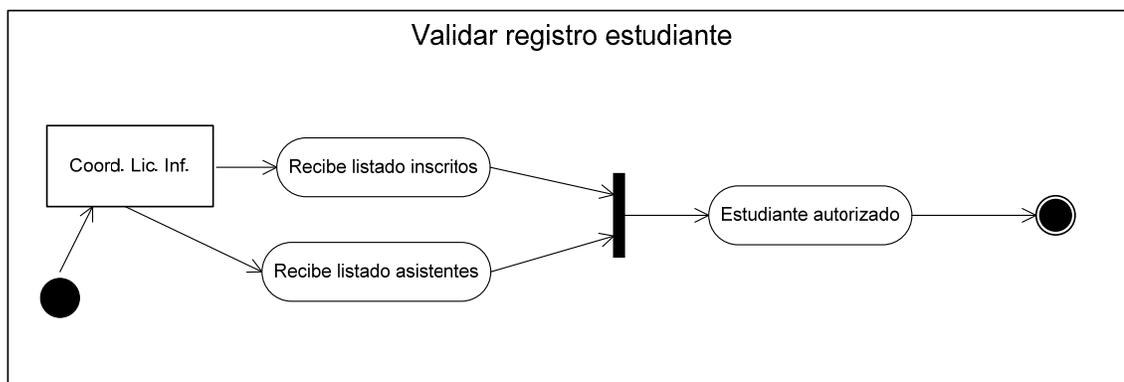


Figura 17. Diagrama de actividad. Validar registro de estudiante.

Sub Proceso 1.2.2 Clasificar grupos de trabajo

Pasos:

El profesor:

1. Según el diagnóstico arrojado por la prueba exploratoria contabiliza el número de estudiantes por área (redes, comercio, industria, telecomunicaciones, entre otras).
2. Los agrupa según las mismas.
3. Estructura las unidades temáticas según las áreas, a fin de impartir el curso.

La figura 18 muestra los pasos del sub proceso 1.1.2. Clasificar grupos de trabajo.

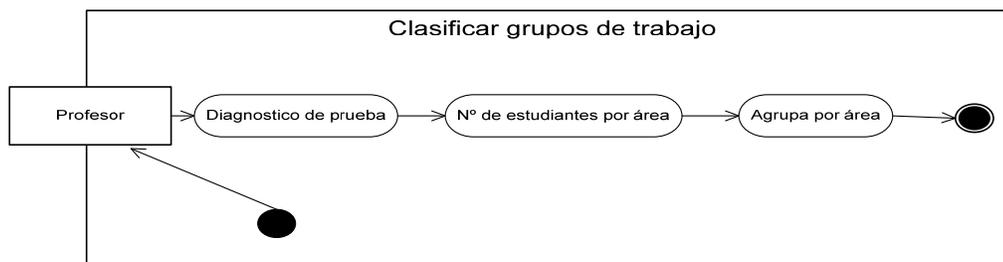


Figura 18. Diagrama de actividad. Clasificar grupos de trabajo.

Proceso 2. Promocionar el curso.

Sub Proceso 2.1 Dar instrucción general del curso

Pasos:

La Coordinación de la Licenciatura en Informática:

1. Emite información general del curso (misión y visión, habilidades, historial y orientación) a los profesores del grupo AIO.
2. Los profesores de acuerdo con una estrategia de mercadeo en función de las necesidades del estudiantado realizan diversos incentivos (orientaciones y habilidades a adquirir) para que éstos se motiven a cursar la asignatura.
3. En conjunto con los profesores de AIO y la Asociación de Estudiantes de Informática realizan actividades para dar a conocer dichos incentivos.

La figura 19 muestra los pasos del sub proceso 2.1. Dar instrucción general del curso.

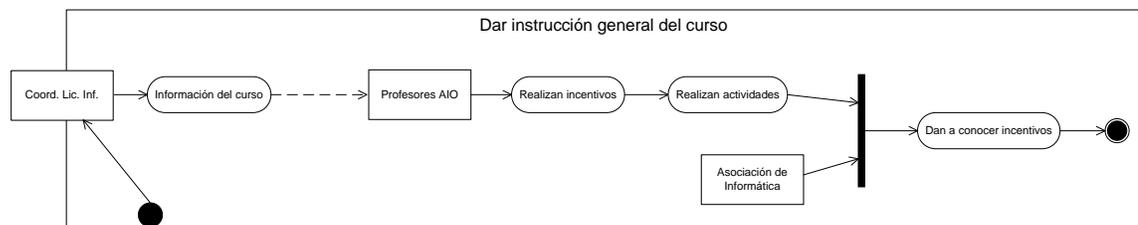


Figura 19. Diagrama de actividad. Dar instrucción general del curso.

Proceso 3. Dictar el curso.

Sub Proceso 3.1. Aplicar prueba exploratoria.

Pasos:

El profesor:

1. Aplica a cada estudiante una prueba exploratoria.
2. Evalúa esta prueba.
3. Determina en que área (redes, industria, comercio, entre otras) se inclina el estudiante.
4. Indica el resultado obtenido.

La figura 20 muestra los pasos del sub proceso 3.1. Aplicar prueba exploratoria.

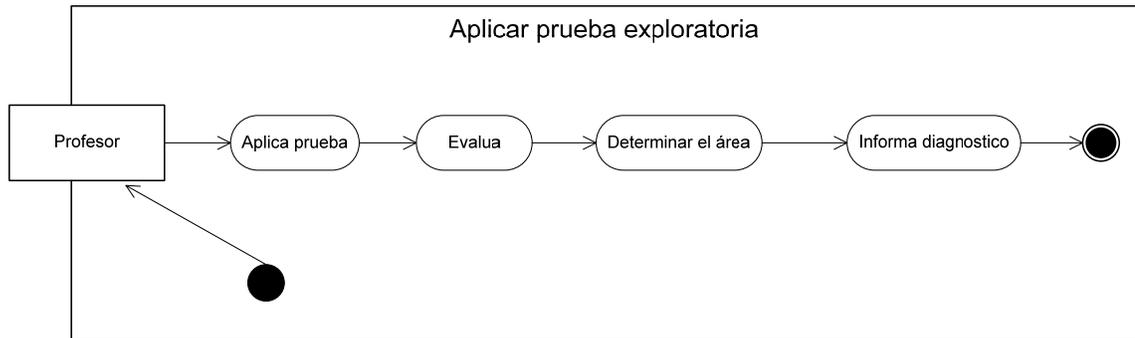


Figura 20. Diagrama de actividad. Aplicar prueba exploratoria.

Sub Proceso 3.2. Explorar unidades temáticas.

Pasos:

El estudiante:

1. Primordialmente estudia, la Unidad I según el área designada por la prueba exploratoria o de forma general, si lo desea.
2. Efectúa las evaluaciones presentes en esta unidad.
3. Según su interés de aprendizaje continúa el recorrido de la exploración de las demás unidades (I, II, III, IV, V).

La figura 21 muestra los pasos de sub proceso 3.2. Planificar semestralmente.

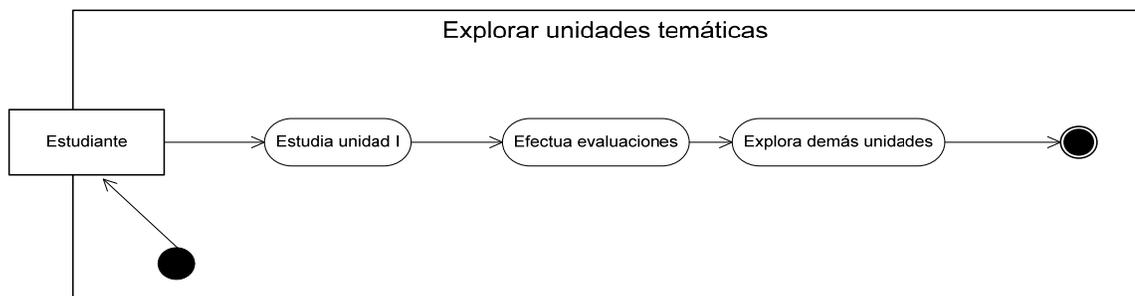


Figura 21. Diagrama de actividad. Explorar unidades temáticas

3.1.2.3 Glosario de términos del modelado del negocio.

Curso virtual: Son medios de aprendizaje basados en simulaciones por computadora, materiales vídeo, audio grabados, paquetes de software y emisión de conferencias a través de la informática, con el fin de eliminar o resumir de forma significativa los obstáculos de carácter geográfico, económico y de tiempo para poder tener acceso a la educación.

Administración del curso: son procesos específicos para el registro y control progresivo del SEaDTLE.

Unidad temática: contempla el contenido de los temas que el estudiante debe estudiar para lograr los objetivos generales y específicos de aprendizaje.

Herramienta y/o recurso: son instrumentos virtuales, empleados para la retroalimentación entre los estudiantes y el profesor para autoasesorías, reuniones en línea y cualquier requerimiento que el profesor plantee por estos medios para evaluaciones. Además intercambio de aprendizajes entre los mismos estudiantes.

Historiales: contempla estadísticas de las notas y promedios de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes en una sección específica.

Prueba exploratoria: es un examen diagnóstico de carácter opcional que se le aplica al estudiante para determinar el perfil del área que ha venido desarrollando en la carrera o a un área que no reconoce, para su ubicación en grupos de aprendizaje en el estudio de las unidades temáticas.

3.1.2.4 Modelo de casos de uso

Un caso de uso es un escenario que describe una secuencia de eventos dentro de un sistema. Cada secuencia se inicia por una entidad, quien es una persona, otro sistema o una parte del hardware, que utiliza el sistema para interactuar con los casos de uso. Estas entidades se les conocen como actores. El resultado de la secuencia debe ser utilizable ya sea por el actor que la inicio, o por otro actor. El modelo de casos de uso es una representación de todos los actores, casos de uso y las relaciones existentes entre éstos.

3.1.2.4.1 Actores del sistema

Es una entidad externa que simboliza los usuarios o sistemas externos que interaccionan con el software en un caso de uso, donde cada uno asume un conjunto coherente de papeles. Los actores se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema.

Los actores que se presentan en el entorno de SEaDTLE se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Identificación de los actores a interactuar con el software.

Actores	Descripción	
 Usuarios	Estudiante	Utiliza el sistema para cursar la asignatura TLE, como herramienta didáctica en la adquisición de conocimientos para otras asignaturas y para su formación profesional; mediante el manejo de recursos de aprendizajes presentes en las unidades temáticas, como: tutoriales, ejercicios resueltos y propuestos de problemas de líneas de esperas, diccionario, bibliografía y autoevaluación. También servicios <i>online</i> (Chat, foro, audioconferencia) y enlaces a fuentes (Páginas Web).

Continuación tabla 4. Identificación de los actores a interactuar con el software.

Actores	Descripción	
 Usuarios	Profesor	Es el profesor encargado de dictar la asignatura TLE, el cual actúan mediante SEaDTLE como facilitador de los estudiantes. De la misma manera que actualiza (formulan, eliminan y modifican) el contenido de las unidades temáticas, evaluaciones y toda información referente a los estudiantes para dictar sus clases.
 Administrador de eventos	Es el encargado de cargar y manejar los escenarios y los eventos producidos por el sistema. Este actor representa a las herramientas de Macromedia, el lenguaje de programación PHP y el servidor, que permiten desarrollar el SEaDTLE.	

3.1.2.4.2 Definición de casos de uso

Un caso de uso describe lo que debe hacer el sistema mediante una secuencia de acciones, que producen un resultado concreto y tangible para un actor. Representa el interfaz externa del sistema y especifica qué requisitos de funcionamiento debe tener.

Después de determinar los procesos del negocio del sistema propuesto, y de describir sus flujos de trabajo mediante diagramas de actividad, los casos de uso son identificados y estructurados a partir de las actividades de cada proceso. Cada caso de uso es una secuencia de acciones, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un actor que interactúa con el sistema. Las tablas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 describen los casos de uso identificados según el modelado de procesos del negocio.

La tabla 5 representa el caso de uso dar instrucción general del curso virtual. Mediante este caso de uso el estudiante, profesor, invitado o administrador podrá conocer las bases sobre el cual lintera SEaDTLE y el propósito general por el cual fue creado.

Tabla 5. Caso de uso dar instrucción general del curso virtual.

Caso de Uso ID:	001
Nombre:	Dar instrucción general del curso virtual
Creado Por:	Jennifer Cumana
Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Usuarios
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario podrá conocer las bases sobre el cual lintera SEaDTLE y el propósito general por el cual fue creado dicho curso.
Precondiciones:	La información referente a SEaDTLE como la planificación e historial debe estar disponible en la base de datos.
Poscondiciones:	El sistema muestra dichas informaciones.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el caso de uso accediendo a la página principal del SEaDTLE. 2. El sistema muestra en pantalla un menú con las opciones: “Misión y Visión”, “Habilidades”, “Planificación”, “Historial” y “Objetivos”. 3. El usuario selecciona la opción a convenir. 4. El sistema procesa dicha opción y muestra en pantalla la información correspondiente. 5. El usuario visualiza la información solicitada y selecciona el icono “Principal”. 6. El sistema regresa a la página principal.
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo con lo que el usuario seleccione (misión y visión, habilidades, planificación, historial u objetivos) la información mostrada por el sistema hará referencia a dicha selección.
Reglas Del Negocio:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario no necesita registrarse para acceder a estas informaciones.

La tabla 6 representa el caso de uso registrar usuario. Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) podrá registrar al estudiante o profesor para pertenecer al curso.

Tabla 6. Caso de uso registrar usuario.

Caso de Uso ID:	002		
Nombre:	Registrar usuario		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Estudiante, profesor, administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) podrá registrar al estudiante o profesor para pertenecer al curso.		
Precondiciones:	El estudiante debe inscribir la asignatura en el semestre que desee ver el curso.		
Poscondiciones:	El sistema registra satisfactoriamente al estudiante o profesor guardando su registro en la base de datos.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 3. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar usuario. 4. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla una página con un formulario. 5. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 6. El sistema procesa la información suministrada. 		
Flujo Alternativo:			
Reglas Del Negocio:	Para evitar duplicidad de datos, el identificador del estudiante o profesor será su nombre de usuario y contraseña solicitado por el formulario.		

La tabla 7 representa el caso de uso gestionar planificación. Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) elabora, actualiza y elimina la planificación semestral del curso.

Tabla 7. Caso de uso gestionar planificación.

Caso de Uso ID:	003		
Nombre:	Gestionar planificación		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Profesor, administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) elabora, actualiza y elimina la planificación semestral del curso.		
Precondiciones:	El profesor (o administrador) debe estar instruido sobre la duración del semestre.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 3. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar planificación. 4. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario. 5. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario para la planificación y selecciona la opción “Guardar”. 6. El sistema procesa la información suministrada. 7. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla la opción “Elaborar y Actualizar”. 8. El profesor (o administrador) selecciona la opción “Elaborar” si es la primera en realizar. 9. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario. 10. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario para la planificación y selecciona la opción “Guardar”. 11. El sistema procesa la información suministrada. 		
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 3) del flujo normal: En caso de: Actualizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla la planificación existente con la opción “Actualizar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa mostrando en pantalla un formulario con las opciones a cambiar. 3. El profesor (o administrador) introduce la información a cambiar en el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 4. El sistema procesa la información. 		

Continuación de la Tabla 7. Caso de uso gestionar planificación.

Flujo Alternativo:	En caso de: Eliminar: 1. El sistema muestra en pantalla la planificación existente con la opción “Eliminar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa eliminando la planificación indicada de la base de datos.
Reglas Del Negocio:	El profesor (o administrador) no puede repetir planificaciones.

La tabla 8 representa el caso de uso definir unidad temática. Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) según el objetivo de la asignatura y reforma curricular asigna a la(s) unidad (es) temática(s) bibliografía y mapa conceptual.

Tabla 8. Caso de uso definir unidad temática

Caso de Uso ID:	004		
Nombre:	Definir unidad temática		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Profesor, administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) define la estructura de la unidad temática.		
Precondiciones:	El profesor (o administrador) debe estar sujeto a los objetivos y reforma curricular de la asignatura.		
Poscondiciones:	El sistema publica la unidad temática.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 3. El profesor (o administrador) selecciona la opción administrar unidad. 4. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar. 5. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario. 6. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario para la unidad temática y selecciona la opción “Guardar”. 7. El sistema procesa la información suministrada. 		

Continuación de la Tabla 8. Caso de uso definir unidades temáticas.

Flujo Alternativo:	<p>En el punto 4) del flujo normal: En caso de: Actualizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los datos existente por unidad con la opción “Actualizar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa mostrando en pantalla un formulario con las opciones a cambiar. 3. El profesor (o administrador) introduce la información a cambiar en el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 4. El sistema procesa la información suministrada. <p>En caso de: Eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla la estructura de las unidades existente con la opción “Eliminar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa eliminando la planificación indicada de la base de datos.
Reglas Del Negocio:	El profesor (o administrador) no puede repetir los registros de las unidades temáticas.

La tabla 9 representa el caso de uso determinar evaluación. Mediante este caso de uso el profesor según los objetivos perseguidos en la asignatura determina los puntos a evaluar mediante asignaciones, exámenes, exposiciones, entre otros.

Tabla 9. Caso de uso determinar evaluación.

Caso de Uso ID:	005		
Nombre:	Determinar evaluación		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Profesor, administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor determina los puntos a evaluar mediante asignaciones, exámenes, exposiciones, entre otros.		
Precondiciones:	El profesor (o administrador) debe estar sujeto a los objetivos perseguidos en la unidad temática.		
Poscondiciones:	El sistema publica la unidad temática.		

Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 3. El profesor (o administrador) selecciona la opción Evaluaciones. 4. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar. 5. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario para registrar las preguntas y respuestas. 6. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario para la evaluación y selecciona la opción “Guardar”. 7. El sistema procesa la información suministrada.
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <p>En caso de: Actualizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los datos existente por evaluación con la opción “Actualizar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa mostrando en pantalla un formulario con las opciones a cambiar. 3. El profesor (o administrador) introduce la información a cambiar en el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 4. El sistema procesa la información suministrada. <p>En caso de: Eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla las evaluaciones existente con la opción “Eliminar”.
Reglas Del Negocio:	El profesor (o administrador) no puede repetir el registro de evaluaciones.

La tabla 10 representa el caso de uso mantenimiento de historiales. Mediante este caso de uso el profesor plasma la planificación intersemestral obtenida en cada semestre.

Tabla 10. Caso de uso realizar mantenimiento de historiales.

Caso de Uso ID:	006
Nombre:	Realizar mantenimiento de historiales
Creado Por:	Jennifer Cumana
Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Profesor, administrador
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) plasma la planificación ínter semestral derivada del semestre.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	El sistema publica la planificación ínter semestral con éxito.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 4. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar historial. 5. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario. 6. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario para la planificación y selecciona la opción “Guardar”. 7. El sistema procesa la información suministrada.
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <p>En caso de: Actualizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los historiales existente con la opción “Actualizar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa mostrando en pantalla un formulario con las opciones a cambiar. 3. El profesor (o administrador) introduce la información a cambiar en el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 4. El sistema procesa la información suministrada. <p>En caso de: Eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los historiales existentes con la opción “Eliminar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa eliminando la planificación.

La tabla 11 representa el caso de uso realizar prueba exploratoria. Mediante este caso de uso el estudiante realiza una prueba exploratoria para determinar el área de

investigación al cual se inclina.

Tabla 11. Caso de uso realizar prueba exploratoria.

Caso de Uso ID:	007		
Nombre:	Realizar prueba exploratoria		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Estudiante		
Descripción:	Mediante este caso de uso el estudiante realiza una prueba exploratoria para determinar el área de investigación en el cual se inclina.		
Precondiciones:	El estudiante debe registrarse primeramente.		
Poscondiciones:	El sistema le da acceso a las unidades temáticas según el área de investigación.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante inicia el caso de uso cuando al registrarse, el sistema le muestra la opción “Unidad Introdutoria”, la cual muestra el enlace “Prueba exploratoria”. 2. Al activar este enlace, el estudiante ejecuta la prueba exploratoria. 3. El sistema procesa esta opción y evalúa las repuestas seleccionadas por el estudiante. 4. El sistema genera el resultado indicándole al estudiante el área al cual se inclina. 		
Flujo Alternativo:	En el punto 1) del flujo normal: Si el estudiante no activa esta opción, puede realizar dicha prueba en otro momento o en su defecto explorar las unidades temáticas de forma general.		
Reglas Del Negocio:			

La tabla 12 representa el caso de uso clasificar grupos de trabajo. Mediante este caso de uso el profesor clasifica grupos de trabajo según el área.

Tabla 12. Caso de uso clasificar grupos de trabajo.

Caso de Uso ID:	008		
Nombre:	Clasificar grupos de trabajo		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el administrador clasifica grupos de trabajo según el área.		
Precondiciones:	Aplicación de la prueba exploratoria a los estudiantes.		
Poscondiciones:			
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso cuando ingresa su nombre de usuario y en las casillas de identificación de usuario de la página principal. 2. El sistema procesa la opción y muestra en pantalla la página principal de Administrador. 3. El profesor (o administrador) selecciona la opción Grupos de trabajo. 4. El profesor (o administrador) selecciona la opción registrar. 5. El sistema procesa dicha opción mostrando un formulario para registrar el grupo. 6. El profesor (o administrador) introduce la información solicitada por el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 7. El sistema procesa la información suministrada. 		
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <p>En caso de: Actualizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los datos existente por grupo de trabajo con la opción “Actualizar”. 2. El profesor (o administrador) selecciona esta opción y el sistema la procesa mostrando en pantalla un formulario con las opciones a cambiar. 3. El profesor (o administrador) introduce la información a cambiar en el formulario y selecciona la opción “Guardar”. 4. El sistema procesa la información suministrada. <p>En caso de: Eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra en pantalla los grupos existentes con la opción “Eliminar”. 		
Reglas Del Negocio:	El profesor (o administrador) no puede repetir grupos.		

La tabla 13 representa el caso de uso explorar unidad temática. Mediante este caso de

uso el estudiante podrá explorar las unidades temáticas por medio de recursos de enseñanzas y aprendizajes.

Tabla 13. Caso de uso Explorar unidades temáticas.

Caso de Uso ID:	009		
Nombre:	Explorar unidades temáticas		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Estudiante		
Descripción:	Este caso de uso permite que el estudiante visualice y seleccione uno de las cuatros unidades temáticas del sistema, para interactuar con las actividades de aprendizaje propuestas en los temas y realizar la evaluación respectiva para medir su conocimiento.		
Precondiciones:	1. El estudiante debe estar registrado.		
Poscondiciones:			
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante inicia el caso de uso cuando al introducir su nombre de usuario y contraseña el sistema le muestra en pantalla un menú con todas las unidades temáticas y las opciones “Explorar” en cada unidad. 2. El estudiante selecciona la opción “Explorar” de la unidad deseada. 3. El sistema muestra en pantalla la introducción y los temas de dicha unidad. 4. El estudiante selecciona el tema a estudiar. 5. El sistema procesa la selección y muestra en pantalla los recursos de enseñanza y aprendizaje presente en dicho tema. 6. El estudiante aprende el tema según las técnicas de los recursos de enseñanza y aprendizaje, regresando a la página de unidades temáticas y pasa a explorar el resto de las unidades de la misma manera que la unidad I. 		
Flujo Alternativo:			
Reglas Del Negocio:	El estudiante debe estar registrado en el sistema.		

En la figura 22 se puede observar el diagrama de casos de uso del sistema, en el cual se representan gráficamente los casos de uso, los actores y las relaciones que existen

entre estos.

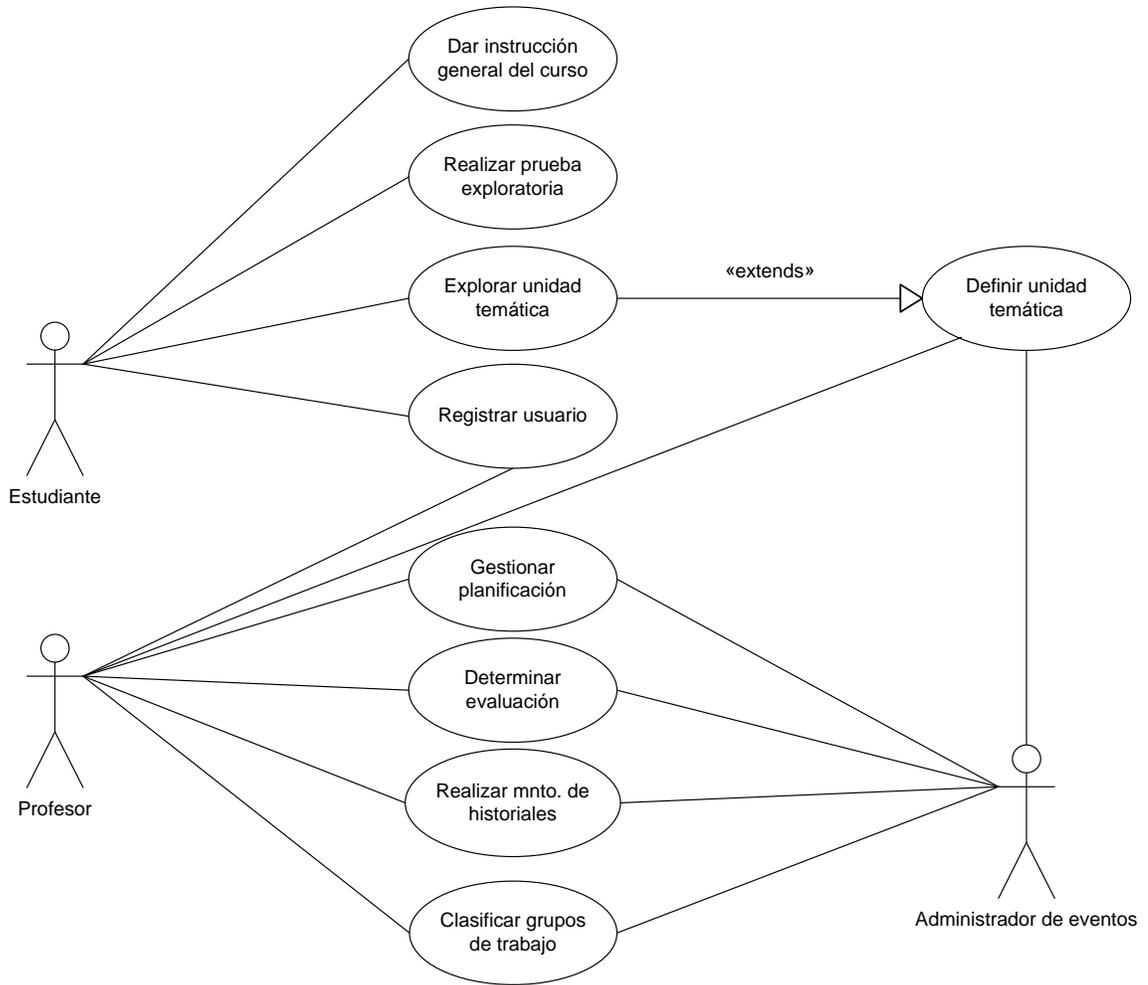


Figura 22. Diagrama de casos de uso.

3.1.2.5 Documento Visión

El presente documento tiene como propósito especificar las características del software educativo a desarrollar para así determinar sus funcionalidades y objetivos.

3.1.2.5.1 Alcance

Mediante este documento se describirá el problema por el cual se justifica la realización del software educativo para la asignatura TLE, para así determinar los usuarios que interactuaran con el mismo, es decir, identificar los autores involucrados en el software educativo y lo que se espera obtener de éste.

3.1.2.5.2 Posicionamiento

Posición del negocio al dictar la asignatura TLE.

3.1.2.5.2.1 Oportunidad de Negocio

- Cursar la asignatura TLE sin restricción de espacios físicos y límites de tiempo tanto para los estudiantes como para los profesores.
- Mayor oportunidad de asignaturas ofertadas a los estudiantes.
- Flexibilidad de que distintos profesores dicten la asignatura.

3.1.2.5.2.2 Sentencia que define el problema

La tabla 14 describe el problema por la carencia de cursos de TLE, a quien afecta, el impacto asociado y posible solución.

Tabla 14. Definición del problema.

El problema de que	La asignatura Teoría de Líneas de Espera no ha sido ofertada, debido a que los profesores del área de AIO se deben acoplar con las exigencias de los horarios demandados por el contenido programático de la misma.
afecta a	Los estudiantes y profesores de la Licenciatura en Informática de la UDO.
El impacto asociado es	A la carencia de conocimientos básicos de Teoría de Líneas de Espera, el cual recae la visión del futuro profesional.
Una adecuada solución sería	Un sistema educativo para la asignatura Teoría de Líneas de Espera.

3.1.2.5.2.3 Sentencia que define la posición del producto.

La tabla 15 muestra la posición del producto y sus beneficios.

Tabla 15. Definición de la posición del producto.

Se ofrece para	La UDO y comunidad informática en general.
Quienes	Estudiantes cursantes de la asignatura, profesores de la dependencia, usuario en general y administrador.
El nombre del producto	SEaDTLE.
Obtendrán	Conocimientos y habilidades en la resolución de problemas básicos aplicables a distintas asignaturas.
Para mejorar	Los métodos tradicionales para transmitir este tipo de enseñanzas, donde las clases son dictadas de manera unidireccional, ocasionando pérdida de interés por alguna asignatura.
Nuestro producto	Se apoya en el uso de las TIC; por medio de ellas se establece el diálogo y se fomenta el aprendizaje, adaptándose cada vez más al constante cambio teórico y práctico de la realidad que lo precede, rompiendo con las barreras de tiempo y espacio y por tanto generan nuevos ambientes de aprendizaje y de interacción hacia el usuario.

3.1.2.5.3 Descripción de Stakeholders y Usuarios

La identificación de los Stakeholders y usuarios.

3.1.2.5.3.1 Resumen de Stakeholders.

Los Stakeholders trabajan para cubrir las necesidades de los usuarios (tabla 16).

Tabla 16. Stakeholders.

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Br. Jennifer Cumana Prof. Carmen V. Romero Subcomisión de Trabajo de Grado del Programa Licenciatura en Informática.	Todos son representantes de la UDO.	<ul style="list-style-type: none">• Representación de todos los usuarios posibles del sistema.• Desarrollo del proyecto.• Aprueba requisitos y funcionalidades

3.1.2.5.3.2 Resumen de usuarios.

En la tabla 17 se describe un resumen de los actores que interaccionan con el software educativo.

Tabla 17. Usuarios.

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Estudiantes de la asignatura.	Los estudiantes cursantes de la asignatura Teoría de Líneas de Espera representan la población que más se beneficiará del sistema debido a que su utilización dedicada les proporcionará la cuantificación de los conocimientos obtenidos por este.	Jennifer Cumana
Profesores de la asignatura	Este usuario propicia y fortalece el proceso de retroalimentación de conocimientos adquiridos por el estudiante. Así como también la facilitación al administrador de todas las pautas que debe contemplar el sistema.	Prof. Carmen V. Romero
Comunidad informática	Estudiantes no pertenecientes a la asignatura, sin embargo serán beneficiarios de las técnicas para la resolución de problemas.	Estudiantes en general de la Licenciatura en Informática
Administrador	Encargado de la administración del sistema, en cuanto a la publicación de unidades temáticas, ejercicios, evaluaciones, mecanismo de interacción del estudiante-profesor, entre otros.	Jennifer Cumana

3.1.2.5.3.3 Entorno de usuario

El SEaDTLE será capaz de proveer a los alumnos la obtención de conocimientos básicos para afrontar exitosamente las diferentes asignaturas de la Licenciatura en Informática durante el proceso educativo así como también para su futuro profesional. A través del *e-learning* y las TIC con la combinación de diferentes opciones de interacción y retroalimentación. Por medio de un computador con las siguientes especificaciones: Procesador Pentium 4 de 3.0 GHz, disco duro de 80GB o

superior, 512 MB de memoria RAM o superior, monitor 17”, unidad de CD-ROM, floppy driver 3 ½’ HD, teclado y *mause* óptico, webcams, modems, tarjeta de video de 128MB. Finalmente, sistemas Windows 98 o superior y navegador Internet Explorer 4. El usuario accederá al sistema mediante un nodo cliente cualquiera, el cual se comunica con el nodo servidor mediante el protocolo TCP/IP de Internet; además emplea el protocolo de comunicaciones HTTP.

3.1.2.5.3.4 Perfil de los Stakeholders y usuarios.

La tabla 18 permite conocer el grado de instrucción que posee el Stakeholders representado por la profesora Carmen V. Romero.

Tabla 18. Perfil Stakeholders 1.

Representante	Prof. Carmen V. Romero
Descripción	Asesora académica.
Tipo	Especialista en educación.
Responsabilidades	Encargada de dar a conocer las necesidades educativas. Además, llevar a cabalidad un seguimiento del desarrollo del proyecto y aprobación de los requisitos y funcionalidades del sistema.
Criterio de éxito	Establecer procesos de enseñanza y de aprendizaje exitosos.
Grado de participación	Revisión de requerimientos y funcionalidades del sistema.

La tabla 19 permite conocer el grado de instrucción que posee el Stakeholders representado por Jennifer Cumana.

Tabla 19. Perfil Stakeholders 2

Representante	Jennifer Cumana
Descripción	Desarrolladora del proyecto.
Tipo	Tesista de la Licenciatura en Informática.
Responsabilidades	Gerente del proyecto, analista del sistema, arquitecta del sistema.
Criterio de Éxito	Innovar en el programa de la Licenciatura en Informática de la UDO con la realización del SEaDTLE capaz de satisfacer las necesidades de los estudiantes del programa.
Grado de participación	Análisis, diseño y desarrollo del sistema.

3.1.2.5.4 Descripción Global del Producto que se debe generar.

El software tiene como perspectiva principal ser atractivo y funcional para los estudiantes que no son atraídos por la educación tradicional y los profesores con numerosa carga académica.

3.1.2.5.4.1 Perspectiva del producto

La aplicación del sistema educativo promoverá y fundamentará el pensamiento y análisis del alumno, usando los conceptos y resolución de problemas propios de la asignatura TLE. Por medio del gestor Moodle, con una plataforma de interfaz de navegador con tecnología sencilla, ligera, y compatible. La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos.

El desarrollo del mencionado sistema le permitirá a la UDO estar a la mano de la vanguardia educativa apoyado en las nuevas tecnologías de la actualidad. De esta manera abrir paso a la implementación de numerosos programas virtuales para afrontar las necesidades que atraviesa el programa de la Licenciatura en Informática

en cuanto a la planificación de asignaturas de relevancia formación profesional.

El uso de las nuevas tecnologías permite la interacción en el proceso educativo, a través de una gran variedad de recursos disponibles para hacer más efectivo el proceso de enseñanza y de aprendizaje, los cuales eliminan o resumen de forma significativa los obstáculos de carácter geográfico, económico y de tiempo para poder tener acceso a la educación.

Dotación de conocimientos fundamentales para afrontar las asignaturas obligatorias y electivas del pensum de estudio de la Licenciatura en Informática. La mayoría de las asignaturas del pensum de estudio de esta carrera tienen relación con los conceptos propios de la TLE de manera directa. La dotación de este tipo de conocimientos les servirá a los alumnos como herramienta para la visualización de situaciones problemáticas.

3.1.2.5.4.2 Resumen de características

A continuación en la tabla 20 se muestra el listado de los beneficios que obtendrá la UDO a partir del producto.

Tabla 20. Listado de beneficios.

Beneficio del cliente	Características que lo apoyan
Colegiar la electiva Teoría de Líneas de Espera.	Administración del tiempo de dedicación para cursar la asignatura por parte del alumno y administración del tiempo de dedicación para dicta la misma por parte de cualquier profesor en el área de AIO.

Continuación de la tabla 20. Listado de beneficios.

Beneficio del cliente	Características que lo apoyan
Posibilidad de implementación el e-learning en otras asignaturas donde cada participante pueda cursar las mismas de acuerdo con su propio ritmo.	Implementación del SEaDTLE.
Acceso fácil y constante a una red de herramientas virtuales promotoras de conocimientos.	Ofrecer métodos, técnicas y recursos que hacen más efectivo y flexible el proceso de enseñanza y aprendizaje.
Menor costo, ya que no requiere de gastos de construcción de aulas de clases, laboratorios, entre otros.	Ruptura de las barreras del tiempo y espacio.

3.1.3 Flujo de Trabajo Capturar Requerimientos

De la ejecución de este flujo se derivan los requerimientos del sistema necesarios para soportar a la organización objetivo. Mediante las actividades de captura de los requisitos funcionales y no funcionales, requisitos de hardware y software.

3.1.3.1 Requisitos funcionales

Son todas aquellas representaciones que sirven de sustento para la implementación del sistema educativo. De esta manera los requisitos candidatos a soportar por el SEaDTLE, son:

Dotar de elementos de Teoría de Líneas de Espera para la solución de problemas que se planteen en otras asignaturas.

Ser dinámica y crecer en función de las necesidades no cubiertas en un momento determinado.

Facilitar al usuario navegar a su propio ritmo de aprendizaje.

Generar una plataforma que permita una forma de trabajo flexible y colaborativa para realizar trabajos de manera individual o en grupo.

Proveer alternativas para la búsqueda de información, a través del *World Wide Web*.

Proveer la opción de abandono y reinicio, así como también permitir al usuario cambiar de escenario cuando lo desee.

Ofrecer al usuario facilidades en cuanto a su uso y manejo.

Ofrecer seguridad mediante el uso de contraseñas.

Estar dotado de mecanismos de interacción que motiven a sus usuarios.

Mostrar ejemplos audiovisuales, gráficos, textos y cualquier otra herramienta que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El sistema debe poseer una interfaz amigable y de fácil acceso para la actualización de la base de datos.

El sistema educativo debe contener recursos para inscribir a los estudiantes, ya sea por el profesor, por el administrador o por ellos mismos.

Brindar seguridad a la base de datos.

El sistema debe proveer para cada unidad temática su respectiva bibliografía.

El sistema debe contar con un diccionario para la aclaración de significados.

3.1.3.2 Requisitos no funcionales

Estos elementos no serán asociados a ningún caso de uso, sin embargo se tomarán en cuenta para el desarrollo de los casos de usos. Los requisitos estimados son:

Interactividad. El proceso de enseñanza y aprendizaje debe contemplar la comunicación con el profesor, transmisión simultánea de imágenes o animaciones para impartir el tema, así como acceso a páginas Web que contemplan dicho tema.

Facilidad de uso. Disponibilidad del uso de herramientas particulares de los servicios que el usuario debe recibir, presentes en medio ambiente configurable, navegación efectiva y ayuda sensible al contexto.

Compatibilidad con la tecnología Web. La plataforma debe ser compatible con los *browsers* de uso común, como Netscape, Internet Explorer, Opera, Mozilla, Dillo, en el equipo PC del usuario.

Eficiencia. La plataforma debe ofrecer una organización de un curso genérico y un esquema de navegación que permita realizar un desarrollo eficiente, tanto en su estructura como en su contenido, además ayuda didáctica de su uso.

Rendimiento. La duración del tiempo de respuesta de la aplicación no será demasiado largo, pues traerá frustración y estrés al usuario; y tampoco muy corto, ya que podría forzar al usuario a correr y por tanto a cometer errores.

Accesibilidad. La versión beta del sistema deberá estar disponible en Internet para todos sus usuarios.

3.1.3.3 Requerimientos de contenido

El diseño del sistema educativo se condiciona de requisitos de contenido, éstos no son más que todos aquellos elementos (estructuras) necesarios para la resolución de problemas, los cuales conllevan a la construcción de un tema, como los son enfoque del tema (introducción), conceptos o definiciones, notaciones, contenido, fórmulas y/o probabilidades, ejercicios, modelos y algoritmos. Los temas contenidos en el sistema, se presentan de manera dinámica, es decir, éstos no son pre-establecidos, sino que surgen de la necesidad que presente el (los) usuario (s) así como también el profesor, por motivación externa o por la búsqueda de solución a un problema.

3.1.3.4 Requisitos de software

Navegador de Internet: Mozilla Firefox 3.6.

Quanta + como editor de lenguaje HTML.

PHP como lenguaje del lado del servidor.

Manejador de Base de Datos MySQL.

Apache 2 como servidor Web.

3.1.3.5 Requisitos de la plataforma hardware

Servidor:

Procesador x86 o equivalente a 1GHz o más.

512 MB de memoria de acceso aleatorio (RAM).

Disco Duro de 20 Gb.

Monitor a color con una resolución máxima de 1280 x 1024.

Interfaz de red Ethernet.

Clientes:

Procesador x86 o equivalente a 750 MHz o más.

Disco duro de 80GB o superior.

512 MB de memoria RAM o superior.

Monitor a color con resolución de 800x600 píxeles como mínimo.

Disponibilidad para Internet.

Teclado y *mouse* óptico.

Webcam

Tarjeta de Video de 128MB.

3.1.4 Flujo de Trabajo Análisis

El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los procesos del modelado de negocio a una especificación que describe cómo implementar el sistema educativo. El análisis

consiste en obtener una visión del sistema con el que se obtiene un esbozo o primera impresión del modelo de diseño, de modo que sólo se interesa por analizar los casos de uso identificados en el modelado del negocio.

3.1.4.1 Diagrama de clases de análisis

El modelo de análisis se considera como la entrada fundamental para las actividades de diseños subsiguientes. En esta fase, las clases de análisis identifican y describen los casos de uso más críticos del sistema, lo que permite que el sistema crezca incrementalmente a medida que se analicen los requisitos. El diagrama de clases que se refleja en la figura 23, muestra los objetos del dominio más importantes de la fase de inicio, el cual esta representado por las clases: estudiante, profesor y SEaDTLE. Demostrando las relaciones entre ellos y el contexto donde el sistema se desenvuelve.

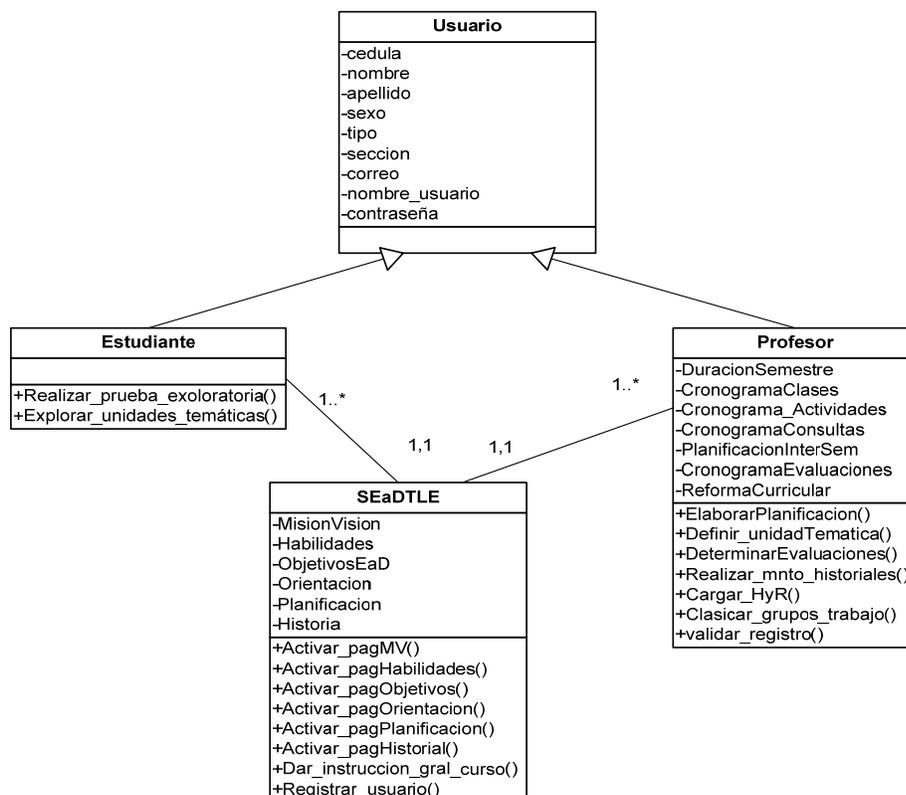


Figura 23. Diagrama de clases de la fase de inicio.

La clase usuario representa cualquier usuario interesado en emprender de una forma práctica la asignatura TLE, el cual al registrarse se identifica como estudiante o profesor, generando la clase Estudiante o Profesor respectivamente. A través de la clase SEaDTLE el usuario tendrá acceso a toda la información referente al sistema. Mediante la clase profesor se ejecuta la administración de la planificación, unidades temáticas, evaluaciones, historiales, herramientas y/o recursos, grupos de trabajo y validación de registro.

3.1.5 Flujo de trabajo Diseño

Para la obtención del flujo de trabajo diseño se toma como base los artefactos que se obtuvieron del análisis de los requerimientos, para realizar el diseño educativo y esquema inicial del modelo de diseño educativo de la arquitectura candidata.

De esta manera las actividades a intervenir son: modelo de despliegue, diseño educativo y mapa de navegación.

3.1.5.1 Modelo de Despliegue

Para la elaboración del modelo de despliegue es necesario identificar los nodos y las configuraciones de red, sobre los cuales se construye la presentación para Internet de SEaDTLE.

La presentación de SEaDTLE se ejecuta sobre un nodo servidor y uno o más nodos cliente (Figura 24). El nodo servidor incluye los objetos del dominio y su procesamiento, y el nodo cliente un navegador o visualizador de Internet (interfaz universal), a través del cual el usuario solicita una página Web al nodo servidor, éste procesa la solicitud y devuelve una respuesta al cliente.

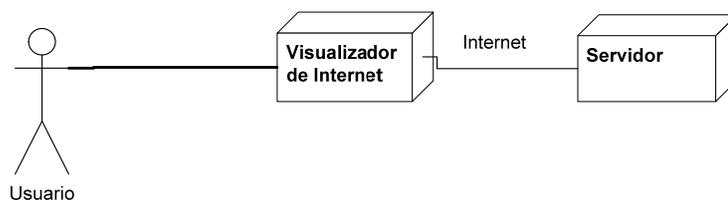


Figura 24 Modelo de Despliegue de SEaDTLE.

El usuario accede al sistema mediante un nodo cliente cualquiera, el cual se comunica con el nodo servidor mediante el protocolo TCP/IP de Internet; además emplea el protocolo de comunicaciones http propio de una aplicación Web.

3.1.5.2 Diseño Educativo

De acuerdo con la exposición de Galvis, en su metodología para el desarrollo de micromundos interactivos, se toma como punto de partida la necesidad o problema educativo y las características de la población objeto. De esto depende el desarrollo del diseño educativo, estableciendo lo que se debe enseñar o subsanar con apoyo de los factores y otros agentes del sistema: ambiente, docente, medios, recursos, entre otros.

En este sentido, el diseño educativo constituirá la arquitectura para el desarrollo del SEaDTLE, debido a que dicha asignatura no se ha dictado en la carrera, haciendo palpable por los estudiantes y profesores su carencia y potencialidad en: a) resolución de problemas existentes en las áreas de investigación del pensum de la carrera, tales como, Gerencia, Programación, Sistema de Información, AIO, Nuevas tecnologías y TelRed, b) generar conocimientos que comprometen, motivan y movilizan al estudiante en su formación profesional, c) integración/transversalidad del contenido de la asignatura en la transformación de objetos de conocimientos, y formas de razonar problemáticas y situaciones que permitan la integración de las áreas en los

distintos saberes.

En consecuencia el diseño educativo de SEaDTLE se fundamenta más allá de un diseño instruccional, cuyo diseño se denomina, dinámico (Figura 25). Por tanto el diseño dinámico sustenta las bases de un modelo integrador, donde la asignatura TLE es el eje transversal que va a permear las distintas asignaturas de dichas áreas y cuyas bases lindaran un proceso educativo que permite obtener la máxima eficiencia y rendimiento del estudiante, mediante el sistema de motivación, sistema de aprendizaje (S.A), núcleo integrador y sistema de evaluación.

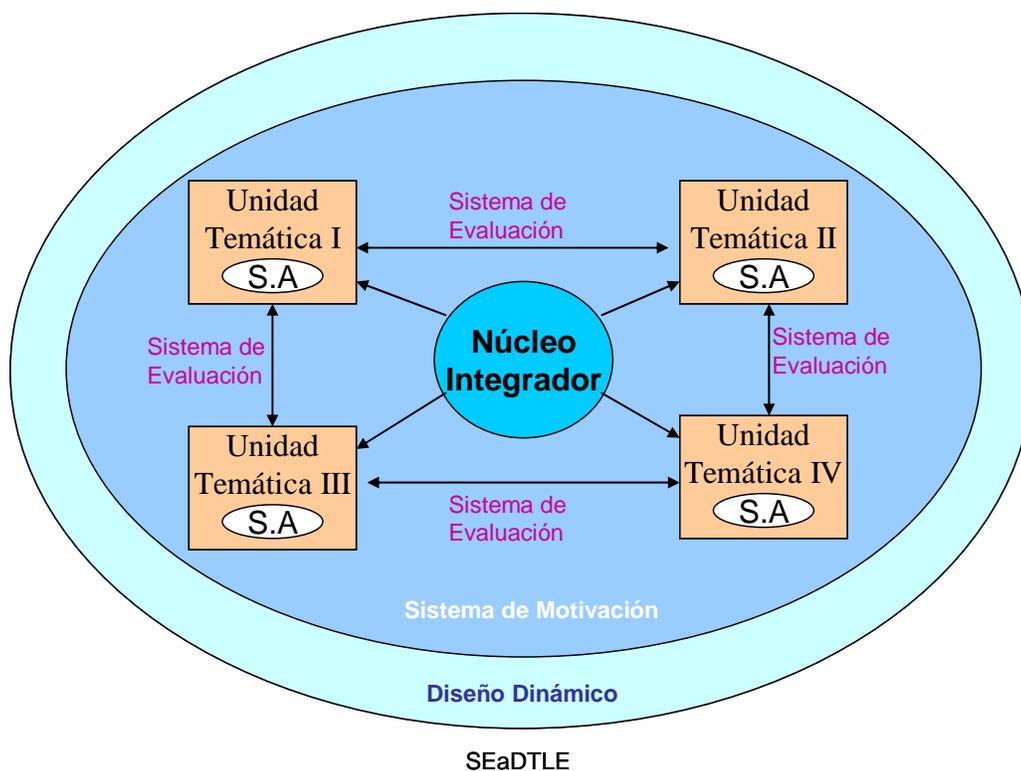


Figura 25. Modelo del diseño dinámico de SEaDTLE.

El sistema de evaluación es el agente encargado de cualificar valores de los conocimientos nuevos en función de los objetivos impuestos para cada unidad permitiendo el traslado o devolución de una unidad a otra.

3.1.5.2.1 Sistema de motivación

El sistema de motivación es el encargado de incentivar al estudiante por los caminos de los conocimientos en función de sus requerimientos como potencial profesional. Las interfaces presentes en el sistema de motivación son: la interfaz de acceso y la interfaz diagnóstica, como se muestra en el árbol de la figura 26. De esta manera, el estudiante al ingresar al sistema activará la interfaz de acceso, comprendida por la página principal y las páginas secundarias. Encontrando en la página principal una interfaz clara, llamativa y amigable, bajo un ambiente de colores identificadores del logo de la UDO, con animaciones de imágenes ilustrativas del *e-learning*, integrada de botones interactivos representando claramente su uso, al mover el ratón sobre estos se despliega cambios de estados, además en esta página se encuentra un menú vertical de desplazamientos animados para acceder a las páginas secundarias. Las páginas secundarias se encuentran comprendida por la interfaz diagnóstica y los entornos de aprendizajes en la exploración de las unidades temáticas. De esta manera, la interfaz diagnóstica es activada cuando el estudiante se registre en el software, generándole una prueba exploratoria, para arrojar el perfil con la pertinencia al área que ha venido desarrollando en la carrera o a un área que no reconoce, ubicándolo así en grupos de entornos de aprendizaje de acuerdo con este perfil en la exploración de las unidades temáticas.



Figura 26. Activadores del sistema de motivación

3.1.5.2.2 Sistema de aprendizaje

El sistema de aprendizaje se encarga de inducir a los estudiantes a la adquisición de los conocimientos contemplados en el contenido de la asignatura de acuerdo con los criterios de rendimiento que sus objetivos prevén. Dicho contenido está conformado por las unidades temáticas (tabla 21): estructura básica de una línea de espera, modelos de colas basados en proceso de nacimiento y muerte, modelos de colas con distribuciones no exponenciales, redes de colas y gestión de las líneas de espera.

Cada unidad amerita alcanzar un objetivo general, mediante la adquisición de los objetivos específicos que componen dicha unidad (tablas 21, 22, 23, 24).

Tabla 21. Unidades temáticas con sus respectivos temas y objetivo general.

Unidades Temáticas	Objetivos generales	Temas
1. Estructura básica de una línea de espera.	Identificar los elementos principales del fenómeno de las colas.	1.1 Fuente de población. 1.2 Características de las llegadas al sistema. 1.3 Características de la cola. 1.4 Selección de la Cola. 1.5 Instalación del servicio. 1.6 Salida del sistema.
2. Modelos de colas basados en Proceso de nacimiento y muerte.	Aplicar en problemas de modelos elementales de colas el proceso de nacimiento y muerte.	2.1 Modelo M/M/s ($s = 1$ y $s > 1$). 2.2 Modelo M/M/s con fuente de población finita. 2.3 Modelo M/M/s con limitación de la longitud de la cola. 2.4 Modelo M/M/s con fuente de población finita y longitud limitada de la cola. 2.5 Modelo con tasas de servicio y/o tasas de llegadas dependientes del estado del sistema.
3. Modelos de colas con distribuciones no exponenciales.	Distinguir modelos de colas que usen otras distribuciones de probabilidad.	3.1 Modelo M/G/1, tiempo de servicio con distribución de tipo general. 3.2 Modelo M/G/s, tiempo de servicio con distribución degenerada. 3.3 Modelo M/E _k /s, tiempo de servicio con distribución de Erlang. 3.4 Modelos sin entradas Poisson.
4. Redes de colas	Resolver problemas de sistemas de redes de colas presentes en la actualidad.	4.1 Sistema de colas con capacidad infinita en Serie. 4.2 Redes de Jackson. 4.3 Modelos de colas con disciplina de prioridades.

La tabla 22 representa los objetivos específicos de cada uno de los temas de la unidad 1 (Estructura básica de una Línea de Espera).

Tabla 22. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 1.

Temas	Objetivos específicos
Fuente de población.	Identificar las llegadas a un sistema de servicio.
Características de las llegadas al sistema.	Examinar las características de las llegadas de los elementos al sistema de colas que determinan el tipo de llegada al sistema.
Características de la cola.	Identificar los parámetros de una cola.
Selección de la cola.	Aplicar las reglas de prioridades para determinar el orden de servicio a los clientes que esperan en una cola.
Instalación del servicio.	Demostrar que la instalación de un servicio la describe la estructura física de la instalación y la tasa de servicio.
Salida del sistema.	Examinar las posibilidades tras la salida del sistema, después de que un cliente ha sido atendido.

A continuación la tabla 23 está representada por los objetivos específicos de cada uno de los temas de la unidad 2 (Modelos de Colas basados en Proceso de Nacimiento y Muerte).

Tabla 23. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 2.

Temas	Objetivos específicos
Modelo M/M/s, para un solo servidor ($s = 1$) y para servidores múltiples ($s > 1$).	Resolver problemas de modelo para un solo servidor ($s=1$) y para servidores múltiples ($s>1$) basados en los procesos de nacimiento y muerte.
Modelo M/M/s, con fuente de población finita.	Determinar la solución de problemas cuando el tamaño de la población potencial es finito y la fuente de entrada al sistema de colas es finita, a modelos para un solo servidor ($s=1$) y para servidores múltiples ($s>1$) basados en los procesos de nacimiento y muerte.
Modelo M/M/s, con limitación de la longitud de la cola.	Mostrar soluciones a problemas cuando no se permite que el número de clientes en el sistema exceda de una cantidad determinada a modelos para un solo servidor ($s=1$) y para servidores múltiples ($s>1$) basados en los procesos de nacimiento y muerte.
Modelo M/M/s, con fuente de población finita y longitud limitada de la cola.	Aplicar resolución a modelos de sistemas de colas en el que se tiene simultáneamente fuente de población finita y longitud limitada de la cola.
Modelo con tasas de servicio y/o tasas de llegadas dependientes del estado del sistema.	Aplicar soluciones a modelos sujeto a la condición de una cola con gran cantidad de trabajo, basados en los procesos de nacimiento y muerte.

Tabla 24 representa los objetivos específicos de cada uno de los temas de la unidad 3.

Tabla 24. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 3.

Temas	Objetivos específicos
Modelo M/G/1, tiempo de servicio con distribución de tipo general.	Identificar modelos de colas con tiempo de servicio independiente.
Modelo M/D/s, tiempo de servicio con distribución degenerada.	Describir modelos de colas cuando el tiempo de servicio es una constante fija.
Modelo M/E _k /s, tiempo de servicio con distribución de Erlang.	Discutir colas con tiempo de servicio Erlang.

Modelos sin entradas Poisson.	Resolver problemáticas.
-------------------------------	-------------------------

Tabla 25 muestra los objetivos específicos de cada uno de los temas de la unidad (Redes de colas).

Tabla 25. Objetivos específicos de los temas que componen la unidad 4.

Temas	Objetivos específicos
Sistemas de colas con capacidad infinita en serie.	Resolver problemas en sistemas de colas sin límite en el número de cliente admisible en la cola.
Redes de Jackson.	Resolverá problemas en sistemas de colas cuando el número de cliente admisible no tenga límite y estos visiten las instalaciones en diferentes órdenes.
Modelos de colas con disciplina de prioridades.	Propiciar soluciones a modelo de colas cuando la disciplina de éstas se basa en un sistema prioritario.

La unidad Gestión de las líneas de espera actuará como núcleo integrador (tabla 26) en la contextualización de la asignatura dentro de las áreas de investigación y experiencia social (hospitales, bancos, industria, entre otros). Formando al estudiante con habilidades en la resolución de problemas, mediante la indicación de la solución a dichas situaciones, orientándolo y enseñándole los diversos y posibles caminos para su solución.

Tabla 26. Núcleo integrador

Núcleo Integrador	Objetivo General	Temas
Gestión de las líneas de espera.	Adquirir conocimientos en el tipo de servicio deseado por el cliente, para gestionar las colas de acuerdo con las diferentes áreas de investigación.	Psicología de las colas. El proceso de decisión en las líneas de espera. Análisis de un caso de líneas de espera. Simulación de sistemas de colas. Resolución de problemas en líneas de espera con ayuda del

		computador.
--	--	-------------

Los objetivos específicos contemplados en el núcleo integrador se muestran en la tabla 27.

Tabla 27. Temas del núcleo integrador (Gestión de las Líneas de Espera).

Temas	Objetivos específicos
Psicología de las colas.	Aplicar los principios citados en la primera y segunda ley de la gestión de servicios.
El proceso de decisión en las líneas de espera.	Localizar en problemas el equilibrio entre el coste de operar el sistema y el coste asociado a la espera.
Análisis de un caso de líneas de espera.	Manipular habilidades para el análisis de casos de líneas de espera.
Simulación de sistemas de colas.	Aplicar simulaciones a problemas muy difíciles o imposibles de resolver.
Resolución de problemas en líneas de espera con ayuda del computador.	Manejar programas informáticos idóneos en resolver problemas de líneas de espera.

De esta manera el estudiante logrará los objetivos específicos de la unidad con la utilización de recursos de aprendizajes, tales como: tutoriales, ejercicios resueltos y propuestos de problemas de líneas de esperas, bibliografía, autoevaluación, servicios *on-line* (*Chat*, foro, audioconferencia, entre otros), diccionario y enlaces a fuentes, tal como se plasma en la figura 27.

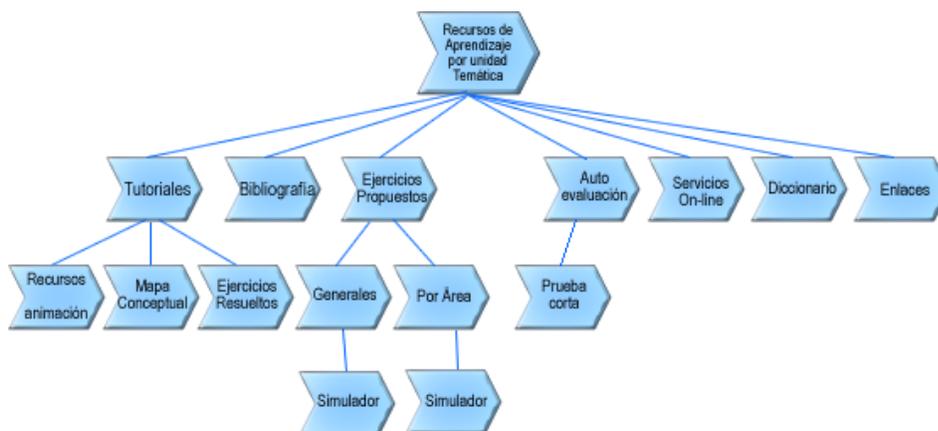


Figura 27. Recursos de enseñanzas y aprendizajes por unidad temática.

El estudiante una vez seleccionada la unidad, le indicará explorar el tutorial, el cual está enfocado a enseñar todo lo referente al contenido teórico de los temas pertenecientes a la unidad, donde se presentan mapas conceptuales para ayudar al estudiante a hacer más evidentes los conceptos claves o las proposiciones que va a aprender, a la vez que sugiere conexiones entre los nuevos conocimientos y lo que ya sabe, complementados de animaciones de imágenes ilustrativas de textos, vídeos y exposición de ejercicios resueltos. Seguidamente incentiva al estudiante a que resuelva ejercicios propuestos por medio de simuladores, concerniendo bases para lograr el aprendizaje por descubrimiento en la ejercitación y práctica de problemas de líneas de espera semejante a una situación real, ya que este recurso aporta variables que definen el área de interés. También se presenta una autoevaluación reiterativa en las unidades temáticas sin ponderación alguna, por medio de una prueba corta. Esta prueba le permite al estudiante realizar un diagnóstico integral de aspectos nocionales y situaciones de aprendizaje, se presenta con preguntas aleatorias, una vez seleccionadas las posibles repuestas le indica al estudiante cuales fueron las correctas e incorrectas y le dará una recomendación de ser necesario. Se respeta el tiempo de respuesta y si éste falla no será cohibido de avanzar a otra unidad, ya que él es el único responsable de decidir si debe o no reforzar sus conocimientos.

En caso de alguna duda o confusión de términos desconocidos o pocos claros, éste podrá activar el diccionario desde cualquier actividad de aprendizaje, con el propósito de comprender su significado. También se presenta la bibliografía de las fuentes utilizadas para desarrollar los temas, donde el usuario podrá consultar de acuerdo con su utilidad. Asimismo podrá acceder a otras fuentes en Internet (enlaces) para ampliar sus conocimientos.

El estudiante estará en contacto con el profesor y sus compañeros de clase en la participación activa que puedan sucederse a partir de transversalizaciones de elementos de situaciones de aprendizaje, cuyas respuestas son para la discusión en mecanismos *on-line* (servicios) democráticos y participativos, como son correos electrónicos, *Chat*, foros, entre otros. El uso del correo electrónico se da como una herramienta de apoyo para envío y recepción de actividades a evaluar, brindar tutorías a los estudiantes a través de la comunicación profesor-estudiante, estudiante-profesor, estudiante-estudiante. El uso de los foros radica en propiciar fenómenos de sociabilidad, permitiendo el espacio abierto al análisis, la confrontación y discusión de puntos de interés de las unidades temáticas en grupos de estudiantes, siendo estos puntos señalados bien sea por el profesor o por los mismos estudiantes. El *Chat* dentro de este campo educativo se usa para el intercambio de ideas entre los estudiantes, para estudiar alguna investigación de la asignatura propuesta por el profesor, ya sea de manera grupal o individual, además como técnica de evaluación se efectuará reuniones *on-line* programadas en el sistema educativo, utilizando videoconferencia o escritorio remoto compartido.

Todo esto sustentado en el cognitivismo, el cual establece sus principios en el conocimiento y en las estructuras mentales del estudiante, eje principal para formar un individuo activo, capaz de construir y resolver problemas pertenecientes a las áreas de investigación.

En tal sentido, el estudiante establece un plan para alcanzar los objetivos de enseñanza, siendo lograda por una secuencia de recorrido, incidiendo en el control que ofrece el sistema educativo de las mismas al aprendiz. La cual consiste en que el estudiante prioritariamente se sumerge en la unidad introductoria, ésta una vez examinada, presenta la prueba diagnóstica a realizar, según grupo de patrones, para arrojar la línea de investigación de interés por el mismo, es decir, la secuencia de recorrido de las unidades temáticas, según figura 28.

En esta secuencia, el estudiante debe previamente alcanzar los objetivos de la unidad temática I, como prerrequisito para ver la unidad II, III, o IV, debido a que esta unidad se encarga de capacitar al estudiante en la identificación de los elementos principales en que se compone el fenómeno de las colas, necesarios para la resolución de problemas de líneas de espera en cualquier ámbito. Una vez que seleccione y estudie una de estas unidades se genera la evaluación de la misma, lo cual le permite trasladarse a cualquiera de las unidades restantes, en caso de que la evaluación no sea exitosa se le propondrá retornar a la unidad pasada.

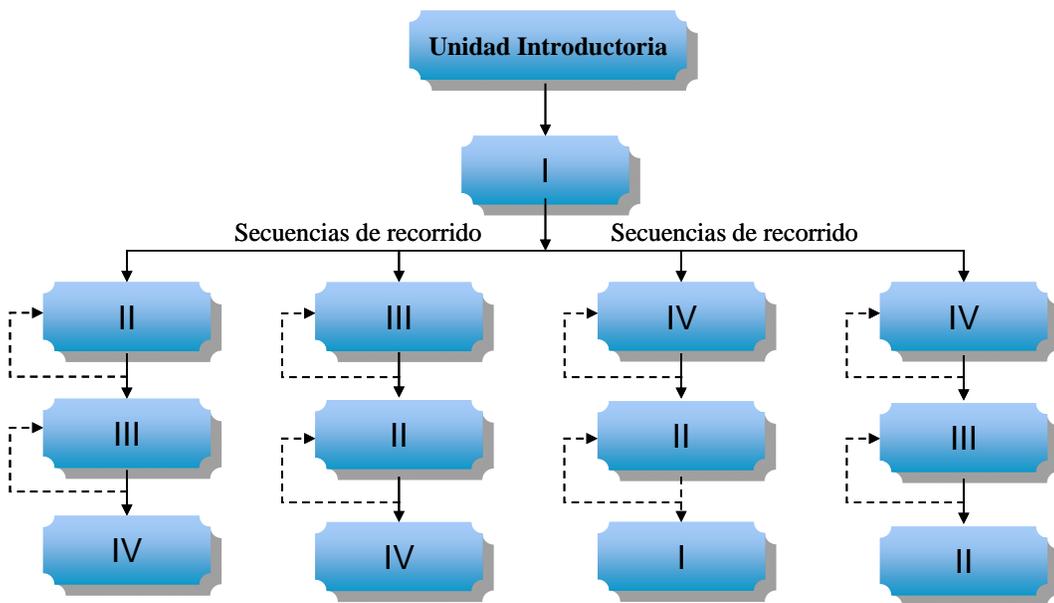


Figura 28. Secuencias de recorrido de las unidades temáticas.

Los mecanismos internos de aprendizaje se guían por las siguientes etapas, según Gagné:

Motivación: se da mediante imágenes interactivas, que incitan al usuario a estudiar los temas.

Comprensión: se da a través de la explicación teórica del contenido educativo, presentado mediante textos cortos, con imágenes y animaciones ilustrativas para que el estudiante pueda entender mejor el conocimiento que se desea transmitir.

Adquisición y retención: esto se logra cuando el estudiante fija el conocimiento adquirido por medio de las animaciones explicativas.

Recordación: se da mediante las repuestas a las preguntas que comúnmente el usuario se realiza en una explicación teórica.

Retroalimentación: se genera cuando el usuario pone a prueba los conocimientos adquiridos y recibe una valoración por parte del sistema.

3.1.5.2.3. Sistema de evaluación

Las evaluaciones serán aplicadas de acuerdo con el núcleo integrador, puesto que, a través de éste, se gestiona la formulación del problema pertinente al área de investigación, persiguiendo los objetivos definidos en cada unidad temática.

Para la aprobación del curso el estudiante debe haber cumplido con las evaluaciones propuestas en todas las unidades, con el fin de determinar el grado de adquisición y significación de los conocimientos y las competencias asociadas al curso, establecidas

por una planificación duradera de 16 semanas, tal como se ilustra en la figura 29.

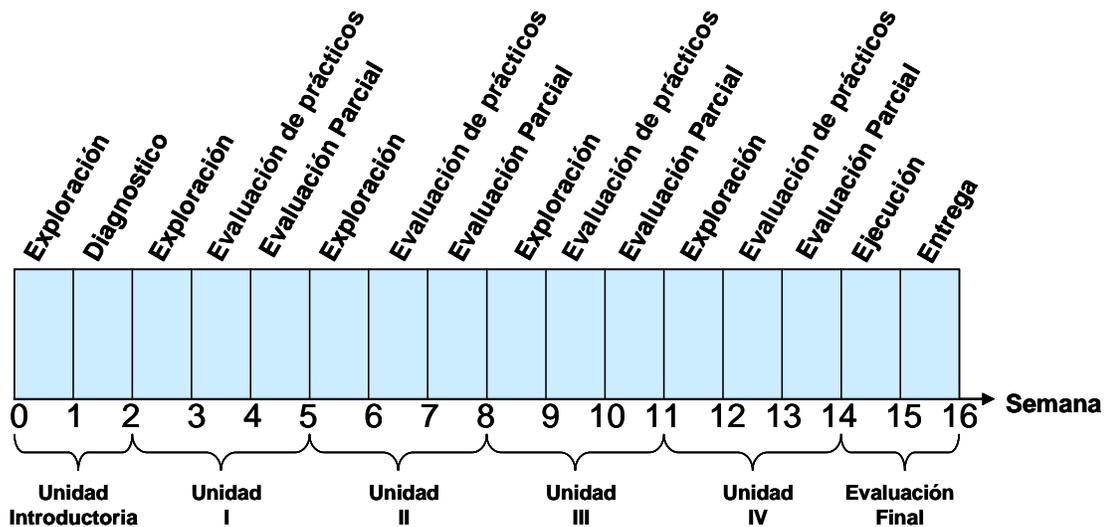


Figura 29. Sistema de evaluación

SEaDTLE ofrecerá para cada unidad temática evaluaciones de prácticos y un parcial, de forma síncronas y asíncronas. Una vez culminadas las 5 unidades temáticas se realizará una evaluación final.

Dentro de las evaluaciones asíncronas se encuentran diferentes actividades en la aplicación de los prácticos que serán evaluadas por el profesor, las cuales son también medios de aprendizajes. Estas actividades las asignará el software a los estudiantes de forma aleatoria, las cuales deben realizarlas y ser enviadas regularmente a lo largo del curso, utilizando el correo electrónico con un plazo de entrega preestablecido. Las actividades con entregas retrasadas serán penalizadas con mitad la nota. Además no se aceptarán más de dos actividades semanales o entregadas apresuradamente los últimos días de finalización del curso.

En otro orden se realizarán evaluaciones de tipo síncrona, es decir, *on-line*, como son:

talleres individuales y grupales de las actividades asignadas aleatoriamente para ser discutidos en foro, examen parcial, cuestionarios individuales por medio del Chat y exposiciones grupales por videoconferencias y al mismo tiempo debates de éstas.

La asistencia, puntualidad y participación activa en las reuniones también serán evaluadas.

La función principal del sistema de evaluación no es medir el grado de aprendizaje, sino ayudar al estudiante a aprender mejor evaluándolo a cada paso y proporcionándole información de retorno. En tal sentido las evaluaciones se componen, según las tablas: 28, 29, 30:

Tabla 28. Evaluación de prácticos.

Prácticos	Tipos	Función del tiempo
Actividades	-Ejercicios para el dominio de los contenidos elementales. -Solución de problemas. -Investigaciones aplicadas a un problema real. -Informes	Asíncrono
Talleres	-Foro de debates individuales -Foros de debates grupales	Síncrono
Cuestionarios	Individual	Síncrono

Tabla 29. Evaluación de parciales.

Parciales	Función del tiempo
Examen	Síncrono

Exposición grupal	Síncrono
-------------------	----------

Tabla 30. Evaluación final.

Final	Función del tiempo
Proyecto asignado por el profesor	Asíncrono

La ponderación de los tipos de evaluación se detalla en tabla 31.

Tabla 31. Ponderación de las evaluaciones.

Tipo de evaluación	Porcentaje
Prácticos	20%
Parcial	50%
Final	30%
Asistencia, puntualidad y participación	Dentro del porcentaje correspondiente a los prácticos

De esta manera el profesor actúa como facilitador y orientador, por tanto, el estudiante es más responsable de su formación, teniendo más flexibilidad para estudiar en su tiempo libre, de acuerdo con su propio ritmo y a su área de interés.

3.1.5.3 Diseño de comunicación

La zona de comunicación en que se maneja la interacción entre el usuario y el sistema se denomina interfaz. Para esto es necesario realizar un bosquejo mostrando la interfaz de usuario, que permita a cada actor llevar a cabo los casos de uso de manera eficaz, a través del mapa de navegación que se muestra en la figura 30 y 31, cuya

especificación es importante para determinar cómo se comunicará la población estudiantil con el sistema educativo y la administración durante la captura de requisitos.

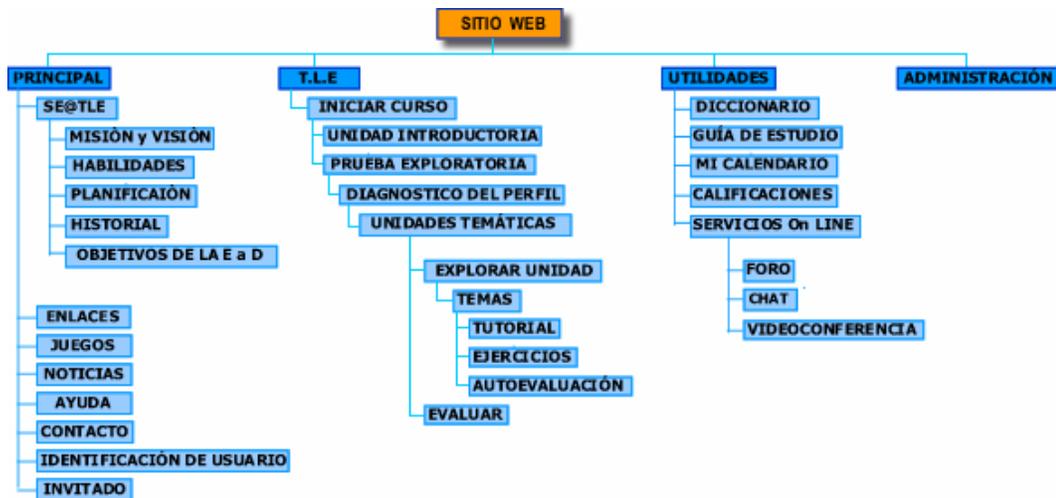


Figura 30. Mapa de navegación para la comunicación de la población.

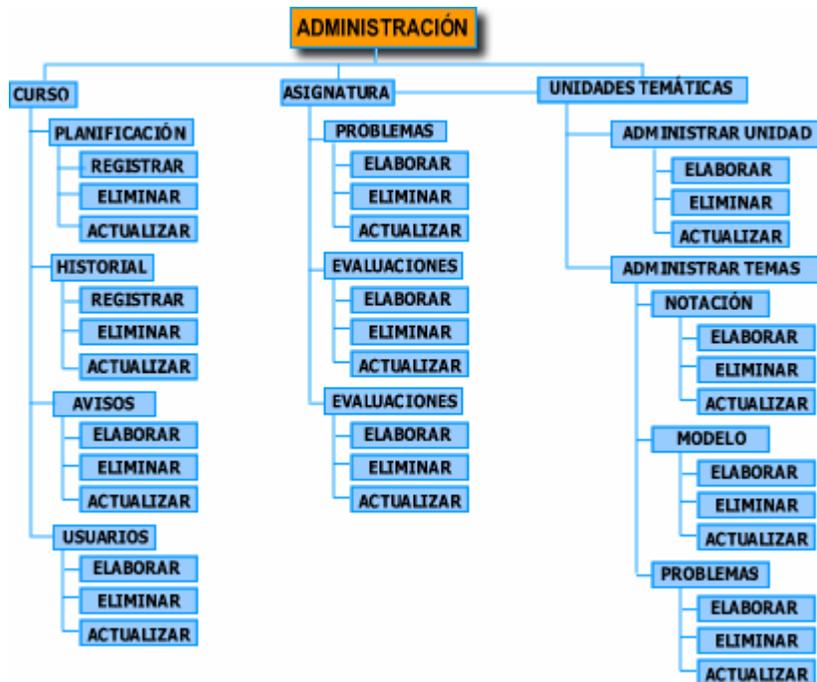


Figura 31. Mapa de navegación para la administración en la captura de requisitos.

3.1.6 Flujo de Trabajo Implementación

En virtud de que se ha identificado un conjunto de requerimientos y se han definido la mayoría de los casos de uso más importantes, en este flujo de trabajo se muestra el prototipo de interfaz que el usuario contemplará.

3.1.6.1 Prototipo Inicial

El prototipo inicial de la interfaz de usuario permite conocer las apariencias de la interfaces principales que tendrá el sistema educativo, según los casos de usos ya analizados.

Prototipo de la interfaz principal: este prototipo representa el esquema de los objetos que se pone de manifiesto en la interfaz principal del sistema. A partir de éste se vinculan las interfaces que se derivan de la acción de los casos de uso (figura 32).

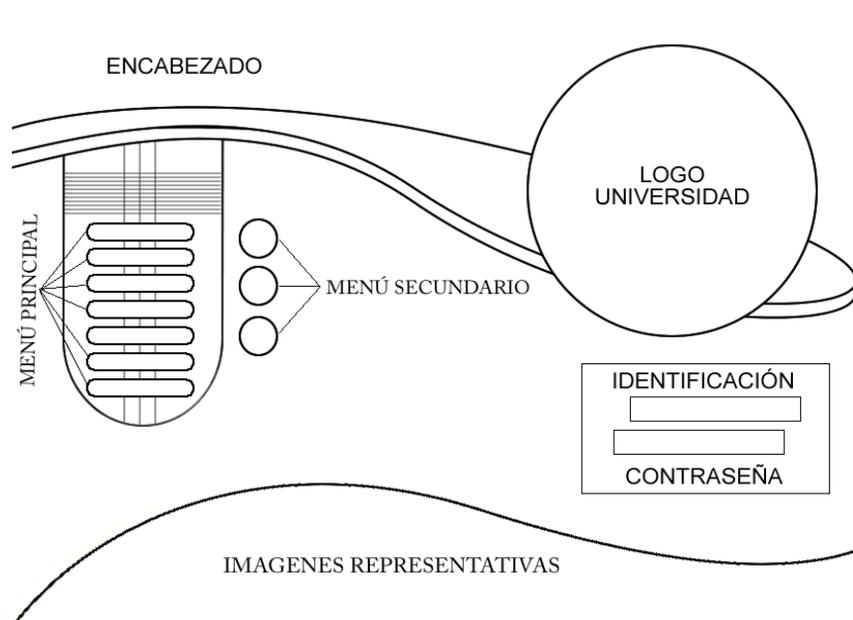


Figura 32. Prototipo de interfaz principal.

Prototipo de la interfaz secundaria: en este prototipo se hallan los objetos representativos de la interfaz secundaria del sistema, provenientes de los procesos de los casos de usos (figura 33).

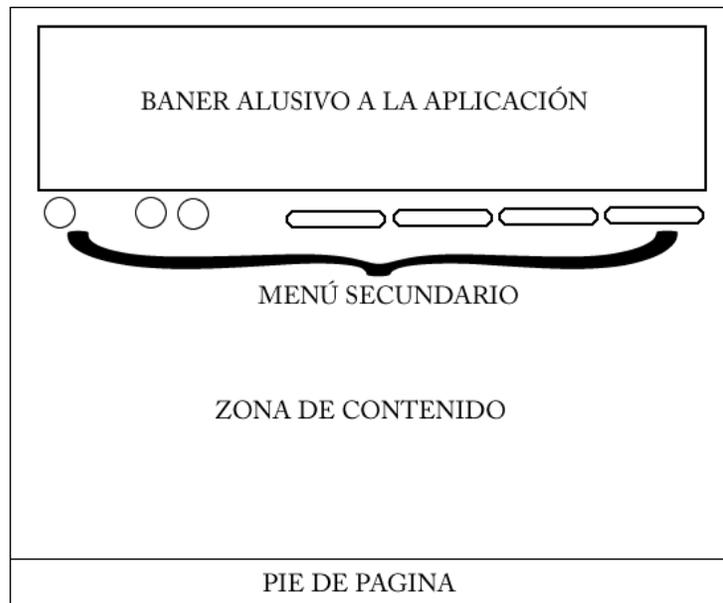


Figura 33. Prototipo de interfaz secundaria.

3.1.7 Flujo de Trabajo Riesgos Críticos del Sistema

La finalidad de este flujo de trabajo es identificar todos aquellos riesgos críticos que pueden poner en desequilibrio el desarrollo o implementación del sistema. Una vez identificados es ineludible evaluarlos y planificar cómo mitigar estos riesgos que harían inviable el desarrollo del SEaDTLE. Cabe destacar que si no se puede mitigar los riesgos o al no tener un plan de emergencia para contenerlo, se tiene que considerar el abandono del sistema. Los riesgos que se consideran se listan en la tabla 32.

Tabla 32. Lista de riesgos

Descripción de riesgo e impacto	Estrategias de mitigación y/o plan de contingencia
Falta de documentación de la asignatura Teoría de Líneas de espera, dado que no se ha dictado la misma.	Dirigirse a los profesores especialistas en el área de Análisis e AIO pertenecientes a la Coordinación de Informática y fuentes de Internet para la respectiva documentación.
Falta de recursos de hardware y software.	Solicitarlas al asesor o a la coordinación de la Licenciatura en Informática de la UDO.
Negación de autorización para una cuenta de administración en la plataforma Moodle de la UDO.	Configuración del servidor Moodle en la computadora personal. Trabajar con la cuenta de aula virtual del profesor a dictar la asignatura.
Manejo inadecuado de las herramientas de programación. Causado por la falta de conocimiento de las herramientas para el desarrollo de aplicaciones Web.	Realizar investigaciones y cursos del software a emplear.
Emplear una metodología inadecuada para el desarrollo del sistema.	Evaluar la metodología en cada fase de su desarrollo y de ser inapropiada, investigar otras metodologías que mejor se adapte al desarrollo del software educativo.
Desconocimientos de técnicas pedagógicas.	Asesorarse con especialista en educación.
Arquitectura no adecuada. Cuando la arquitectura candidata no soporta el ámbito en donde se desarrolla el sistema.	Realizar pruebas en todas las fases de desarrollo del sistema para hacer las correcciones pertinentes.

3.1.8 Flujo de Trabajo Pruebas

Este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que estamos

desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

Según Kruchten, 1996 (citado por Díaz-Antón y cols, 2002), el papel del testeo no es asegurar la calidad, pero sí evaluarla, y proporcionar una realimentación a tiempo, de forma que las cuestiones de calidad puedan resolverse de manera efectiva en tiempo y coste.

La actividad a desarrollar en el flujo de trabajo pruebas es la constitución de los criterios de evaluación del software educativo basados en MOSCA.

3.1.8.1 Constitución de los criterios de evaluación aplicando MOSCA.

Dado que MOSCA es un modelo de especificación de la calidad de los sistemas de software, que además permite su medición, se hace una adecuación del mismo para software educativo.

Como un primer alcance, se decide utilizar sólo la Perspectiva Producto, y de esta perspectiva sólo la Dimensión de la Efectividad del Producto. La propuesta del modelo de evaluación de calidad de software educativo consiste, entonces, en un conjunto de categorías, características, subcaracterísticas y las métricas asociadas como se muestra en la figura 34 y tabla 33. La estructura del modelo consta de cuatro niveles que se explican brevemente a continuación:

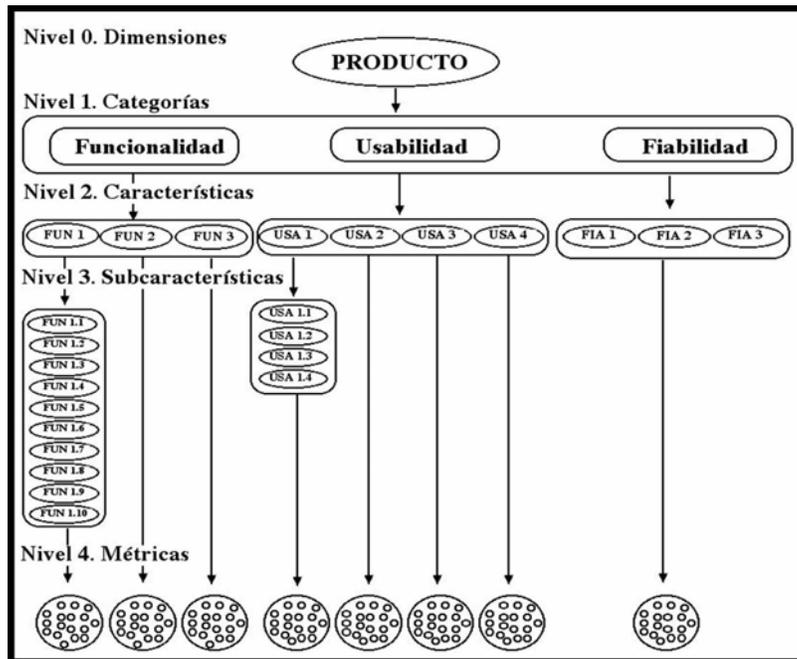


Figura 34. Propuesta del modelo de evaluación de software educativo. (modificado de Mendoza et al., 2001).

Perspectiva. Producto

Nivel 0. Dimensiones. Efectividad Producto.

Nivel 1. Categorías. Se contemplan tres categorías:

Funcionalidad (FUN): es la capacidad del producto del software para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando el software es utilizado bajo ciertas condiciones.

Usabilidad (USA): Esta categoría se refiere a la capacidad del producto de software para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el usuario bajo condiciones específicas.

Fiabilidad (FIA): La fiabilidad es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo condiciones especificadas.

MOSCA consta de seis categorías, de las cuales sólo se deben utilizar tres para la

evaluación de software educativo. Debido a que la categoría de Funcionalidad siempre debe estar presente, en esta actividad se seleccionan dos categorías de las cinco restantes del modelo del producto (Usabilidad, Fiabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad). Se seleccionan Usabilidad y Fiabilidad (Grimán et al., 2001). La Usabilidad es seleccionada debido a que para que un software educativo motive al aprendizaje, es fundamental que el material educativo sea atractivo y de fácil manejo, debe generar actividades interactivas que motiven y mantengan la atención, actividades que deben ser variadas y que respondan a los diversos estilos de aprendizaje. Se selecciona Fiabilidad debido a que es importante que el producto funcione bajo las condiciones establecidas y mantenga un nivel específico de rendimiento para garantizar un ambiente de aprendizaje adecuado.

Nivel 2: Características. Cada categoría tiene asociado un conjunto de características (10 en total). Una vez seleccionadas las categorías que están relacionadas con la evaluación de software educativo (Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad), se seleccionan las características asociadas a estas categorías en MOSCA, que están relacionadas con el área educativa. Se decide seleccionar ciertas características asociadas a la efectividad del producto y no a la eficiencia del producto.

Nivel 3: Subcaracterísticas. Para algunas de las características se asocian un conjunto de subcaracterísticas. Para algunas características, tales como 'Ajuste a los propósitos' y 'Facilidad de comprensión del software', se agrega un conjunto de subcaracterísticas (14 en total) que añaden el componente educativo a MOSCA.

Nivel 4: Métricas. Para cada característica se propone una serie de métricas utilizadas para medir la calidad sistémica.

En resumen, la propuesta del modelo de evaluación de software educativo consta de un total de 3 categorías, 10 características, 14 sub-características y 276 métricas como se muestra en la tabla 33.

Tabla 33. Propuesta de categorías, características, subcaracterísticas y métricas, para el modelo propuesto basado en MOSCA. Adaptado de (Mendoza et al., 2001).

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS
FUNCIONALIDAD (FUN)	FUN.1 Ajuste a los propósitos (118)	FUN.1.1 General (6) FUN.1.2 Objetivos de aprendizaje (10) FUN.1.3 Contenidos de aprendizaje (24) FUN.1.4 Actividades de aprendizaje (17) FUN.1.5 Ejemplos (5) FUN.1.6 Motivación (17) FUN.1.7 Retroalimentación (11) FUN.1.8 Ayudas (5) FUN.1.9 Evaluación y registro de datos (11) FUN.1.10 Metodología de enseñanza (12)
	FUN.2 Precisión (4) FUN.3 Seguridad (4)	
USABILIDAD (USA)	USA.1 Facilidad de comprensión (91)	USA.1.1 General (13) USA.1.2 Interactividad (21) USA.1.3 Diseño de la interfaz (34) USA.1.4 Guías didácticas (23)
	USA.2 Capacidad de uso(11) USA.3 Interfaz Gráfica (14) USA.4 Operabilidad (15)	
FIABILIDAD (FIA)	FIA.1 Madurez (11) FIA.2 Recuperación (4) FIA.3 Tolerancia a fallas (4)	

3.1.9 Flujo de Trabajo Administración del Proyecto

3.1.9.1 Evaluación de la fase de inicio

En la fase de inicio se estudiaron las necesidades educativas del pensum de la carrera Licenciatura en Informática de la UDO, permitiendo realizar análisis para la identificación de los objetivos más importantes dentro del contexto de la asignatura Teoría de Líneas de Espera, lo cual condujo a la representación del modelado de negocio para la construcción del modelo de casos de uso con la identificación de los actores, los casos de uso y las relaciones que existen entre éstos. Así como también se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales y el modelo del dominio para representación del software educativo. Los requisitos no funcionales especificaron propiedades del software educativo que no se encontraron definidas en los casos de uso, como interfaz, rendimiento, disponibilidad, facilidad de aprendizaje, contenido programático, software y hardware. El prototipo de la interfaz de usuario para los casos de uso críticos del SEaDTLE, representó la interacción entre los actores humanos y el sistema.

En el flujo de diseño se realizó un modelo de despliegue y un diseño educativo para establecer los contenidos de las unidades temáticas, sus objetivos, y los sistemas de motivación, aprendizaje y evaluación. Por último, se determinó una lista de los riesgos críticos del proyecto, los cuales se mitigaron a lo largo de esta fase y se continuarán mitigando en la fase de elaboración.

Después de examinar los objetivos de la fase de inicio, ámbito, riesgos críticos y arquitectura candidata, se logró establecer la viabilidad del proyecto y por tanto se decidió continuar con el desarrollo del SEaDTLE. De esta manera se muestra en la tabla 34 el estado de ejecución de los artefactos generados en esta fase.

Tabla 34. Estado de desarrollo de los artefactos generados para la fase de inicio.

Artefactos	Estado
Análisis de las necesidades educativas y del entorno educativo.	Culminado
Modelado de los casos de usos del negocio.	Culminado
Visión del sistema.	Culminado
Requisitos funcionales.	En desarrollo
Requisitos de contenido	Culminado
Requisitos no funcionales.	En desarrollo
Requisitos de hardware y software.	Culminado
Modelo de dominio.	En desarrollo
Diseño educativo.	Culminado
Prototipo inicial de interfaz de usuario.	En desarrollo
Lista de riesgos y su evaluación.	Culminado
Constitución de los criterios de evaluación del software educativo basados en MOSCA.	Culminado

3.1.9.2 Planificación de la siguiente fase

Durante la fase de elaboración, se consideran los requisitos funcionales para identificar casos de uso no estudiados en la fase de inicio, con la finalidad de alcanzar la línea base de la arquitectura. En esta fase se codifican e implementarán los subsistemas más importantes de la arquitectura propuesta (entre un 5 y un 10 por ciento de los requisitos funcionales).

3.2 FASE DE ELABORACIÓN

El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, por lo que se estudian y se desarrollan los casos de usos del sistema, originados del modelado de negocio de la fase de inicio y descartar la mayoría de los requisitos que aún quedan

pendientes. De tal forma obtener un prototipo ejecutable de la arquitectura propuesta y eliminar los mayores riesgos.

3.2.1 Planificación de la fase de elaboración

Para desarrollar la fase de elaboración del sistema propuesto, se tomó como punto de partida la tabla 35, definiendo en una (1) iteración los flujos de trabajo guiados a partir del modelo de casos uso y la arquitectura candidata construidos en la fase de inicio. Al final se tiene la recopilación de todos los requisitos funcionales y la elaboración de un modelo de análisis y de diseño, lo suficientemente sólidos como para construir la arquitectura base del sistema. Los flujos de trabajos son: modelado del negocio, requerimientos, análisis, diseño, implementación, riesgos críticos del sistema, prueba y administración del proyecto.

Tabla 35. Planificación de la fase de elaboración

Flujo de trabajo	Artefactos
Modelado del negocio	Modelado de dominio
Requerimientos	Requisitos funcionales Requisitos no funcionales Modelado de casos de uso
Análisis	Diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración Identificación de paquetes de análisis. Diagrama de paquetes de análisis.
Diseño	Diseño de la arquitectura candidata del software educativo. Modelo de diseño Diagrama de clases del diseño Diagrama de secuencia Diseño físico de la base de datos.
Implementación	Códigos ejecutables para realizar los casos de uso.

Continuación de la tabla 35. Planificación de la fase de elaboración

Flujo de trabajo	Artefactos
Pruebas	Caso uso como caso de prueba.
Administración del proyecto	Evaluación de la fase de elaboración. Planificación de la fase de construcción.

3.2.2 Flujo de trabajo modelado del negocio

Para el desarrollo de este flujo se toma como punto de partida los modelos de casos de usos del negocio obtenido de la descripción de las necesidades educativas y por ende de la visión del sistema educativo, citados en la fase de inicio. Los modelos de casos de usos del negocio conllevaron a descubrir el modelo del dominio a partir de los casos de usos del sistema, debido a que estos comprenden los requerimientos, estructura y dinámica de la organización en la cual un sistema propuesto será instalado.

3.2.2.1 Modelado de dominio

Con el modelo del dominio se capturaron los objetos más importantes en el contexto del SEaDTLE. Los objetos del dominio representan los requerimientos que suceden en el entorno de dicho sistema, contribuyendo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

Por su parte el modelado de dominio representado en la figura 35 plasma que el SEaDTLE proporciona al estudiante y profesor una estructura completa de las unidades temáticas presentes en el contenido programático de la asignatura TLE. Tal es el caso de los elementos que dan consistencia al contenido de los temas: introducción (enfoque del tema en específico), conceptos, notaciones, herramienta, problema resuelto, problema propuesto y modelos para la resolución de problemas de

líneas de espera en las distintas áreas de investigación de la carrera (Gerencia, Programación, Sistema de Información, AIO, Nuevas tecnologías y TelRed).

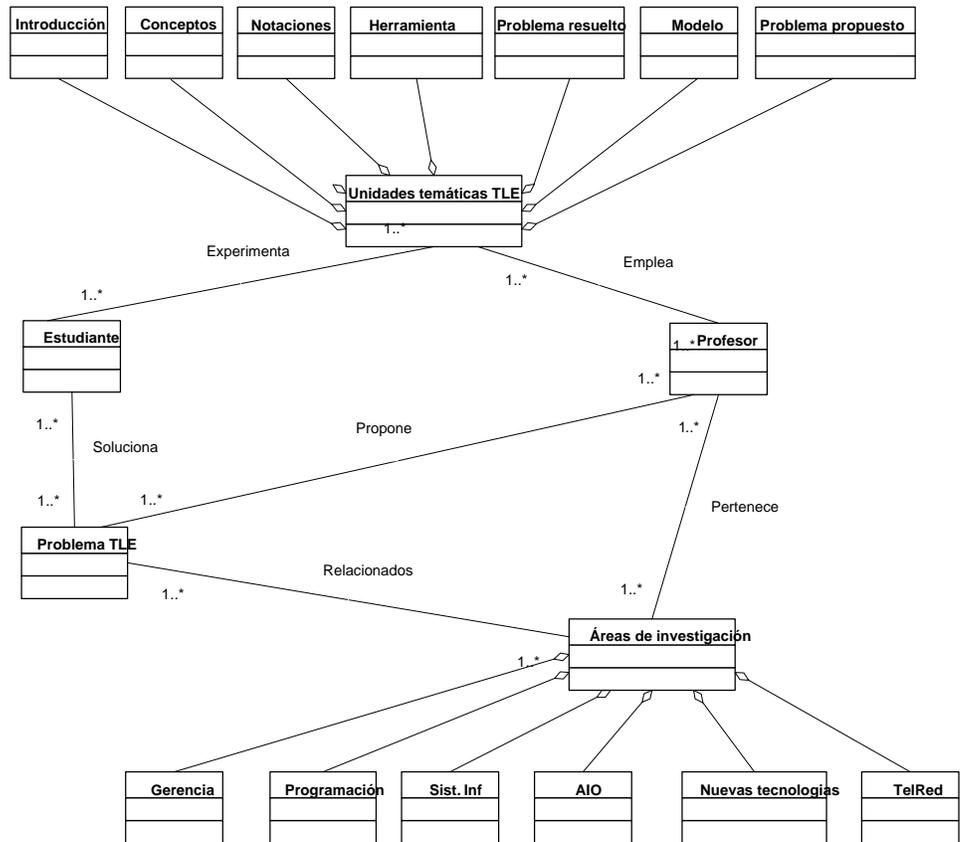


Figura 35. Modelo de dominio de la fase de elaboración.

3.2.2.2 Glosario de términos

Unidades temáticas TLE. Temas propios del contenido programático de la asignatura TLE.

Estudiante. Persona inscrita en la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente.

Profesor. Docente de la carrera en Licenciatura en Informática. Este pertenece a un área de investigación de dicha carrera.

Problema TLE. Situación problemática de líneas de espera presentes en alguna de las áreas de investigación en Informática y busca solución usando conceptos propios de TLE.

Áreas de Investigación. Área de informática que el estudiante practica durante la carrera, en la cual se presenta el problema.

Programación. Área de la informática dedicada al estudio de los lenguajes y su estructura.

Sist. Inf.: Área de la informática dedicada a estudio de sistemas de información, técnicas, metodologías, entre otros.

AIO. Área de la informática dedicada al análisis e investigación de operaciones.

Nuevas tecnologías. Área de la informática dedicada al estudio y práctica de las nuevas tecnologías.

Telred. Área de la informática dedicada al estudio de las telecomunicaciones y redes.

Experimenta. Buscar, visualizar e interactuar con los contenidos de la asignatura TLE.

Solucionar. Aplica los conceptos propios de TLE para la resolución de los problemas planteados.

Propone. Planteamiento de un problema de línea de espera asociado a un área de investigación de informática.

Relacionado. Hacer corresponder un problema a un área de investigación.

Emplea. Aplicación del contenido de la asignatura TLE por medio del sistema para el logro de los objetivos planteados en dicha asignatura.

3.2.3 Flujo de trabajo requerimientos

Este flujo de trabajo se lleva a cabo para identificar los casos de uso y actores adicionales que no se lograron capturar en la fase de inicio.

3.2.3.1 Requisitos funcionales

Una vez fundado el modelo de dominio del sistema propuesto y explorados los casos de usos originados del modelado de negocio, es necesario tomar en cuenta los requisitos de contenido en esta fase, siendo de gran interés para el dominio del sistema en la resolución de problemas, siendo estos: introducción (enfoque del tema en específico), conceptos, contenido, notaciones, fórmulas y/o probabilidades, figuras, ejemplo de ejercicios, ejercicios propuestos, modelos y mapa conceptual. Los cuales se encuentran involucrados dentro de la estructura de cada tema.

3.2.3.2 Requisitos no funcionales

Al revisar los requisitos no funcionales capturados en la fase de inicio y debido a los nuevos elementos capturados en el dominio se determinó que no surgieron nuevos requisitos no funcionales.

3.2.3.3 Modelo de casos de uso

En esta fase se generan nuevos casos de uso originados de los requisitos funcionales de la fase de inicio, y de los requisitos identificados en esta fase, originando nuevos actores para el diseño del sistema, completando totalmente la descripción del sistema en cuanto a operabilidad.

3.2.3.3.1 Actores del sistema

En la tabla 36 se muestra se muestra el nuevo actor para esta fase.

Tabla 36. Identificación del nuevo actor.

 Usuarios	Invitado	Son aquellas personas que se encuentran en la red (Internet) y cursantes de otras asignaturas, buscando información acerca de los temas de TLE, y acceden al mismo mediante un buscador o el URL.
--	----------	---

3.2.3.3.2 Definición de casos de usos.

A continuación, se presenta la incorporación de los casos extendidos correspondiente al caso de uso Definir Unidad Temática visualizados en esta fase y los originados de los requerimientos funcionales de la fase de inicio.

La tabla 37 visualiza el caso de uso administrar tema incluido en esta fase, el cual incluye los casos de usos que no se desarrolló en la fase anterior asociados a éste. Este caso de uso permite la carga, eliminación y modificación de la estructuras de los diferentes temas que pueden estar asociados a una unidad temática

Tabla 37. Caso de uso Administrar tema.

Caso de Uso ID:	010		
Nombre:	Administrar tema		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Profesor, administrador		
Descripción:	Mediante este caso de uso el profesor (o administrador) elimina o incorpora nuevos temas y administra.		
Precondiciones:	El profesor debe estar registrado como tal en el sistema.		
Poscondiciones:	El sistema publica los temas y sus modificaciones actualizando la base de datos.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) inicia el caso de uso al introducir su nombre y contraseña. 2. El sistema genera la página de administración con la opción “Unidades temáticas”, el cual lo lleva a las opciones “Administrar tema”. 3. El profesor (o administrador) selecciona esta opción. 4. El sistema procesa la misma y muestra en pantalla las opciones “Estructura” y “Nuevo tema” para cada unidad. 5. El profesor (o administrador) selecciona la opción “Estructura” de la unidad deseada para añadir Notación, Problema y, Modelo. El sistema procesa dicha información. 		

Continuación de la tabla 37. Caso de uso Administrar tema.

Flujo Normal:	<p>6. El cual le genera un formulario con la información a suministra.</p> <p>7. Al seleccionar la opción “Nuevo tema”.</p> <p>8. El sistema muestra un formulario con la información (Nombre, Introducción, concepto, notación y descripción) que el profesor (o administrador) debe.</p> <p>9. El sistema presenta la opción “Guardar” toda la información anterior.</p> <p>10. El Profesor (o administrador) acepta la opción y el sistema la procesa dicha información.</p> <p>11. El sistema muestra a continuación el tema registrado en esta sesión con las opciones “Modificar y Eliminar”.</p>
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <p>1. El Profesor (o administrador) al seleccionar la opción “Eliminar”, el sistema lista los temas correspondientes a las unidades.</p> <p>2. El Profesor (o administrador) selecciona el tema que desea eliminar y el sistema procesa esta acción.</p> <p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <p>1. El Profesor (o administrador) al seleccionar la opción “Modificar” el sistema le muestra el formulario anterior, en el cual puede realizar los cambios requeridos, donde al presionar el botón guardar el sistema ejecuta la nueva información.</p>
Reglas Del Negocio:	<p>1. El Profesor (o administrador) puede decidir cancelar la actualización en cualquier momento así como no guardar la información registrada.</p> <p>2. El Profesor (o administrador) puede salir del sistema.</p>

La tabla 38 visualiza el caso de uso explorar problema. Este caso de uso le permite al estudiante conocer las unidades temáticas y lograr un desenvolvimiento exitoso del sistema de aprendizaje, sistema de motivación y sistema de evaluación para el logro de los objetivos impuestos por cada tema.

Tabla 38. Caso de uso Explorar problema.

Caso de Uso ID:	011		
Nombre:	Explorar problema		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Estudiante, Invitado		
Descripción:	Este caso de uso permite al estudiante interactuar con el sistema para la solución de problemas de líneas de espera, ya sea del área de investigación de informática o problemas de otra índole, revisar soluciones a problemas afines.		
Precondiciones:			
Poscondiciones:			
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante inicia el caso de uso cuando al introducir su nombre de usuario y contraseña el sistema le muestra en pantalla un menú con todas las unidades temáticas con la opción “Explorar” en cada unidad. 2. El estudiante selecciona la opción “Explorar” de la unidad de su preferencia. 3. El sistema muestra en pantalla la introducción y los temas de dicha unidad. 4. El estudiante selecciona el tema a estudiar. 5. El sistema procesa la selección y muestra en pantalla los recursos de enseñanza y aprendizaje presente en dicho tema junto con la opción “Problemas”. 6. El estudiante al seleccionar dicha opción, el sistema carga el problema asociado al área de investigación, donde se muestran los datos del problema y sugerencia de solución. 7. El estudiante procede a hallar su solución con la utilización del simulador. 		
Flujo Alternativo:			
Reglas Del Negocio:			

La tabla 39 visualiza el caso de uso realizar prueba exploratoria. Mediante este caso de uso el usuario realiza la autoevaluación perteneciente a la unidad.

Tabla 39. Caso de uso Realizar autoevaluación.

Caso de Uso ID:	012		
Nombre:	Realizar autoevaluación		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Usuarios (estudiante, invitado)		
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario realiza la autoevaluación asociado a una unidad.		
Precondiciones:			
Poscondiciones:	El sistema le muestra al usuario el resultado de la autoevaluación realizada por este.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando estudiante introduce su nombre de usuario y contraseña, y selecciona la opción “Iniciar Sesión”. 2. El sistema procesa la acción y genera la página principal de Unidades Temáticas, mostrando la opción “Autoevaluación” en cada unidad. 3. El usuario selecciona esta opción y el sistema la procesa generando las preguntas a evaluar por la prueba. 4. El usuario selecciona las posibles respuestas de las preguntas y presiona la opción “Puntuación”. 5. El sistema ejecuta esta opción y procesa las respuestas seleccionadas, indicando cuales fueron las correctas e incorrectas, además de una recomendación sujeta a las respuestas emitidas. 		
Flujo Alternativo:			
Reglas Del Negocio:	<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de que el usuario no se encuentre registrado este accede como invitado, presentándose el flujo normal y alternativo de este caso de uso. 2. El usuario puede cancelar la autoevaluación cuando lo desee. 		

La tabla 40 visualiza el caso de uso identificar usuario. Mediante este caso de uso el estudiante, profesor y administrador podrán acceder a enlaces específicos de acuerdo con el rol dentro del software.

Tabla 40. Caso de uso Identificar usuario.

Caso de Uso ID:	013		
Nombre:	Identificar usuario		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Usuarios (estudiante, profesor), administrador		
Descripción:	Este caso de uso le permite al usuario y administrador obtener enlaces específicos para interactuar con el SEaDTLE.		
Precondiciones:	1. El usuario deben estar registrado previamente. 2. Contar con nombre de usuario y contraseña.		
Poscondiciones:	Las acciones realizadas por el usuario y administrador serán registradas en la base de datos.		
Flujo Normal:	1. El caso de uso se inicia cuando el usuario o administrador introduce su nombre de usuario y contraseña y selecciona la opción “Iniciar Sesión”. 2. El sistema procesa esta opción buscando el nombre de usuario dentro de los registrados y compara que su contraseña y password coincida con la registrada. 3. Identifica si es estudiante, profesor o administrador y extrae su nombre personal de la base de datos. 4. El sistema le da acceso al usuario o administrador según el rol que estos cumplen dentro del mismo.		
Flujo Alternativo:	En el punto 3) del flujo normal: 1. Si es estudiante el sistema muestra en pantalla la página de las unidades temáticas con el nombre personal del estudiante y le da acceso a los privilegios que en la misma se encuentren. 2. Si es Profesor el sistema muestra en pantalla la página de administración con el nombre personal del profesor y le da acceso a los privilegios que en la misma se encuentren.		
Reglas Del Negocio:	El profesor y administrador cuentan con los mismos privilegios		

La tabla 41 visualiza el caso de uso. Acceder como invitado. Mediante este caso de uso un determinado usuario que no desee registrarse podrá acceder al SEaDTLE como invitado.

Tabla 41. Caso de uso Acceder como invitado.

Caso de Uso ID:	014		
Nombre:	Acceder como invitado		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Invitado
Descripción:	Este caso de uso le permite a un determinado usuario que no desee registrarse acceder al SEaDTLE como invitado.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Acceso a ciertos ítems.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario invitado selecciona la opción “Invitado” de la página principal. 2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla la página Unidades temáticas para invitado, en la cual tienes las opciones: “Explorar y autoevaluación” para cada unidad.
Flujo Alternativo:	En el punto 3) del flujo normal:
Reglas Del Negocio:	Este tipo de usuario no obtiene los mismos privilegios de los usuarios registrados.

La tabla 42 visualiza el caso de uso Ejecutar diccionario. Este caso de uso consiste en un diccionario o léxico en el que se da una breve definición de las palabras poco claras o confusas por el usuario, contempladas en el contenido de las unidades

temáticas.

Tabla 42. Caso de uso Ejecutar diccionario.

Caso de Uso ID:	015		
Nombre:	Ejecutar diccionario		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Usuarios		
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario podrá instruirse en el significado de los términos o definiciones utilizadas en las unidades temáticas dentro de un Diccionario.		
Poscondiciones:	El sistema genera el significado de la palabra solicitada por el usuario.		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Diccionario” de las páginas relacionadas con el contenido de aprendizaje. 2. El sistema procesa esta opción cargando el escenario del Diccionario. 3. El usuario la letra de la palabra a buscar. 4. El sistema muestra la definición del término solicitado. 5. Este caso de uso se desactiva cuando el usuario activa “cerrar” el escenario Diccionario. 		

La tabla 43 visualiza el caso de uso ir a guía de estudio. Este caso de uso muestra el resumen del contenido de aprendizaje de uno de las ochos unidades temáticas que contempla SEaDTLE y permite la activación de la impresión del mismo.

Tabla 43. Caso de uso Ir a Guías de estudios.

Caso de Uso ID:	016		
Nombre:	Ir a Guías de estudios		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Usuarios		
Descripción:	En este caso de uso permite orientar al estudiante en el desenvolvimiento de los distintos sistemas que la aplicación ofrece para el estudio de las unidades temáticas.		
Precondiciones:			
Poscondiciones:			
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Guía de estudios” de las páginas relacionadas con el contenido de aprendizaje. 2. El sistema procesa esta opción cargando un tutorial y los recursos interactivos para la explicación del sistema de aprendizaje, sistema de motivación y sistema de evaluación. 		
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 3. Si el usuario desea salir de esta página selecciona el botón “Principal” representado por la imagen de una casa y el sistema retorna a la página principal. 		
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 2) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario desea guardar las informaciones presentadas selecciona el botón “Guardar”. 2. El sistema procesa esta opción generando un documento PDF con dichas informaciones para que el usuario lo guarde. 		
Reglas Del Negocio:			

La tabla 44 visualiza el caso de uso. Muestra un conjunto de enlaces o links que se relacionan con el contenido de aprendizaje de las unidades temáticas, permitiéndoles a los usuarios obtener más información acerca del tema de interés, a través del uso de la Internet.

Tabla 44. Caso de uso Establecer Enlaces.

Caso de Uso ID:	017		
Nombre:	Establecer Enlaces		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Estudiante, Invitado
Descripción:	Muestra un conjunto de enlaces o links que se relacionan con el contenido de aprendizaje de las unidades temáticas, a través de enlaces a páginas localizadas en la Internet.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el estudiante o invitado selecciona la opción “Enlaces” del menú principal. 2. El sistema procesa esta opción mostrando diversos Link referenciales a la Teoría de Líneas de Espera. 3. El estudiante o invitado selecciona el Link que le convenga y el sistema carga la página referencial a éste.

La tabla 45 visualiza el caso de uso interactuar con juegos. Mediante este caso de uso el usuario podrá establecer mecanismo de interacción en los distintos juegos de aprendizajes pertenecientes al SEaDTLE.

Tabla 45. Caso de uso. Interactuar con juegos.

Caso de Uso ID:	018		
Nombre:	Interactuar con juegos		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Usuarios
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario podrá establecer mecanismo de interacción en los distintos juegos de aprendizajes pertenecientes al SEaDTLE.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Juegos” de la página principal. 2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla la

	página de juegos. 3. El usuario adopta las reglas establecidas por el juego e interactúa.
--	--

La tabla 46 visualiza el caso de uso publicar aviso. Este caso de uso permite al profesor o administrador publicar, eliminar o modificar los diferentes avisos visibles al usuario.

Tabla 46. Caso de uso Publicar aviso

Caso de Uso ID:	019		
Nombre:	Publicar aviso		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Profesor, Administrador
Descripción:	Este caso de uso permite al profesor (o administrador) publicar los avisos de reuniones en líneas, fijación de fecha para algún examen y todo aquello necesario que el estudiante deba enterarse.
Precondiciones:	Estos avisos serán de incumbencia para los estudiantes registrados en el sistema.
Poscondiciones:	El sistema registra el aviso actualizando la base de datos y lo publica.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el profesor (o administrador) al identificarse, el sistema genera la opción "Avisos". 2. El sistema procesa esta acción y muestra en pantalla las opciones "Registrar, Eliminar y Modificar". 3. El profesor (o administrador) al presionar la opción "Registra", el sistema genera un formulario para el vaciado del aviso. 4. El profesor (o administrador) procede a vaciar el aviso y presiona la opción "Guardar".
Flujo Alternativo:	<p>En el punto 2) del flujo normal: En caso de Eliminar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) al seleccionar la opción "Eliminar", el sistema genera los avisos registrados para que este indique cual desea eliminar.

	<p>2. El sistema ejecuta la acción mostrando los avisos no eliminados.</p> <p>En caso de Modificar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor (o administrador) al seleccionar la opción “Modificar”, el sistema genera los avisos registrados para que este indique cual desea modificar. 2. El sistema ejecuta un formulario con la información correspondiente al aviso seleccionado. 3. El profesor (o administrador) vacía la información a modificar y presiona la opción “Guardar” 4. El sistema ejecuta las modificaciones actualizando la base de datos.
--	---

La tabla 47 visualiza el caso de uso visualizar aviso. Este caso de uso permite a los usuarios enterarse de publicaciones de los días pautados para las reuniones en líneas, exámenes y todo lo planteado en el calendario del curso.

Tabla 47. Caso de uso Visualizar aviso.

Caso de Uso ID:	020		
Nombre:	Visualizar aviso		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Usuarios
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario podrá ver los avisos publicados por el profesor.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el botón “Avisos” representado por la imagen de un sobre en la pagina principal. 2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla todos los avisos. 3. Si el usuario desea salir de esta página selecciona el botón “Principal” representado por la imagen de una casa y el sistema retorna a la página principal.

La tabla 48 visualiza el caso de uso solicitar ayuda. Mediante este caso de uso el usuario se instruye en los pasos necesarios para el manejo exitoso del SEaDTLE.

Tabla 48. Caso de uso Solicitar ayuda.

Caso de Uso ID:	021		
Nombre:	Solicitar ayuda		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Usuarios
Descripción:	Mediante este caso de uso el usuario se instruye en los pasos necesarios para el manejo exitoso del SEaDTLE.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el botón “Ayuda” representado por un signo de interrogación de la página principal y de las páginas secundarias. 2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla las nociones básicas del sistema como guía en la utilización del mismo. 3. Si el usuario desea salir de esta página selecciona el botón “Principal” representado por la imagen de una casa y el sistema retorna a la página principal.
Flujo Alternativo:	
Reglas Del Negocio:	

La tabla 49 visualiza el caso de uso hacer contacto. Este caso de uso actúa permite visualizar las direcciones electrónicas por los usuarios registrados.

Tabla 49. Caso de uso Hacer contacto.

Caso de Uso ID:	022		
Nombre:	Hacer contacto		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero

Actores:	Usuarios
Descripción:	Este caso de uso actúa permite visualizar las direcciones electronicas por los usuarios registrados.

Continuación de la tabla tabla 49. Caso de uso Hacer contacto.

Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el botón “Contacto” representado por la imagen de una arroba. 2. El sistema procesa esta opción y muestra en pantalla la página con el listado de los usuarios registrados con su respectiva dirección de correo.
Flujo Alternativo:	En el punto 3) del flujo normal:
Reglas Del Negocio:	

Tabla 50. Caso de uso acceder a servicios *online*. Este caso de uso proporciona retroalimentación virtual por medio de Videoconferencia para conversaciones entre los estudiantes y el profesor mediante reuniones en líneas e intercambio de texto en tiempo real para interrogatorios, revisión de exámenes, y cualquier utilidad afín, así como también uso de foro como herramienta para entablar discusiones periódicas de algún tema de interés voluntario o asignado categóricamente por el profesor.

Tabla 50. Caso de uso Acceder a servicios On line.

Caso de Uso ID:	023		
Nombre:	Acceder a servicios On line		
Creado Por:	Jennifer Cumana	Revisiones:	Profa: Carmen V. Romero
Actores:	Estudiante		
Descripción:	Permite que el Estudiante acceda foros o Chat, creando un espacio propicio de retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.		
Precondiciones:			
Poscondiciones:			
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Estudiante se identifica. 2. El sistema procesa esta acción y muestra en pantalla el boton de Foro y de Chat. 3. El Estudiante selecciona el enlace de interés. 4. El sistema carga la opción. 5. Este caso de uso se desactiva cuando el usuario haya seleccionado salir. 		

En la figura 36 se muestra el diagrama de casos de uso del sistema. Donde la descripción del caso de uso Definir unidad temática, identificado en la fase de inicio, sufrió modificaciones en su descripción (flujo principal) al involucrar la implementación de los métodos agregados.



Figura 36. Diagrama de casos de uso de la fase de elaboración

3.2.4 Flujo de trabajo análisis

En la fase de inicio se analizó un pequeño porcentaje del sistema, por lo que en esta fase de elaboración se profundizará y se analizarán los nuevos casos de uso identificados en el flujo de trabajo anterior.

3.2.4.1 Diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración

Para la realización del diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración se consideraron los requisitos funcionales y el esbozo del diagrama de clases de análisis de la fase de inicio, además se estudiaron los requisitos funcionales provenientes de la fase actual. En la identificación de las clases de análisis, se identifican las clases de control, entidad, e interfaz necesarias para llevar a cabo los casos de uso.

Clase de interfaz: se utiliza para modelar la interacción entre el sistema y sus actores, esta interacción a menudo implica recibir información y peticiones de (y hacia) los usuarios y los sistemas externos. A continuación se muestran las clases de interfaz del sistema en la tabla 51.

Tabla 51. Clase de interfaz.

Clases	Definición
IU Usuario	Permite al usuario interactuar con el sistema para llevar a cabo todas las operaciones relacionados con el curso.

Clases de control: representan coordinación, secuencia, transacciones y control de otros objetos. Se usan con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto. A continuación se muestran las clases de control del sistema en la tabla 52.

Tabla 52. Clases de control.

Clases	Definición
Gestor de Seadtle	Se encarga de controlar el ingreso de los usuarios y generar la información solicitada por ellos.
Gestor de la Prueba exploratoria	Esta clase permite aplicar la prueba exploratoria al estudiante para generar el diagnostico respectivo.
Gestor de unidad temática	Se encarga de la generación de resultado de la evaluación en forma gráfica y numérica.
Gestor de tema	Permite gestionar la carga, modificación, eliminación y estructura de temas.

Clases de entidad: se utilizan para modelar información que posea una vida larga y que es a menudo persistente. Las clases de entidad modelan la información y el comportamiento asociado de algún fenómeno o concepto, como una persona, un objeto o un suceso. A continuación se muestran las clases de control del sistema en la tabla 53.

Tabla 53. Clases de entidad del sistema.

Clases	Definición
Notación	Representa los datos relacionados a la notación asociada a un tema.

Continuación de la tabla 53. Clases de entidad del sistema.

Clases	Definición
Herramienta	Representa los datos relacionados a la herramienta asociada a un tema.
Problema	Representa los datos relacionados a los problemas propuestos y resueltos relacionados a un tema.
Modelo	Representa los datos relacionados a la modelación asociada a un tema.

A continuación, en la figura 37 se muestra el diagrama de clases de análisis en donde se describen nuevas clases encontradas y la modificación de algunas que ya existían.

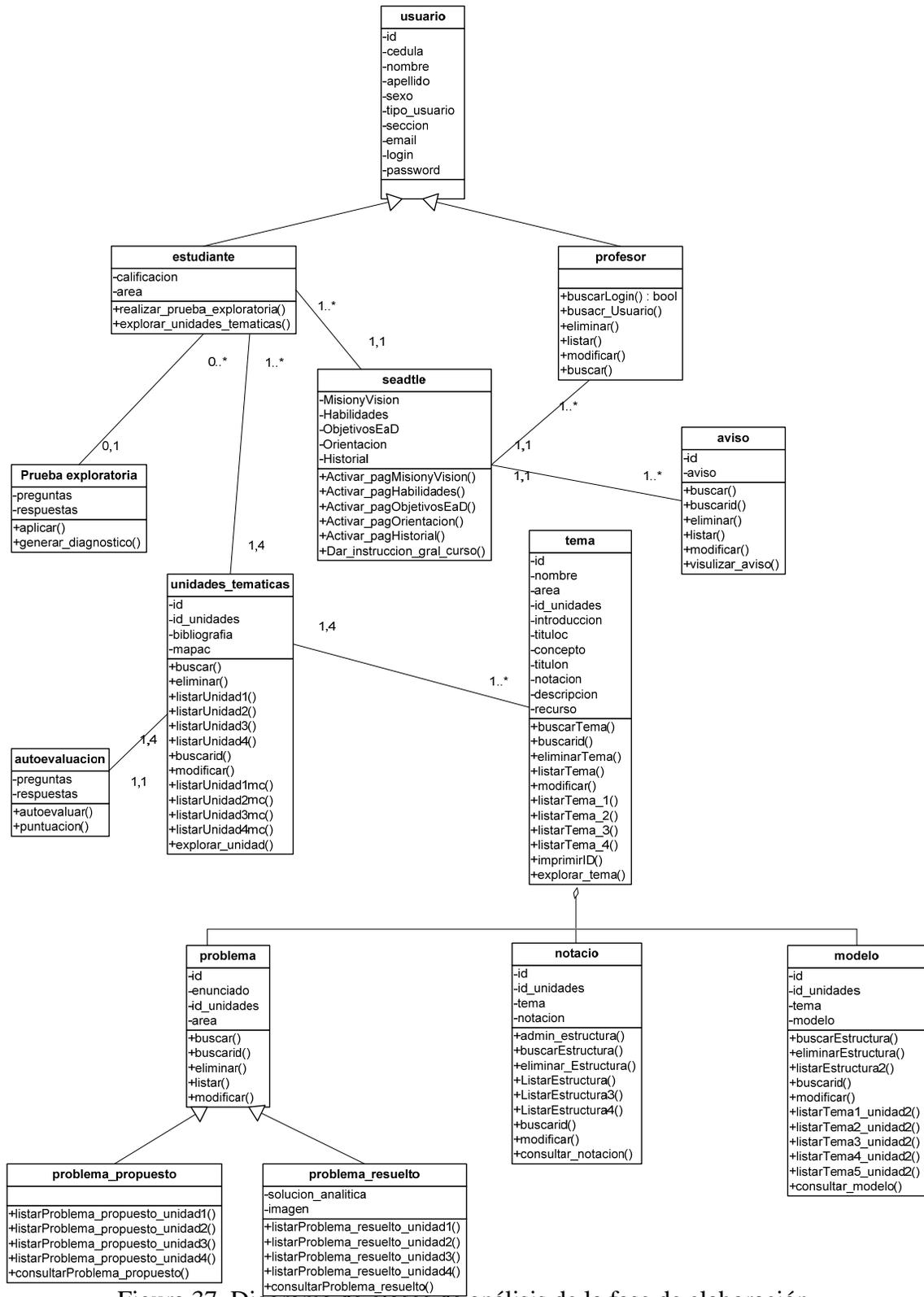


Figura 37. Diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración.

3.2.4.2 Identificación de paquetes de análisis

Un paquete es un medio para organizar los requisitos funcionales en partes adaptables del sistema, a través de las clases de análisis y de la realización de los casos de uso. En las figuras 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, se observan los paquetes; aplicación de prueba exploratoria, exploración de unidad temática, realización de autoevaluación, utilización del diccionario, utilización de enlaces, interacción con juegos, administración de unidad temática y servicios on line. Los cuales incluyen todos los procesos relacionados con los casos de uso; realizar prueba exploratoria, explorar unidades temáticas, realizar autoevaluación, ejecutar diccionario, establecer enlaces, interactuar con juegos, definir unidad temática y acceder a servicios on line, respectivamente.

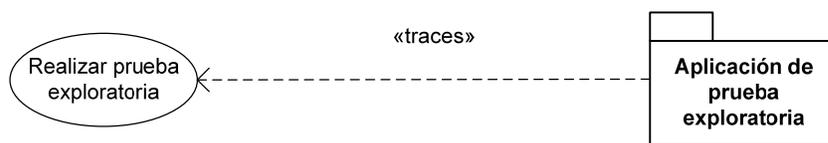


Figura 38. Paquete de análisis Aplicación de prueba exploratoria.

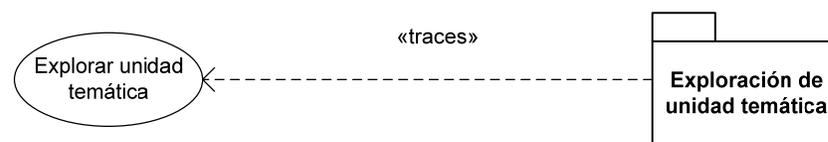


Figura 39. Paquete de análisis Exploración de unidad temática.

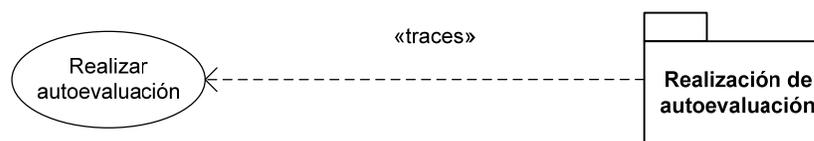


Figura 40. Paquete de análisis Realización de autoevaluación.

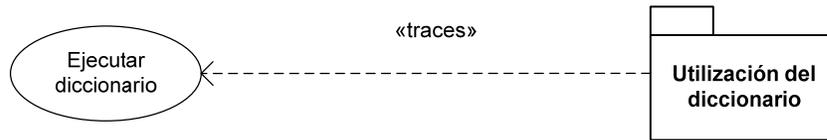


Figura 41. Paquete de análisis Utilización del diccionario.

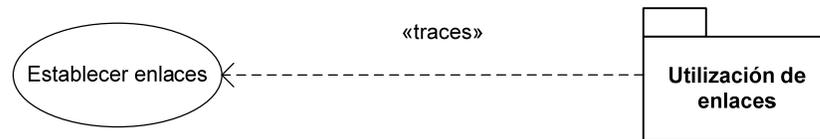


Figura 42. Paquete de análisis Utilización de enlaces.

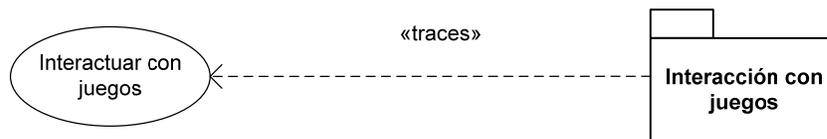


Figura 43. Paquete de análisis Interacción con juegos.

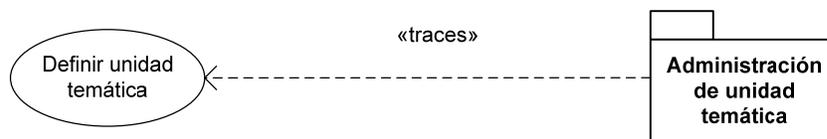


Figura 44. Paquete de análisis Administración de unidad temática.

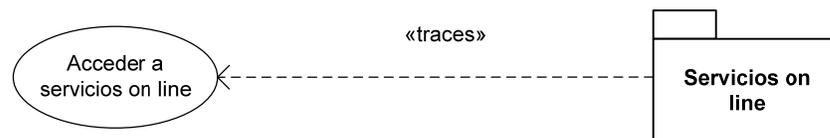


Figura 45. Paquete de análisis servicios on line.

3.2.4.3 Diagrama de paquetes de análisis

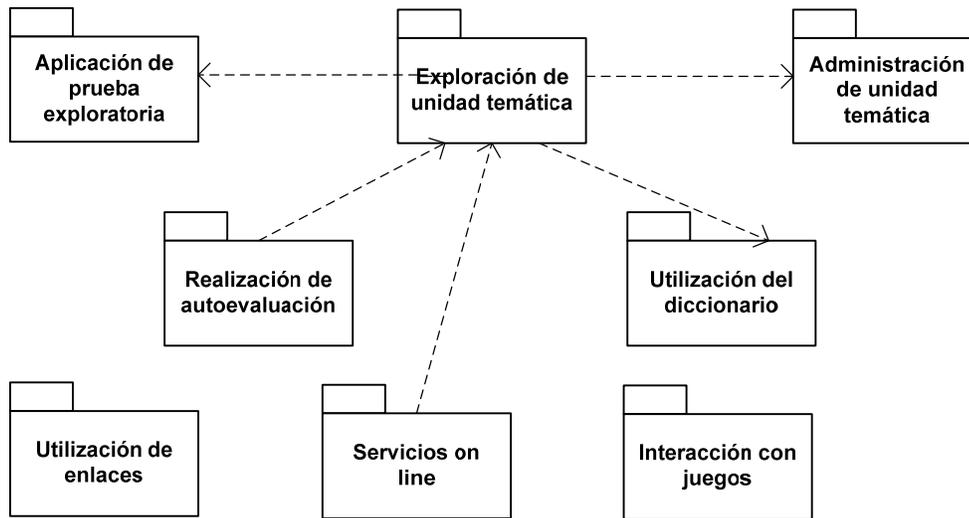
El diagrama de paquetes de análisis tiene como propósito asegurarse de que cada paquete analizado sea lo más independiente posible de otros paquetes, agrupando casos de uso y clases del dominio relacionadas, y describiendo las dependencias entre

éstos de forma de poder estimar el efecto de cambios futuros en los mismos.

Para esto se definen y mantienen las dependencias del paquete de análisis con otros paquetes cuyas clases contenidas estén asociadas, asegurándose que el paquete de análisis que se está estudiando contenga las clases adecuadas, para lo cual se tratarán de incluir solamente objetos que estén relacionados funcionalmente. También se deben limitar las dependencias entre paquetes de análisis, considerando la redistribución de paquetes que contengan clases que son demasiado dependientes en otros paquetes.

Una clase de un paquete puede aparecer en otro paquete por la importación a través de una relación de dependencia entre paquetes. Todas las clases no son necesariamente visibles desde el exterior del paquete, es decir, un paquete encapsula a la vez que agrupa.

En la figura 46 se muestra, los paquetes que encapsulan los diferentes casos de uso definidos al realizar el análisis del SEaDTLE, los cuales fueron agrupados y relacionados, obteniéndose de esta manera el diagrama de paquetes de análisis que encapsula los requisitos del sistema: aplicación de prueba exploratoria, exploración de unidad temática, realización de autoevaluación, utilización del diccionario, utilización de enlaces, interacción con juegos, administración de unidad temática y servicios on line. Algunos de estos paquetes se encuentran interrelacionados, ya que necesitan de otros paquetes para poder funcionar, mientras que otros no.



¡Figura 46. Diagrama de paquetes de análisis del sistema.

3.2.5 Flujo de trabajo diseño

El diseño es el resultado del análisis realizado a los casos de uso, para conseguir una especificación que funcionaría como un primer bosquejo del sistema. Adquiriéndose la estructura de los requisitos, interfaces y clases arquitectónicamente significativos en términos de subsistemas del diseño para su implementación.

Esta fase tiene como propósito obtener el diseño de la arquitectura candidata del software educativo a través del modelo de diseño, para esto se toma como punto de partida la vista de la arquitectura del diagrama de análisis, obtenida anteriormente.

3.2.5.1 Diseño de la arquitectura candidata del software educativo.

Para la arquitectura del modelo de diseño se identifican los subsistemas participantes en la realización de los casos de uso significativos para la arquitectura, y se incluyen los nodos y configuraciones de red identificados en la fase anterior. De esta manera el

diseño de la arquitectura del seadtle está representado por cuatro capas, cada una de ellas formadas por los paquetes del análisis, que representan los subsistemas que se identifican en la figura 47.

La capa específica de la aplicación se conforma por los paquetes del análisis, exploración de unidad temática, realización de autoevaluación, utilización del diccionario, utilización de enlaces, interacción con juegos, y servicios on line y la capa general de la aplicación, administración de unidad temática y aplicación de prueba exploratoria.

La capa intermedia está integrada por el subsistema Macromedia, representado por Flash Profesional 8, Dreamweaver 8 y Firework 8, que se utilizan para desarrollar las aplicaciones multimedia; Flash Player, reproduce las imágenes, animaciones, efectos sonoros y todo aquello que forma parte de las películas de Flash; el lenguaje de programación PHP que es el motor de *script* en el desarrollo de la aplicación, el servidor Web quien ejecuta las páginas dinámicas y estáticas y el sistema manejador de base de datos MySQL, encargado de manejar o atender de forma transparente las solicitudes realizadas sobre la base de datos a través del servidor

En la capa de software del sistema se encuentra el Navegador de Internet, el cual permite cargar las páginas Web, incorporando en ellas el código del cliente y las animaciones de Flash., el TCP/IP integrador de varias capas, mediante el cual los datos se envían por los cables que conectan al usuario y al servidor y el sistema operativo, software encargado de coordinar, administrar y gestionar todos los recursos del sistema, para así dar soporte a las actividades realizadas por los demás subsistemas.

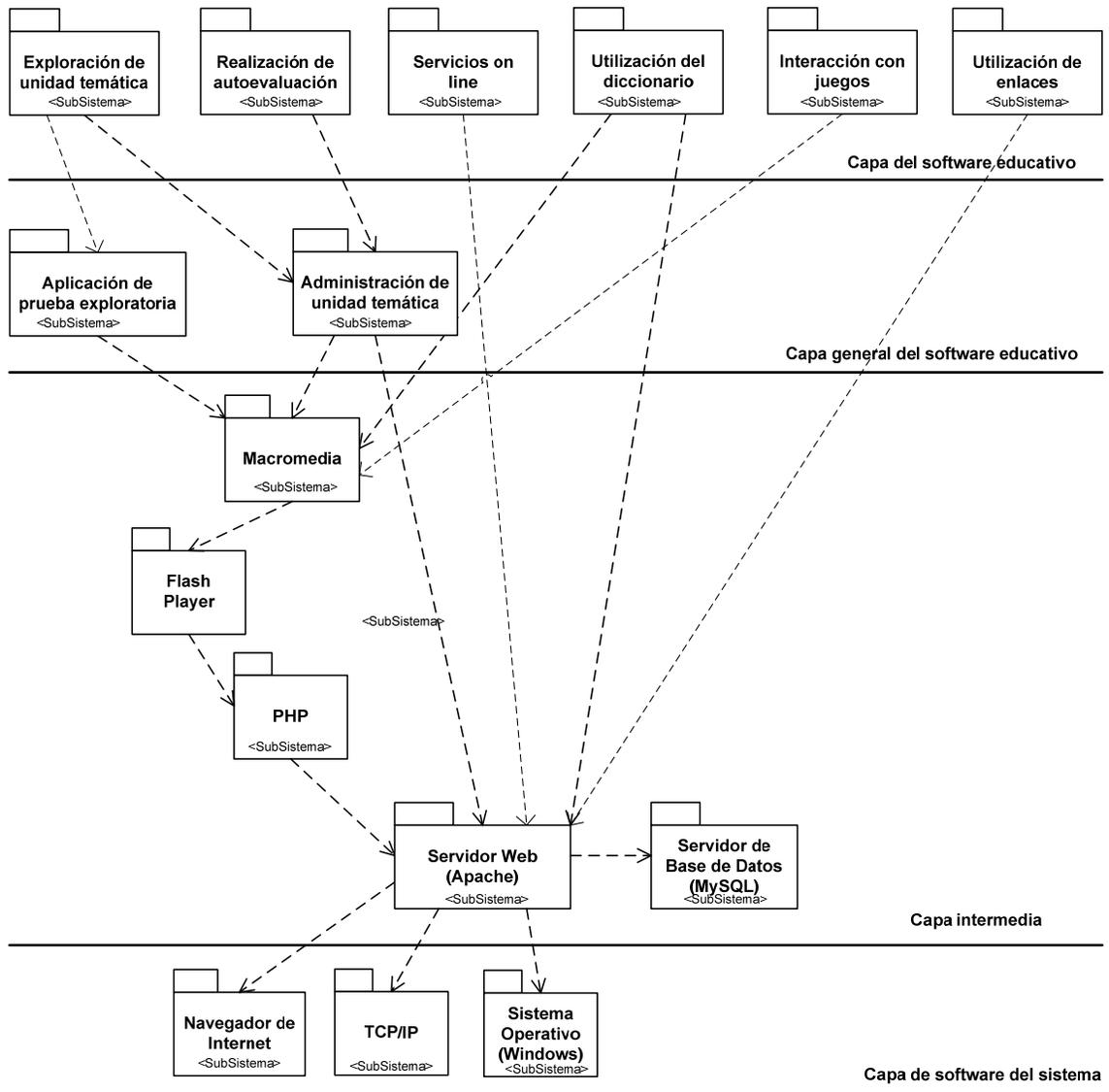


Figura 47. Vista lógica de las capas de la arquitectura del sistema.

3.2.5.2 Modelo de diseño

En este paso se convierten las clases del análisis significativas para la arquitectura en clases de diseño que describe la realización física de los casos de usos utilizadas como una entrada fundamental en las actividades de implementación del sistema.

Las clases del diseño se identifican a partir de las clases de interfaz (tabla 54), control (tabla 55) y entidad (tabla 56) de las realizaciones de los casos de uso más relevantes para la arquitectura, obtenidas en los flujos de trabajo análisis.

A continuación se presentan las clases del diseño del sistema, así como las trazas con sus respectivas clases de análisis. En la figura 48, 49, y 50, se muestran las clases del diseño identificadas a partir de las clases de interfaz, control y entidad respectivamente.

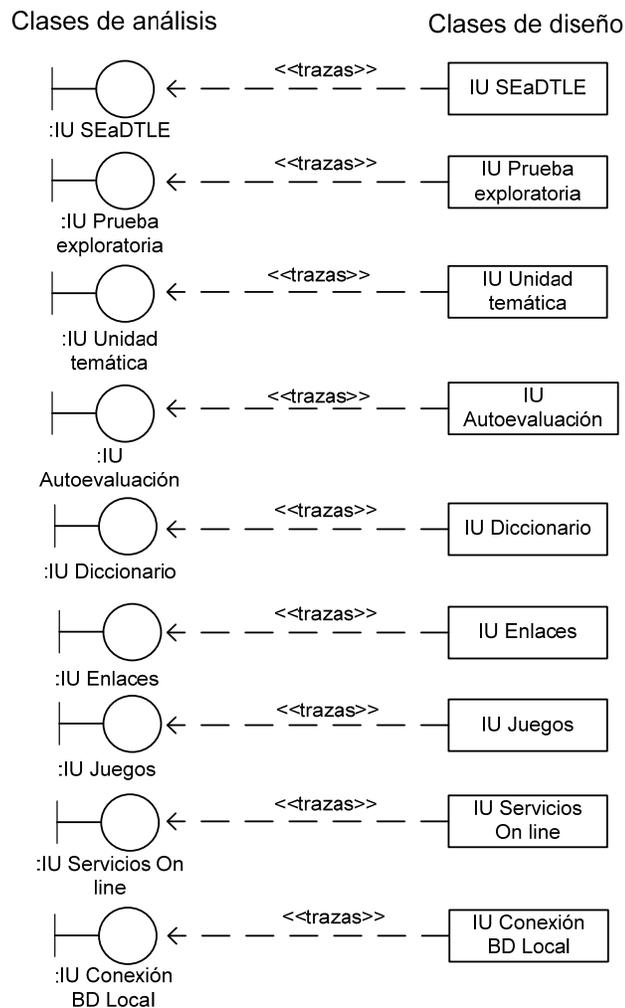


Figura 48. Clases de diseño a partir de clases de interfaz.

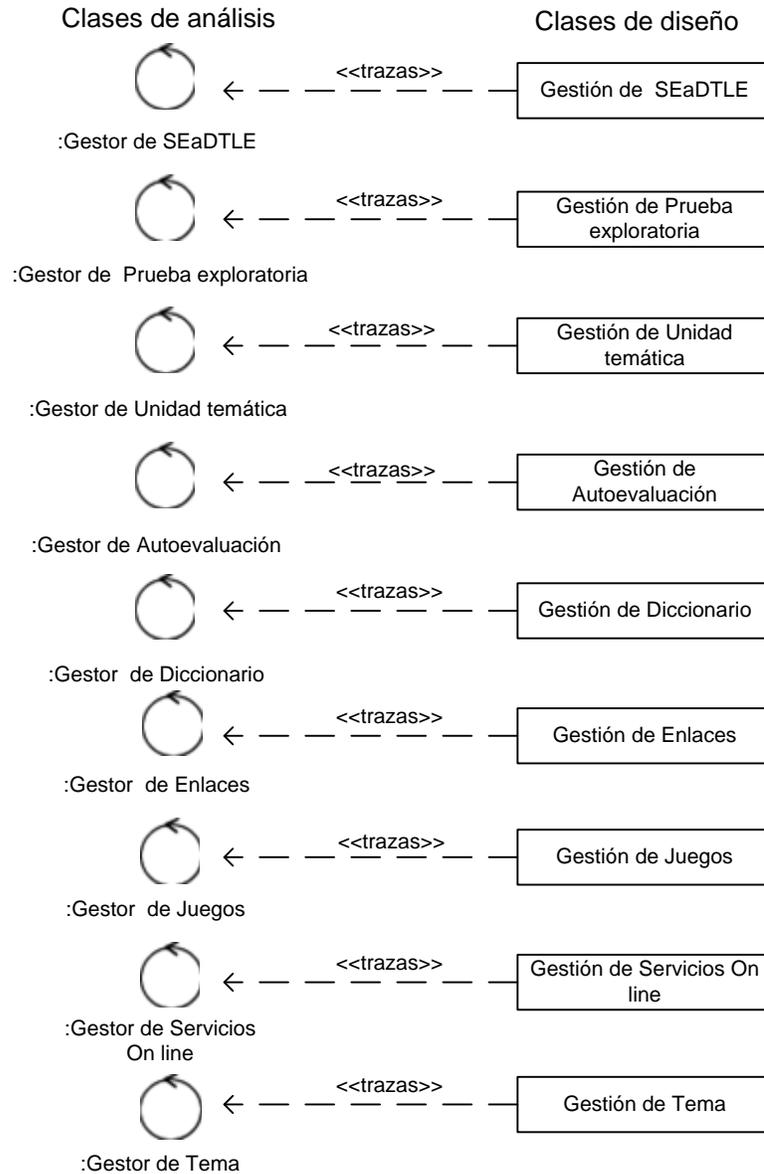


Figura 49. Clases de diseño a partir de clases de control.

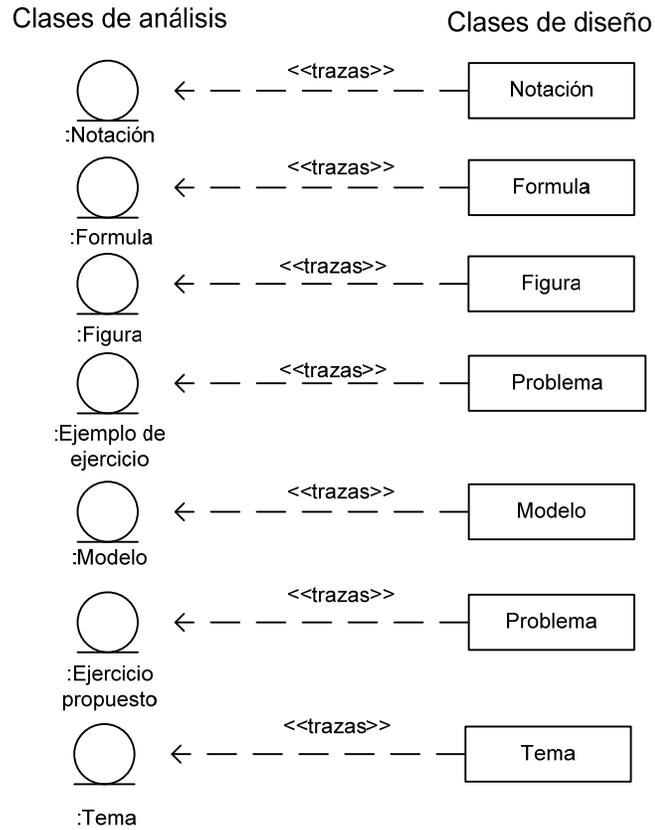


Figura 50. Clases de diseño a partir de las clases de entidad.

3.2.5.3 Diagrama de clases del diseño

El diagrama del diseño proporciona una visión de las clases que componen el sistema, y la estructura estática de los casos de uso, incluyen también sus atributos, operaciones y relaciones en las que participan. Posteriormente serán implementadas e integradas, en el sistema completo además de cómo puede ser construido.

Para la realización del diagrama de clases de diseño del SEaDTLE (figura 51) se tomó como punto de partida las clases del diagrama de análisis, las clases del modelo de diseño e incorporación de nuevas clases a considerar.

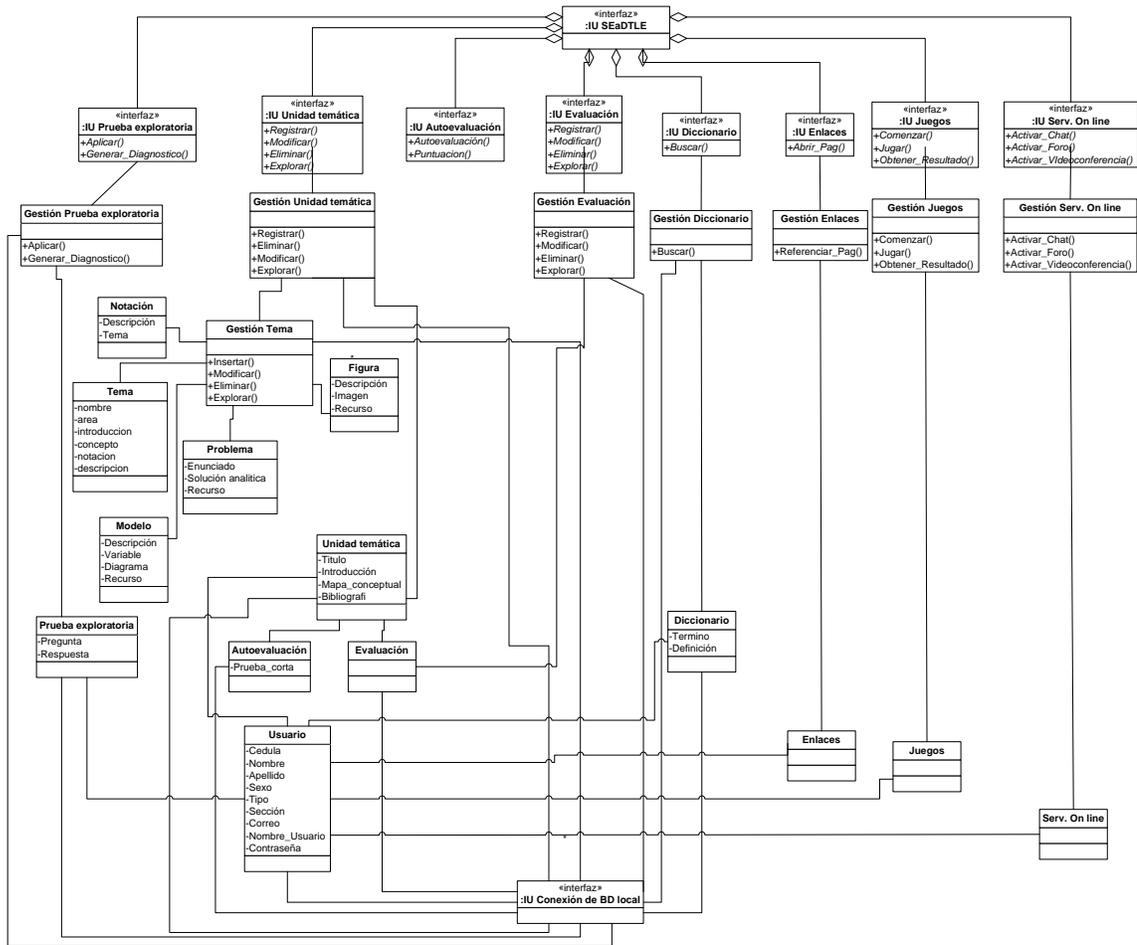


Figura 51. Diagrama de clases de diseño del SEaDTLE.

A través de las siguientes tablas se presenta la descripción de los métodos correspondientes a cada clase de diseño identificada en el diagrama de clases de diseño.

Tabla 54. Descripción de los métodos de la clase Gestión Prueba Exploratoria.

Método	Descripción
Aplicar()	Método encargado de generar la prueba exploratoria que será aplicada al estudiante.
Generar_Diagnostico()	Método encargado de generar el resultado de dicha prueba al estudiante.

Tabla 55. Descripción de los métodos de la clase Gestión Unidad temática.

Método	Descripción
Registrar()	Método encargado de la inserción de nuevos registros de bibliografía y mapa conceptual de las unidades temáticas.
Modificar()	Método encargado la actualizar los registros sobre la bibliografía asociada a una unidad.
Eliminar()	Método encargado de eliminar bibliografías o mapas conceptuales asociados a una unidad.
Explorar()	Método que muestra los detalles de la información sobre la unidad temática seleccionada.

Tabla 56. Descripción de los métodos de la clase Gestión Tema.

Método	Descripción
Registrar()	Método encargado de la inserción de los registros de nuevos temas.
Modificar()	Método encargado de actualizar los registros sobre un tema.
Eliminar()	Método encargado de eliminar temas registrados.
Explorar()	Método que muestra la información sobre un tema registrado.

Tabla 57. Descripción de los métodos de la clase Gestión Evaluación.

Método	Descripción
Registrar()	Método encargado de la inserción de evaluaciones.
Modificar()	Método encargado de la actualizar las evaluaciones asociadas a una unidad.
Eliminar()	Método encargado de eliminar las evaluaciones asociados a una unidad.
Explorar()	Método que muestra la información de las evaluaciones.

Tabla 58. Descripción de los métodos de la clase Gestión Diccionario.

Método	Descripción
Buscar()	Método encargado de la búsqueda de la palabra a referenciar.

Tabla 59. Descripción de los métodos de la clase Gestión Enlaces.

Método	Descripción
Referenciar_pag()	Método encargado establecer el enlace seleccionado.

Tabla 60. Descripción de los métodos de la clase Gestión Juegos.

Método	Descripción
Comenzar()	Método encargado de iniciar el juego seleccionado.
Jugar()	Método encargado de gestionar el juego por el usuario.
Obtener_resultado()	Método encargado de arrojar el resultado obtenido por el usuario.

Tabla 61. Descripción de los métodos de la clase Gestión Serv. On line.

Método	Descripción
Activar_Chat()	Método encargado activar la página para el Chat.
Activar_Foro()	Método encargado activar la página para del Foro.
Activar_videoconferencia()	Método encargado activar la página para la Videoconferencia.

3.2.5.4 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencias muestran la forma en que los objetos se comunican entre sí al transcurrir el tiempo, mediante mensajes. Las interacciones entre los objetos se realizan en una secuencia establecida mediante la instancia de una clase, dicha secuencia toma su tiempo en ir del principio a fin.

A continuación en la figura 52 se describe, mediante diagrama de secuencia, la interacción entre los objetos del diseño, necesarios para llevar a cabo los casos de uso más significativos para la arquitectura.

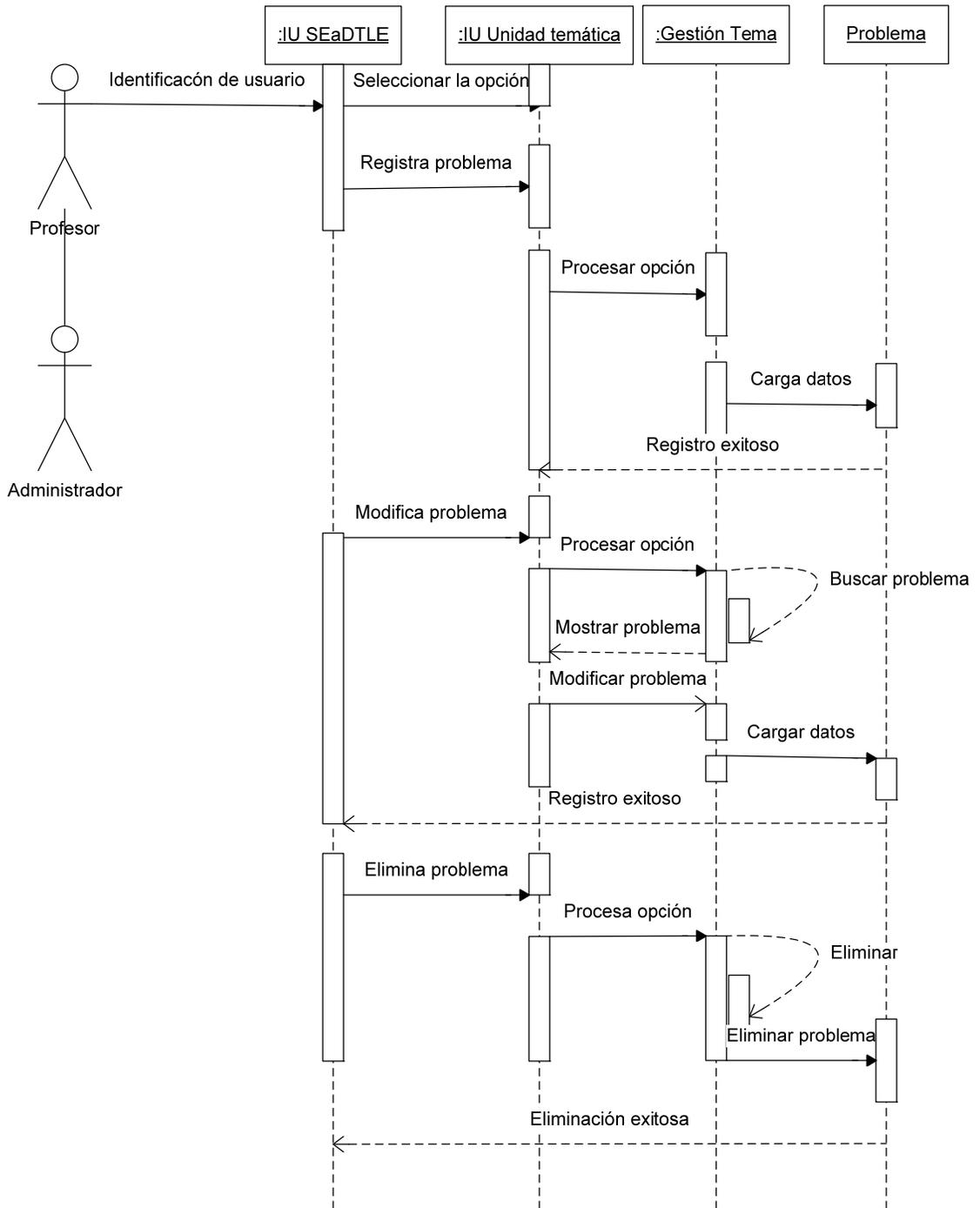


Figura 52. Diagrama de secuencia para el caso de uso administrar problema.

3.2.5.5 Diseño físico de la base de datos.

El diseño de la base de datos se realizó mediante un esquema conceptual. Este esquema es un bosquejo de la información según los requerimientos expuestos anteriormente. Con las posibles estructuras de las tablas que requiere el sistema, tipos de datos, vínculos y restricciones. En la figura 53, se muestra el diseño físico de la base de datos resultante.

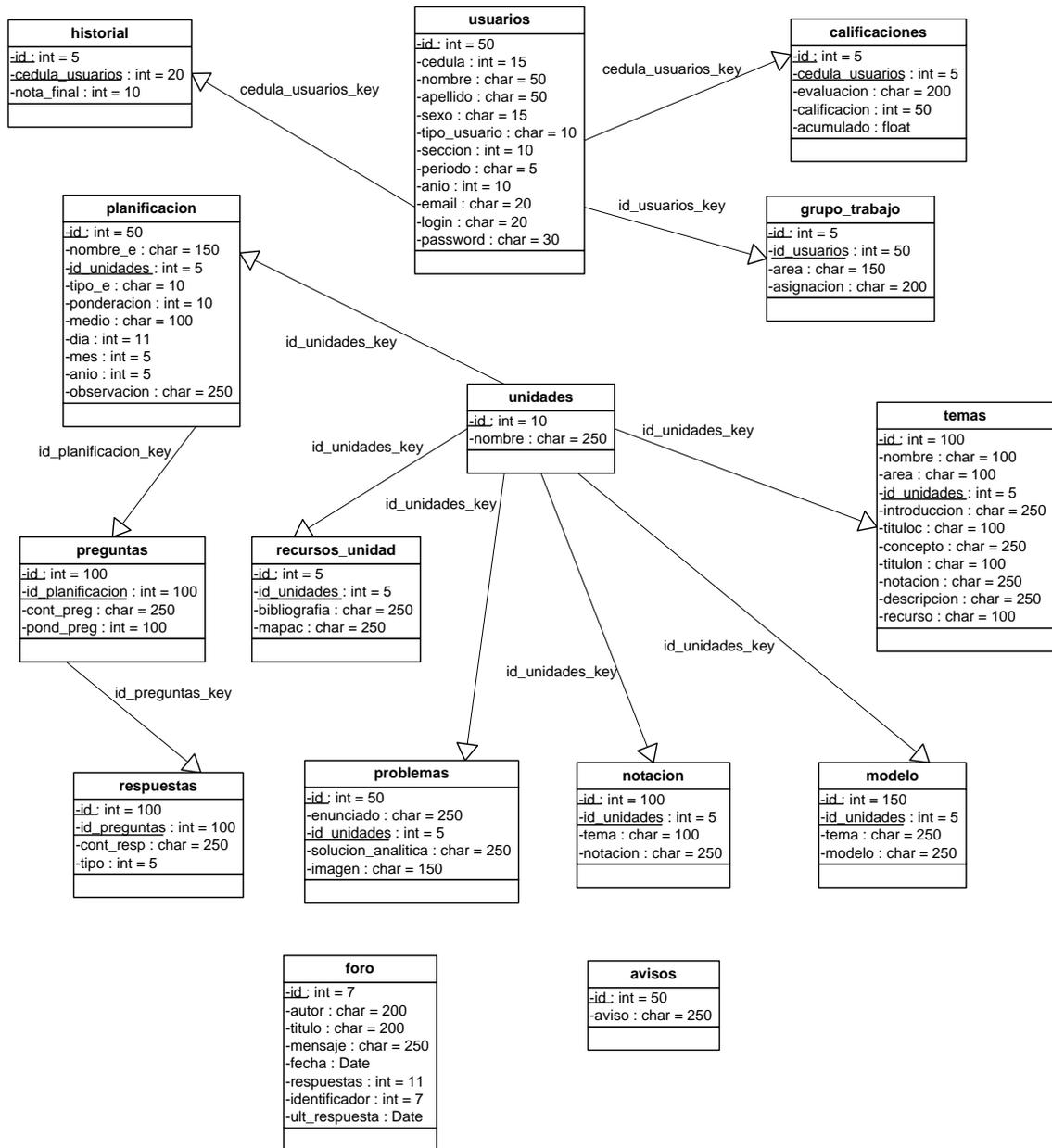


Figura 53. Diseño físico de la base de datos.

3.2.6 Flujo de trabajo de implementación

La implementación de los archivos de código fuente, *scripts* y ejecutables de los patrones de diseño más importantes para la arquitectura del sistema se destacan en

este flujo de trabajo. Las páginas diseñadas se implementaron haciendo uso del lenguaje de programación PHP5.3.0.

3.2.6.1 Códigos ejecutables para realizar los casos de uso

En la figura 54, se muestra la interfaz gráfica del formulario de carga Registrarse.

Usuario: CARMEN VICTORIA [Cerrar Sesión](#)

Jueves, 14 de Julio del 2011

REGISTRAR USUARIO

Cedula:

Nombre:

Apellido:

Sexo: Femenino: Masculino:

Tipo de usuario:

Sección:

Semestre: Período Año

Correo Electronico:

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Sitio Oficial de la Universidad de Oriente para la Asignatura de Teoría de Líneas de Espera - Venezuela © Copyright 2011
Diseño, programación y mantenimiento: Br. Jennifer Cumana/ Coordinación de la Licenciatura de Informática - UDO-sucre

Figura 54. Formulario de carga Registrarse.

Caso de uso relacionado: Registrar Usuario.

Nombre de archivos involucrados: registrarse.php, clase_usuario.php, fecha.js.

Código fuente: apéndice A.

3.2.7 Flujo de trabajo de prueba

Este flujo de trabajo es el encargado de evaluar los subsistemas de todos los niveles hasta las capas específicas de la aplicación, en tal sentido, proporcionar una realimentación a tiempo, de forma que las cuestiones de calidad puedan resolverse de manera efectiva.

3.2.7.1 Caso uso como caso de prueba

Los casos de prueba especifican una forma de probar los escenarios de los casos de uso que conforman la arquitectura, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las cuales han de probarse.

Los casos de prueba que se identificarán a continuación, están basados en casos de uso que incluyen la verificación del resultado de la interacción entre los actores y el sistema, satisfaciendo las precondiciones y postcondiciones especificadas por el caso de uso y siguiendo las acciones especificadas por la descripción del caso de uso.

Identificación de caso de prueba

Para la elaboración de este caso de prueba se toma como ejemplo el registro de la información tomada como principal para un tema específico, haciendo la salvedad de que para la información complementaria a un tema (conceptos, recursos, teorema, lema, etc.) procede de la misma forma, por heredar el mismo comportamiento de su caso de uso base.

Caso de prueba para el caso de uso Administrar Tema (registrar).

Nombre de tema: Fuente de población.

Área: TEL/RET.

Unidad: Estructura básica de una línea de espera.

Introducción: Las llegadas a un sistema de servicio pueden provenir de una fuente finita o infinita. Esta distinción es muy importante ya que los análisis se basan en premisas distintas y requieren de ecuaciones diferentes para su solución.

Título de concepto: Población finita.

Definición: Es un grupo limitado de clientes que representa la fuente que usará el servicio y que en ocasiones formará la cola.

Condiciones: el usuario debe estar autenticado como administrador.

Procedimiento: presionar botón registrar, eliminar o modificar según sea el caso.

3.2.8 Flujo de Trabajo Administración del Proyecto

El objetivo de este flujo de trabajo es arrojar un seguimiento de los objetivos acordados con los requisitos del software.

3.2.8.1 Evaluación de la fase de elaboración

Durante esta fase se amplió el modelo de dominio y de casos de uso, debido a la incorporación de nuevos requisitos, nuevos actores y casos de usos. Obteniéndose así todos los casos de uso arquitectónicamente importantes para el sistema.

Se depuró el diagrama de clases de análisis de acuerdo con los requisitos funcionales contemplados en esta fase y de acuerdo con la clase de interfaz, control e identidad. Seguidamente, se identificaron los paquetes de análisis no considerados en la fase anterior, representándose en su respectivo diagrama de paquetes de análisis. Alcanzándose una visión ejecutable de la arquitectura del sistema.

Una vez obtenidas las vistas arquitectónicas de los modelos de caso de uso, análisis y diseño; se realizó el modelo físico de la base de datos local del sistema, describiéndose las tablas correspondientes así como sus atributos.

Se presentó, los códigos ejecutables responsables de realizar los casos de usos considerados para esta fase, así como las distintas pruebas aplicadas a estos. En la tabla 62, se muestra el estado de desarrollo de los artefactos generados para esta fase.

Tabla 62. Estado de desarrollo de los artefactos generados para la fase de elaboración.

Artefactos	Estado
Modelado de dominio.	Culminado
Requisitos funcionales	Culminado
Requisitos no funcionales	Culminado
Modelado de casos de uso	Culminado
Diagrama de clases de análisis de la fase de elaboración	Culminado
Diagrama de paquetes de análisis.	Culminado
Diseño de la arquitectura candidata del software educativo.	Culminado
Modelo de diseño	Culminado
Diagrama de clases del diseño	Culminado
Diagrama de secuencia	Culminado
Diseño físico de la base de datos.	Culminado
Códigos ejecutables para realizar los casos de uso.	En desarrollo
Caso uso como caso de prueba.	En desarrollo

3.2.8.2 Planificación de la fase de construcción.

La finalidad principal de la fase de construcción es alcanzar la capacidad operacional del sistema de forma incremental, mediante la implementación de todos los componentes, características y requisitos.

3.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

El propósito de la fase de construcción es completar el desarrollo del software y arquitectura del mismo en una primera versión beta para ser enviado a la comunidad de usuarios.

3.3.1 Planificación de la fase de construcción

En la fase de elaboración se establecieron los fundamentos de los elementos arquitectónicamente del modelo de diseño y despliegue, así como también todos los casos de uso. Ahora, la finalidad de esta fase es la implementar la integración de todos estos elementos y relazándose pruebas para así obtener una versión beta del SEaDTLE para su operación inicial en el entorno del usuario.

En esta fase, se realizó una única iteración, conformada por los flujos de trabajo implementación y pruebas, los cuales se muestra en la tabla 63.

Tabla 63. Planificación de la fase de construcción

Flujo de trabajo	Artefactos
Implementación	Código fuente para la realización de los casos de uso.
Pruebas	Casos de pruebas a casos de usos. Pruebas de integración.

3.3.2 Flujo de trabajo implementación

En este flujo de trabajo se identifican, implementan y prueban todos los componentes que no fueron considerados como parte de la arquitectura del sistema. Para llevar a cabo este flujo se esbozan los componentes, se realiza una planificación de construcciones e integraciones necesarias para obtener la versión beta del SEaDTLE.

A continuación se muestra la implementación de algunos casos de usos que ejemplifican el comportamiento de los casos de usos restantes.

3.3.2.1 Códigos ejecutables para realizar los casos de uso

Interfaz gráfica y formulario de carga: en la figura 55, se muestra el formulario de carga registrar problema.



Jueves, 14 de Julio del 2011

REGISTRAR PROBLEMA

Introduzca la información en los campos que lo desee.

	Enunciado:	<input type="text"/>
	Unidad al cual pertenece	Unidad 1. Estructura básica de una línea de espera <input type="button" value="v"/>
	Área:	TEI/Ret <input type="button" value="v"/>
	¿Tiene solución?	SI <input type="button" value="v"/>
	Solución analítica	<input type="text"/>
	Solución computacional	<input type="text"/> <input type="button" value="Examinar..."/>
		<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Borrar"/>



Sitio Oficial de la Universidad de Oriente para la Asignatura de Teoría de Líneas de Espera - Venezuela © Copyright 2011
Diseño, programación y mantenimiento: Sr. Jennifer Cumana/ Coordinación de la Licenciatura de Informática - UDO-sucre
Optimizado para Explorer 6.0 o superior, o Mozilla 6.0 o superior - Resolución mínima de 800x600.

Figura 55. Formulario de carga registrar problema.

Caso de uso relacionado: Administrar problema.

Nombre de algunos archivos involucrados: administrar_problemas.php,
registrar_problema_bd, clase_problema.php, fecha.js.

Código fuente: apéndice A.

Interfaz gráfica y consulta de problemas: en la figura 56, se muestra la página de consulta problemas propuestos.

The screenshot shows a web interface for 'SOFTWARE EDUCATIVO TEORIA DE LINEAS DE ESPERA'. At the top, there is a navigation bar with buttons for 'Diccionario', 'Guía de estudio', 'Calendario', and 'Calificaciones'. Below this, the date 'Jueves, 11 de Julio del 2011' is displayed, along with the user name 'Usuario: FRANCIMAR' and a 'Cerrar Sesión' button. The main content area is titled 'UNIDAD III: Modelos de colas con distribución no exponencial.' and contains a section for 'EJERCICIO(S) PROPUESTO(S)'. A table with two columns, 'Enunciado' and 'Área', lists a problem. The problem text describes a company building houses in 1995 with a queueing system. The table entry for the problem is:

Enunciado	Área
Una compañía se dedica a la construcción de casas unifamiliares. Durante el año 1995, se construyeron únicamente 10 casas ya que dispone de un equipo pequeño tal que sólo puede construir una casa a la vez, la cual tiene que terminar antes de poder empezar con un nuevo proyecto. Aunque tiene capacidad para construir 12 casas al año (1 al mes), durante el año 1995 sólo hizo 10. La cifra real de tiempo de terminación de las casas fueron: 30, 32, 29, 34, 27, 29, 29, 33, 30 y 31 días. Por otro lado, de todas las personas que hablan con la compañía para que construya sus casas al cabo de 1 año, una media de 9 la contratan realmente, distribuidos aleatoriamente (Poisson) a lo largo del año. Se pretende estimar el tiempo de terminación de una casa, una vez firmado el contrato.	AIO

At the bottom of the page, there is a logo and footer text: 'Sitio Oficial de la Universidad de Oriente para la Asignatura de Teoría de Líneas de Espera - Venezuela © Copyright 2011. Diseño, programación y mantenimiento: Dr. Jeraldin Cárdenas/Coordinación de la Licenciatura de Informática - UDO-aureo. Optimizado para Explorer 6.0 o superior, o Mozilla 6.0 o superior - Resolución mínima de 800x600.'

Figura 56. Página de consulta problemas propuestos.

Caso de uso relacionado: Explorar problema propuesto.

Nombre de algunos archivos involucrados: final_unidad_1_tema1_ejerc_propuesto.php, clase_problema.php, fecha.js.

Código fuente: apéndice A.

3.3.2.2 Documentación del sistema

En el apéndice B se muestra la descripción del uso del Sistema Educativo a Distancia para la Teoría de Línea de Espera, por medio de la realización del manual de usuario,

como soporte para el sistema desarrollado.

3.3.3 Flujo de trabajo pruebas

A continuación se realizan las pruebas de los componentes de los casos de uso implementados en el flujo anterior, para ello se suministran unas entradas y se verifican sus salidas resultantes.

3.3.3.1 Aplicación de casos de prueba

Seguidamente, se presentan las entradas de datos válidas para la correcta ejecución de los casos de usos implementados en esta fase de desarrollo.

Identificación de casos de prueba

Caso de prueba para el caso de uso: Administrar problema.

Entrada:

Enunciado: En una oficina, se reciben un promedio de 10 visitas por hora, el tiempo de atención de cada visita es de 4 minutos, ambos procesos son de Poisson, se pide cuantificar la cola.

Unidad al cual pertenece: Unidad 2. Modelos de colas basados en le proceso de nacimiento y muerte.

Tiene solución: si.

Solución analítica: El servidor estará ocupado un 66% de su tiempo, la probabilidad de que en un instante cualquiera no haya ningún cliente en el sistema es de 33.33%, la de que haya 1 cliente es de 22.22%, el promedio de clientes en el sistema es de 2, y el promedio de espera en la cola es de 8 minutos. También, existe un 28.65% de probabilidad de que un cliente que llegue al sistema pase más de 15 minutos antes de abandonarlo.

Solución computacional: resultado. Png.

Resultado: los datos son validados e ingresados en la base de datos.

Condiciones: el usuario debe estar autenticado como administrador.

Procedimiento: presionar botón guardar.

3.3.3.2 Pruebas de integración

Para la ejecución de este flujo de trabajo se habilitó una red de área local, configurando una máquina como servidor de páginas Web y como cliente. En el servidor se aloja el software en la dirección <http://localhost/seattle3.2/>, y se instala el SGBD que contiene la base de datos. Del lado del cliente se verifica la existencia del navegador Mozilla Firefox o Internet Explorer. De esta manera se realizaron las pruebas por separado de las páginas que conforman los casos de uso restantes, y seguidamente se procedió a la integración de cada una de las páginas para probar su forma de interacción del software en su totalidad, solventándose las fallas presentadas.

3.3.4 Evaluación de la fase de construcción

En esta fase se detallaron exitosamente la codificación y los componentes de los casos de usos restantes, por medio del flujo de trabajo implementación. Además en el flujo de trabajo prueba se logró probar cada uno de los componentes y resolver las fallas surgidas haciendo pruebas de caja negra ejecutando casos de uso como casos de prueba. Con la ejecución de esta fase se obtuvo la culminación de los artefactos planificados para el desarrollo del software lográndose finalmente la versión beta del mismo.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la finalidad de buscar la satisfacción de los usuarios y corregir los defectos del software se pusieron en marcha dos diferentes pruebas a disposición de un grupo de usuarios representados por estudiantes y profesores de la carrera Licenciatura en Informática.

La información recibida por los usuarios sirvió para determinar si el software hace lo que demanda de acuerdo sus necesidades, descubrir riesgos inesperados, anotar problemas no resueltos, encontrar fallos, eliminar ambigüedades y centrarse en áreas en las que éstos muestren deficiencias y necesiten información o formación. A continuación se describen cada una de las pruebas:

4.1 Preparación del ambiente de trabajo para el software.

Se cargó en el servidor de informática el SEaDTLE y base de datos del mismo, con la finalidad de realizar las pruebas a través de los estudiantes y profesores. Con el TCP/IP <http://150.186.92.238/seadtlev3.2>. Presentándose fallas en la visualización de las imágenes (figura 57) y conectividad con la base de datos (figura 58). Solventándose cada falla exitosamente.

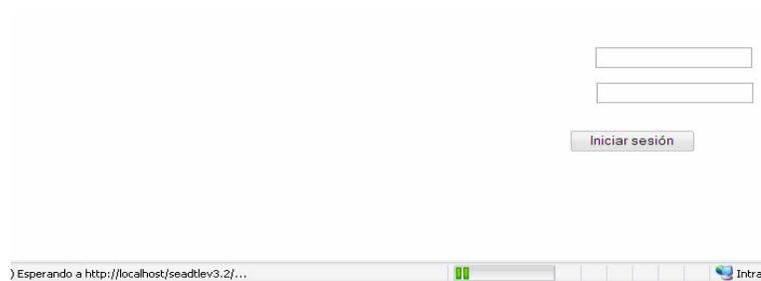


Figura 57. Falla de visualización de las imágenes.

```
Warning: require(include/conex.php)[function.require]: failed to open stream: No such file or directory in C:\wamp\www\seadtlev3.2\ingresar.php on line 3
Fatal error: require() [function.require]: Failed opening required 'include/conex.php' (include_path='.:C:\php5\pear') in C:\wamp\www\seadtlev3.2\ingresar.php on line 3
```

Figura 58. Falla de conectividad con la base de datos.

4.2 Aplicar MOSCA

Una vez resueltos los problemas de integración se procedió a diseñar un modelo de cuestionarios mixto para los profesores y otro modelo de cuestionario mixto para los estudiantes. El primer cuestionario (Apéndice C) para ser aplicado a una muestra intencional (muestra 1) de profesores del área de AIO, integrado por los profesores de las asignaturas Simulación y Modelos y Programación lineal. Y el segundo cuestionario (Apéndice D) para ser aplicado a una muestra intencional (muestra 2) de 9 estudiantes de Programación Lineal y 20 estudiantes de Simulación y Modelos.

Por consiguiente la tabla 64 detalla la configuración y características de los usuarios integrantes de las muestra 1 y 2 para realizar la prueba MOSCA.

Tabla 64. Configuración de los grupos de usuario, para realizar la prueba del software.

Tipo de usuario	Muestra intencional	Características	Configuración del grupo
Profesor	1	Pertenciente a la línea del área de investigación de AIO de informática UDO.	Una (1) profesora del la asignatura Simulación y Modelos. Un (1) profesor de Programación Lineal

Continuación de la tabla 64. Configuración de los grupos de usuario, para realizar la prueba del software.

Tipo de usuario	Muestra intencional	Características	Configuración del grupo
Estudiantes	2	Pertenece a la Carrera Licenciatura en Informática UDO.	Un grupo conformado por los estudiantes de la asignatura de Simulación y Modelos. Otro grupo conformado por los estudiantes de la asignatura de Programación Lineal.
Interesado	2	Cualquier estudiante de la UDO Núcleo de Sucre que muestra interés por la TLE.	Se escogió de manera intencional.

Dado que MOSCA es un modelo de especificación de la calidad de los sistemas de software, que además permite su medición, se hace una adecuación del mismo para software educativo.

Como un primer alcance, se utilizó sólo la Perspectiva Producto, y de esta perspectiva sólo la Dimensión de la Efectividad del Producto. La propuesta del modelo de evaluación de calidad de software educativo consistió, entonces, en un conjunto de categorías, características, subcaracterísticas y las métricas asociadas como se

muestra en la figura 59 y tabla 65. La estructura del modelo consta de cuatro niveles que se explican brevemente a continuación:

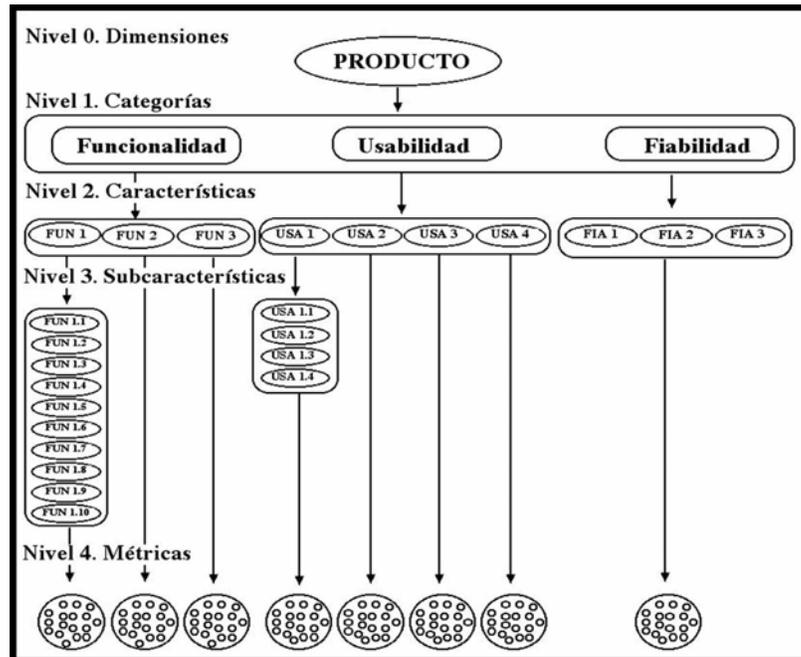


Figura 59. Propuesta del modelo de evaluación de software educativo (modificado de Mendoza et al., 2001).

Perspectiva: Producto

Nivel 0: Dimensiones. Efectividad Producto.

Nivel 1: Categorías. Se contemplan tres categorías:

Funcionalidad (FUN): Es la capacidad del producto del software para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando el software es utilizado bajo ciertas condiciones.

Usabilidad (USA): Esta categoría se refiere a la capacidad del producto de software para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el usuario bajo condiciones específicas.

Fiabilidad (FIA): La fiabilidad es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo condiciones

especificadas.

MOSCA consta de seis categorías, de las cuales sólo se deben utilizar tres para la evaluación de software educativo. Debido a que la categoría de Funcionalidad siempre debe estar presente, en esta actividad se seleccionan dos categorías de las cinco restantes del modelo del producto (Usabilidad, Fiabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad). Se seleccionan Usabilidad y Fiabilidad (Grimán et al., 2001). La Usabilidad es seleccionada debido a que para que un software educativo motive al aprendizaje, es fundamental que el material educativo sea atractivo y de fácil manejo, debe generar actividades interactivas que motiven y mantengan la atención, actividades que deben ser variadas y que respondan a los diversos estilos de aprendizaje. Se selecciona Fiabilidad debido a que es importante que el producto funcione bajo las condiciones establecidas y mantenga un nivel específico de rendimiento para garantizar un ambiente de aprendizaje adecuado.

Nivel 2: Características. Cada categoría tiene asociado un conjunto de características (10 en total). Una vez seleccionadas las categorías que están relacionadas con la evaluación de software educativo (Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad), se seleccionan las características asociadas a estas categorías en MOSCA, que están relacionadas con el área educativa. Se decide seleccionar ciertas características asociadas a la efectividad del producto y no a la eficiencia del producto.

Nivel 3: Subcaracterísticas. Para algunas de las características se asocian un conjunto de subcaracterísticas. Para algunas características, tales como 'Ajuste a los propósitos' y 'Facilidad de comprensión del software', se agrega un conjunto de subcaracterísticas (14 en total) que añaden el componente educativo a MOSCA.

Nivel 4: Métricas. Para cada característica se propone una serie de métricas utilizadas para medir la calidad sistémica.

En resumen, la propuesta del modelo de evaluación de software educativo consta de

un total de 3 categorías, 10 características, 14 sub-características y 276 métricas como se muestra en la tabla 4.3.

Tabla 65 Propuesta de categorías, características, subcaracterísticas y métricas, para el modelo propuesto basado en MOSCA. Adaptado de (Mendoza et al., 2001).

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS
FUNCIONALIDAD (FUN)	FUN.1 Ajuste a los propósitos (118)	FUN.1.1 General (6)
		FUN.1.2 Objetivos de aprendizaje (10)
		FUN.1.3 Contenidos de aprendizaje (24)
		FUN.1.4 Actividades de aprendizaje (17)
		FUN.1.5 Ejemplos (5)
		FUN.1.6 Motivación (17)
		FUN.1.7 Retroalimentación (11)
		FUN.1.8 Ayudas (5)
		FUN.1.9 Evaluación y registro de datos (11)
		FUN.1.10 Metodología de enseñanza (12)
	FUN.2 Precisión (4)	
	FUN.3 Seguridad (4)	
USABILIDAD (USA)	USA.1 Facilidad de comprensión (91)	USA.1.1 General (13)
		USA.1.2 Interactividad (21)
		USA.1.3 Diseño de la interfaz (34)
		USA.1.4 Guías didácticas (23)
		USA.2 Capacidad de uso(11)
	USA.3 Interfaz Gráfica (14)	
	USA.4 Operabilidad (15)	
FIABILIDAD (FIA)	FIA.1 Madurez (11)	
	FIA.2 Recuperación (4)	
	FIA.3 Tolerancia a fallas (4)	

4.2.1 Pasos a seguir para estimar la calidad del software según Mosca.

El proceso a seguir para estimar la calidad del Software educativo según MOSCA se describe a continuación:

1. Invitación a los distintos grupos de usuarios a participar en la prueba del software.
2. Instruir en el uso del software.
3. Conceder el tiempo necesario para la interacción del usuario con el software.
4. Suministrar al usuario los cuestionarios para evaluación (MOSCA).
5. Recopilar los resultados de la aplicación de MOSCA.
6. Análisis de los resultados bajo un enfoque de investigación cualitativa.
7. Contrastar resultados a través de las medidas de las distintas categorías por grupo, usando tabla 67.
8. Inferir (concluir), en cuanto a la calidad del software.
9. En caso de obtener resultados negativos, es decir no satisfacer las expectativas de los usuarios, se deben realizar los ajustes correspondientes al software.

4.2.2 Análisis de los resultados bajo un enfoque de investigación cualitativa.

El análisis de los resultados se obtuvo de la interpretación cualitativa de las respuestas emitidas por los usuarios de la muestra 1 y 2. Realizando primeramente un análisis de cada categoría de las respuestas en fin de contextualizarlas en función de resaltar los aspectos más importantes de las mismas. Las categorías plasmadas en los cuestionarios fueron: 1) Perspectiva de aprendizaje para el usuario, 2) Posibilidades de aprendizaje para el estudiante, 3) Contenidos del software, 4) Diseño de interfaz, 5) Motivación interactiva, y 6) Evaluación. Martínez, (1996:67) “En sentido amplio,

este es el método que usa, consciente o inconscientemente toda investigación y en todo momento, ya que la mente humana es por su propia naturaleza interpretativa, es decir, hermenéutica o trata de observar algo y buscarle significado”.

Los resultados no expresan una ponderación porcentual ya que éstos fueron interpretados y expresados literalmente para sustentar la contextualización. Esto permitió refinar los aspectos educativos e interactivos del software. De esta manera se exponen a continuación los resultados del análisis.

4.2.3 Usuarios representativos (muestra 1)

1.- Perspectivas de aprendizaje para el usuario

Apoyo a la estimulación de razonamiento del estudiante en la resolución de problemas de líneas de esperas estando a la vanguardia de la tecnología educativa. Según la siguiente cita.

“El software brinda a los estudiantes diferentes resolución de problemas con el apoyo de las TICs”, (usuario 1).

2.- Las posibilidades de aprendizaje del estudiante

Los contenidos del software ofrecen alternativas para promover aprendizajes en el estudiante, despertando sus inquietudes y profundizando un aspecto concreto de la TLE. Según la siguiente cita.

“El contenido de las unidades contempladas en el software están presentadas por imágenes y recursos que despiertan el aprendizaje de mis estudiantes”, (usuario 1).

3.- Los contenidos del software

Los contenidos del software se presentan claros, ejemplificando problemas de las áreas de investigación de la carrera, permitiendo de esta manera alcanzar los objetivos de la asignatura. Según la siguiente cita.

“Debido a que el software presenta las unidades con problemas del área de AIO, permite alcanzar los objetivos de cualquier las asignaturas del área de AIO”, (usuario 1).

4.- Diseño de interfaz

Las imágenes, animaciones y botones usados en el software resultan motivantes, por el colorido e ilustración de sus acciones. Según las siguientes cita.

“Los colores de los botones representan el logo de la universidad, permitiendo un entorno confiable”, (usuario 1).

“Las imágenes e ilustraciones llaman la atención del estudiante, motivándolos a seguir interaccionando con el mismo”, (usuario 2).

5. Motivación interactiva

El uso del software resulta motivante para el estudio de la asignatura debido a que esta plasma problemas de líneas presentados en la vida cotidiana. Según la siguiente cita.

“Los conceptos y los problemas son llevados a situaciones reales, permitiendo un aprendizaje atractivo para los estudiantes”, (usuario 1).

6.- Evaluación

Las actividades de evaluación propuesta en el software son situaciones de problemas en distintas áreas lo que permite alcanzar los objetivos de las asignaturas contempladas en cada una de las áreas. Según la siguiente cita.

“Las preguntas y presentadas en las autoevaluaciones están acordes con los contenidos y objetivos de cada unidad”, (usuario 1).

4.2.4 Usuarios expertos (muestra 2)

1.- Perspectivas de aprendizaje para el usuario

El software permite aprender a resolver problemas de líneas de espera palpables todos los días. Según la siguiente cita.

“Los textos y problemas ilustran las situaciones de colas que vivimos todos los días (compra de tickets de transporte, cola del comedor, entre otros), permitiendo entender la teoría de línea de espera con interactividad personal” (usuario 1).

2.- Los contenidos del software

Los contenidos de las unidades temáticas resultan comprensibles los contenidos del software porque son claros y atractivos. Según la siguiente cita.

“La presentación de los contenidos resultan atractivos para seguir conociendo e investigando la teoría de línea de espera”, (usuario 1).

“Los contenidos propuestos en cada tema me ayudan a visualizar un solución a

problemas de líneas de espera de la vida cotidiana”, (usuario 2).

3.- Diseño de interfaz

Los colores y botones usados en el software son adecuados para llevar a cabo un entorno de aprendizaje atractivo. Según las siguientes citas.

“Las ilustraciones de los problemas, imágenes, animaciones me despiertan la visión para interactuar el software y moverse cómodamente en él”, (usuario 1).

“Es agradable y armónico el color, estilo y tamaño de las letras dentro de los textos”, (usuario 2).

4. Motivación interactiva

El uso del software resulta motivante para el estudio conocer a más fondo el mundo de las colas. Según las siguientes citas.

“Las situaciones de aprendizaje plasmadas mediante problemas me parece atractivas para inscribir la asignatura”, (usuario 1).

“Me resultó motivante interactuar con el software por la estructura de navegación de las unidades y temas”, (usuario 2).

5.- Evaluación

El nivel de exigencia de las evaluaciones está acorde con los contenidos desarrollados en el software. Según las siguientes citas.

“Las autoevaluaciones de las unidades son acordes para evaluar el aprendizaje obtenido”, (usuario 1).

“El nivel de exigencia para resolver preguntas y situaciones están relacionados a medir el aprendizaje del estudiante”, (usuario 3).

Tabla 66. Resultados de la evaluación del software educativo según MOSCA.

Grupo	Categoría			Nivel de calidad
	Funcionalidad	Usabilidad	Fiabilidad	
Profesor	X	X	x	Avanzada
Estudiante	X	x	x	Avanzada
Interesado	X	x	x	Avanzada

4.2.5 Observaciones

Para que un software educativo, presente nivel de calidad avanzada (de acuerdo con MOSCA), debe satisfacer las tres categorías, a saber, Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad. El nivel de calidad Intermedia sólo será posible en el caso de que las categorías de Funcionalidad y Usabilidad sean satisfechas.

Según la tabla 66 el software educativo tiene las categorías de Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad satisfechas, por tanto poseer el nivel de calidad Avanzada. Esto se debe a que el software educativo cumple los propósitos para el cual fue diseñado, es fácil de usar y poseer una interfaz adecuada a los propósitos y a la población para la que fue diseñada, de acuerdo con el análisis cualitativo de las respuestas obtenidas por la muestra 1 y 2.

CONCLUSIONES

La Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica (Díaz-Antón y cols. 2002) permitió la incorporación de los aspectos pedagógicos según las necesidades educativas, y dado que es un modelo que sienta sus bases en RUP un desarrollo iterativo e incremental, proporcionando iteraciones para la validación y desarrollo de la arquitectura de software que gradualmente fue evolucionando convirtiéndose en el sistema final. Al utilizar el instrumento de evaluación MOSCA se obtuvo la evaluación continua de la calidad con respecto a los requerimientos de calidad deseados.

El análisis de las necesidades educativas identificó que la asignatura Teoría de Líneas de Esperas cumple papel importante en la resolución de problemas en distintas áreas de la carrera, permitiendo desarrollar el software educativo en base de proveer a los estudiantes la obtención de conocimientos básicos de teoría de líneas de espera aplicables a estos problemas.

El diseño educativo de este software sustenta las bases de un modelo integrador, donde la asignatura Teoría de Líneas de Espera (TLE) es el eje transversal que permea las distintas áreas de la carrera logrando que el estudiante pueda obtener un rendimiento eficiente, mediante el sistema de motivación, sistema de aprendizaje, núcleo integrador y sistema de evaluación.

RECOMENDACIONES

Diseñar un plan de motivación para el uso de materiales educativos computarizados por parte de los profesores y alumnos de la UDO.

Revisar y evaluar los softwares desarrollados por los estudiantes por los estudiantes y profesores de la Licenciatura en Informática a través de MOSCA o cualquier otro método para medir su calidad.

Mantener actualizados los módulos que no son dinámicos.

Incorporación del software educativo como herramienta estratégica para dictar la asignatura Teoría de Línea de Espera, en el semestre que se planifique dictar dicha asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Cabero, J. 2000. “Las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela”. <<http://www.ugr.es/~recfpro/rev61COL9.pdf>> (10/12/2007).

Cultural. 2002. El proceso de enseñanza y aprendizaje. Eiclopedia práctica del docente, España, 312 pp.

Díaz-Antón, G. (2002) “Propuesta de una Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica”. <http://www.ie.unan.edu.ni/~oneyda/utilidades/met_soft/metod_USB.pdf> (18/03/2008).

Duffy, M. & Jonassen, H. (1982). Constructivism and the technology for instruction: a conversation. Lawrence Erlbaum Associates. Washington. USA.

“Enseñanza virtual: pronta realidad en la UDO”. La academia hoy, octubre 2001. Pág. 7.

Galvis, A. 1992. Ingeniería de software educativo. Segunda edición. Ediciones Uniandes. Santa Fé-Bogota, Colombia.

Gil, F.; Tejedor, J.; A.; Alonso, S. & Gutierrez, A. 2001. Creación de sitios web con PHP4. Primera edición McGraw-Hill, Caracas. Venezuela 547 pp.

Grupo Editorial OCEANO. 1998. Educación y Nuevas tecnologías. Enciclopedia General de la Educación, España, 794 pp.

Hurtado, J. 2000. El proyecto de investigación. Segunda edición. Fundación Sypal. Caracas. Venezuela.

Hurtado, J. 2000. Metodología de la investigación Holística. Tercera edición. Fundación Sypal. Caracas. Venezuela.

Martínez, M. 2003. Informática Educativa. Fmmeduacion.<<http://www.fmmeduacion.com.ar/Informatica/educacion/infoeduc.htm>> (20/06/2010).

Martínez, M. 1996. Como hacer un proyecto con metodología cualitativa. En revista HETEROTOPIA. Enero-Abril. Año II N° 2. Caracas, Venezuela. Centro de Investigaciones Populares (C.I.P).

Prieto, A. & Martin, M. 2000. Introducción a la informática. Primera edición. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España S.A, Madrid, España. 533 pp.

Powell T. 2001. Diseño de sitios web. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España S.A, Madrid, España. 681 pp.

Quevedo, M. 2010. Proyectos de educacion a distancia en venezuela.<<http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No5/MQuevedo.htm>> (22/05/2010).

Romero, C. 2009. Gestor de Teoría de Grafos para la Licenciatura en Informática. Trabajo de postgrado. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oriente, Cumaná.

Shamkant, N. & Ramez, E. 2000. Sistemas de bases de datos. Conceptos

fundamentales. Segunda edición. Editorial Person Educación, México, 887 pp.

Sierra, E. 1999. *Examining the Suitability of the Pattern Oriented Paradigm in the Educational Software Design Process*. In Press. Institute For Learning Technologies, Columbia University.

Zaragoza, A. 2007. “Teorías de colas”. <http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/evalua/teoria_de_colas.pdf> (20/04/2008).

APÉNDICES

INDICE

			Pág.	
APENDICE A.	CODIGOS	FUENTES	A-1	
			
APENDICE B.	MANUAL	DE	USUARIO	B-1
			
APENDICE C.	CUESTIONARIO APLICADO A EXPERTOS			C-1
APENDICE D.	CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES			D-1

APÉNDICE A: CODIGOS FUENTES

Caso de uso relacionado: Registrar Usuario.

Codigo fuente: Registrarse.php

```
<?php
require("clase_usuario.php");
$objetoU= new Usuario;
if (isset($_POST['cedula'])){
    $datosu['cedula']=$_POST["cedula"];
    $datosu['nombre']=trim(strtoupper($_POST["nombre"]));
    $datosu['apellido']=trim(strtoupper($_POST["apellido"]));
    $datosu['sexo']=$_POST["sexo"];
    $datosu['tipo_usuario']=$_POST["tipo_usuario"];
    $datosu['seccion']=$_POST["seccion"];
    $datosu['email']=$_POST["email"];
    $datosu['login']=$_POST["login"];
    $datosu['password']=$_POST["password"];

    if(trim($_POST["login"]) != "" && trim($_POST["password"]) != "")
    { //comprobar el login no exista en la bd
        $result =$objetoU->buscarLogin($login);

        if($row = mysql_fetch_array($result)//if exist login devuelve
        fila(mysql_fetch_array) mostrando un mensaje de error al usuario
        {?><script>
            alert("Nombre de usuario escogido por otro. Intente de Nuevo");</script>
    <?php }
        else
        {
            $objetoU->registrar($datosu);// se llama a la funcion crearh enviandole
            todos los datos del arreglo
        }
    }
```

```

mysql_free_result($result); // libera memoria
}
else
{?><script>
    alert("Debe llenar como minimo los campos de Nombre de usuario y
Contraseña");</script>
<?php }
}
?>
    <td width="711" bgcolor="#FFFFFF"><form name="registrar_usuario"
method="post" action="registrarse.php">
    <table width="60%" border="0" align="center">
        <td>Cedula:</td>
        <td><input name="cedula" type="text" size="8" onKeyPress="return
validar_numero(event)"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="25">Nombre:</td>
        <td><input name="nombre" type="text" size="40"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Apellido:</td>
        <td><input name="apellido" type="text" size="40"></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>Sexo:</td>
        <td>Femenino: <input name="sexo" type="radio" value="F"
checked="checked">

```



```

        $sql= "INSERT INTO usuarios VALUES
(",",$.datos['cedula'].","",$.datos['nombre'].","",$.datos['apellido'].","",$.datos['sexo'].","',
".$datos['tipo_usuario'].","",$.datos['seccion'].","",$.datos['email'].","",$.datos['login'].","',
"$.datos['password'].")";
        @mysql_query($sql,$this->c);
    }

    public function buscarLogin($login)
    {
        $sql = "SELECT id FROM usuarios WHERE login='". $login. "'"; /*sql
pide a la bd retorne la fila donde el login sea igual al login introducido con el
usuario(quitandole el apostrofe, html y demas con la funcion quitar)*/
        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }

    function buscarUsuario($cedula)
    {
        $sql = "select * from usuarios where cedula='". $cedula. "'";
        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }

    function eliminar($x)
    {
        $sql="DELETE FROM usuarios WHERE id='". $x. "'";
        mysql_query($sql,$this->c);
    }

    function listar()
    {
        $sql = "select * from usuarios";

```

```

        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }
function modificar($datosp)
{
    $sql= "UPDATE usuarios SET
        cedula="."$datosp['cedula'].",
        nombre="."$datosp['nombre'].",
        apellido="."$datosp['apellido'].",
        sexo="."$datosp['sexo'].",
        tipo_usuario="."$datosp['tipo_usuario'].",
        seccion="."$datosp['seccion'].",
        email="."$datosp['email'].",
        WHERE id="."$datosp['id']."";

    mysql_query($sql,$this->c);
}
function buscarid($id)
{
    $sql = "select * from usuarios where id="."$id.""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
}
?>

```

Caso de uso relacionado: Administrar problema.

Código fuente: administrar_problema.php

```

<?php
require("clase_problema.php");//nombre del archivo donde se almacenaran las clases
$objetoP= new Problema;
if (isset($_POST['enunciado'])){
$datosP['enunciado']=trim(ucfirst($_POST["enunciado"]));
$datosP['id_unidades']=trim(ucfirst($_POST["id_unidades"]));
$datosP['area']=trim(ucfirst($_POST["area"]));
$datosP['solucion_analitica']=trim(ucfirst($_POST["solucion_analitica"]));

$extensiones=array("jpg","jpge","gif","png");
$path="C:\wamp\www\seadtlev3.2\descarga_imagen\problemas";
$imagen=$_FILES['archivo']['name'];
$tamano=$_FILES['archivo']['size'];
$tipo=$_FILES['archivo']['type'];
$var = explode(".", "$imagen");
$num = count($extensiones);
$valor = $num-1;

    if (is_uploaded_file($_FILES['archivo']['tmp_name']))
    {
        copy($_FILES['archivo']['tmp_name'], "$path/$imagen");
    }
$datosP['imagen']=$imagen;
$objetoP->admin($datosP);
header("location: registrar_problema_bd.php?enunciado=".$_datosP['enunciado'].");
}
?>

<tr>
    <td height="78%" valign="top"><form name="Administrar tema" method="post"

```

```

action="administrar_problemas.php" enctype="multipart/form-data">
  <div align="justify"></div>
  <table width="99%" border="0" align="center">
    <tr>
      <td height="36" colspan="2"><div align="center">Introduzca la
informaci&ocute;n en los campos que lo desee. </div></td>
    </tr>
    <tr >
      <td width="40%"><div align="justify"><span
class="Estilo8">Enunciado:</span></div></td>
      <td width="60%"><textarea name="enunciado" cols="55" rows="5"
class="Estilo7"></textarea></td>
    </tr>
    <tr>
      <td height="36">Unidad al cual pertenece</td>
      <td><select name="id_unidades">
        <option value="1" selected="selected">Unidad 1. Estructura b&acut
e;sica de una
l&acut;nea de espera</option>
        <option value="2">Unidad 2. Modelos de colas basados en proceso de
nacimiento y muerte</option>
        <option value="3">Unidad 3. Modelos de colas con distribuci&ac
o;n no
exponencial</option>
        <option value="4">Unidad 4. Redes de cola </option>
      </select></td>
    </tr>
    <tr>
      <td>&Aacute;rea:</td>
      <td colspan="3"><select name="area">
        <option value="Telret" selected="selected">TEI/Ret</option>

```

```

        <option value="Programación">Programaci&oacute;n</option>
        <option value="Gerencia">Gerencia</option>
        <option value="Sistema de informaci&oacute;n">Sistema de
informaci&oacute;n</option>
        <option value="AIO">AIO</option>
        <option value="Nuevas tecnologías">Nuevas tecnologías</option>
    </select></td>
</tr>
<tr>
    <td>&iquest;Tiene solucci&oacute;n?</td>
    <td><select name="soluccion" id="soluccion"
onChange="mostrar_soluccion();">
        <option value="si" selected="selected">SI</option>
        <option value="no">NO</option>
    </select></td>
</tr>
<tr id="id_solAna">
    <td><p align="justify" class="Estilo8">Soluci&oacute;n
anal&iacute;tica</p></td>
    <td><div align="justify">
        <textarea name="solucion_analitica" cols="55" rows="5"
class="Estilo7"></textarea>
    </div></td>
</tr>
<tr id="id_solComp">
    <td><p align="justify" class="Estilo8">Soluci&oacute;n computacional
</p></td>
    <td><div align="justify">
        <input name="archivo" type="file" class="Estilo7" size="35" />
    </div></td>
</tr>

```



```

        {$sql=          "INSERT          INTO          problemas
VALUES(",",",$.datosP['enunciado'].",",",$.datosP['id_unidades'].",",",$.datosP['area'].",
",$.datosP['solucion_analitica'].",",",$.datosP['imagen'].");
        @mysql_query($sql,$this->c);
    }
function buscar($enunciado)
{
    $sql = "select * from problemas where enunciado="$.enunciado.""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}

function buscarid($id)
{
    $sql = "select * from problemas where id="$.id.""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}

function eliminar($x)
{
    $sql="DELETE FROM problemas WHERE id="$.x.""";
    mysql_query($sql,$this->c);
}

function listar()
{
    $sql = "select * from problemas";

```

```

        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }

    function modificar($datosP)
    {
        $sql= "UPDATE problemas SET

enunciado=".$datosP['enunciado'].",
                                                area=".$datosP['area'].",

solucion_analitica=".$datosP['solucion_analitica'].",
                                                imagen=".$datosP['imagen'].
                                                WHERE id=".$datosP['id']."";

        mysql_query($sql,$this->c);
    }

    function listarProblema_resuelto_unidad1()
    {
        $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='1' and
(solucion_analitica >" or imagen >)"";
        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }

    function listarProblema_propuesto_unidad1()
    {
        $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='1' and
solucion_analitica =""";
        $result = mysql_query($sql,$this->c);
        return $result;
    }

```

```

function listarProblema_resuelto_unidad2()
{
    $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='2' and
(solucion_analitica >" or imagen >)"";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
function listarProblema_propuesto_unidad2()
{
    $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='2' and
solucion_analitica =""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
function listarProblema_resuelto_unidad3()
{
    $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='3' and
(solucion_analitica >" or imagen >)"";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
function listarProblema_propuesto_unidad3()
{
    $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='3' and
solucion_analitica =""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
function listarProblema_resuelto_unidad4()

```

```

        {
            $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='4' and
(solucion_analitica >" or imagen >)"";
            $result = mysql_query($sql,$this->c);
            return $result;
        }
function listarProblema_propuesto_unidad4()
{
    $sql = "select * from problemas WHERE id_unidades='4' and
solucion_analitica =""";
    $result = mysql_query($sql,$this->c);
    return $result;
}
}
?>

```

Caso de uso relacionado: Explorar problema propuesto.

Código fuente: final_unidad_1_tema1_ejerc_propuesto.php

```

<?php
require("clase_problema.php");//nombre del archivo donde se almacenaran las clases
$objetoP= new Problema;
$result=$objetoP->listarProblema_propuesto_unidad1();
?>

```

```

<?php echo"<table border=1 align='center' bordercolor='00CCFF'>";
echo"<tr><td>Enunciado</td> <td></td></tr>";

```

```

while ($a =

```

```
mysql_fetch_array($result){  
    echo "enunciado" . "<td>"  
    . $a["enunciado"] . "</td>";  
    echo "</tr>";  
}  
echo "</table>";?>
```

APÉNDICE B: MANUAL DE USUARIO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MANUAL DE USUARIO DEL SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA
ASIGNATURA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA (230-4374). UN ENFOQUE
PRÁCTICO

CUMANÁ, 2011

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	C-3
REQUERIMIENTOS DEL <i>HARDWARE Y SOFTWARE</i>	C-3
Hardware	C-4
Software	C-4
Parámetros de instalación	C-4
MANEJO DEL SOFTWARE	C-5
Página Principal	C-5
Página de administración de SEaDTLE	C-6
Página registrar planificación.....	C-7
Página eliminar planificaciones	C-8
Página actualizar planificaciones	C-8
Ventana de error	C-9
Página administración de las unidades temáticas	C-9
. Página administrar tema	C-10
. Página principal unidades temáticas.....	C-11
Página de explorar unidad	C-12
Página principal autoevaluación asociado a una unidad	C-13
Página de acceso para invitados	C-14
Menú principal, forma horizontal	C-14
Opciones de administración	C-15
Menú secundario para la exploración de las unidades	C-15
Botón problemas	C-15
Botón Notación	C-15
Botón Prueba Exploratoria	C-16
Botones comunes	C-16
Botones Foro y Chat	C-16

INTRODUCCIÓN

El software educativo para la asignatura Teoría de Líneas de Espera está dirigido a los estudiantes, profesores e interesados de la carrera Licenciatura en Informática como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje para cursar la misma sin restricción de espacios físicos y horarios, de acuerdo con sus necesidades.

Los administradores del software, serán el coordinador de la carrera y los profesores a impartir la asignatura. A continuación se muestra un manual dirigido a los usuarios del software educativo, en donde se especifican las formas correctas de usar este software. En este manual, se detallan las características principales relacionadas a la administración de los aspectos afines a la asignatura y usuarios, además de explicar la forma de acceder, introducir datos y obtener información de forma eficaz y sencilla. Teniendo como base una interfaz muy clara y precisa para hacer posible una administración efectiva del mismo.

REQUERIMIENTOS HARDWARE Y SOFTWARE

Para que la aplicación pueda funcionar adecuadamente y con total normalidad es necesario que la computadora desde donde se acceda tenga los mínimos requerimientos o las características que a continuación se mencionan:

Software

- Navegador de Internet: Mozilla Firefox 3.6. o Internet Explorer.
- PHP como lenguaje del lado del servidor.
- Manejador de Base de Datos MySQL.
- Apache 2 como servidor *Web*.

Hardware

Servidor:

Procesador x86 o equivalente a 1GHz o más.
512 MB de memoria de acceso aleatorio (RAM).
Disco Duro de 80 Gb.
Monitor a color con una resolución máxima de 1280 x 1024.
Interfaz de red Ethernet.

Clientes:

Procesador x86 o equivalente a 750 MHz o más.
64 MB de memoria de acceso aleatorio (RAM).
Monitor a color con resolución de 800x600 píxeles como mínimo.
Disponibilidad para Internet.

Parámetros de instalación

Para la instalación del sistema y su correcto desempeño, la organización debe disponer de los equipos de computación y el software indispensable para el funcionamiento completo del sistema desarrollado. Además se requiere de un usuario disponible y que este directamente relacionado con los procesos automatizados por el sistema. Este usuario debe ser previamente adiestrado para trabajar con el sistema.

MANEJO DEL SOFTWARE**Página Principal**

Para acceder al sistema el usuario debe abrir en el explorador Mozilla Firefox o en su defecto Internet Explorer del equipo y cargar el software a través de la dirección asignada, luego aparecerá la página principal del sistema (figura B-1).



Figura B-1 Página inicio o principal.

Esta página inicial contiene en la parte superior izquierda las diferentes opciones que conforman el menú principal, en la parte medio derecha se encuentra un formulario para la autenticación del usuario al ingresar el nombre de usuario en la casilla “USUARIO” y su *login* en la casilla “CONTRASEÑA”, las cuales le será facilitada por el administrador para el inicio de sesión de acuerdo al rol que cumpla en el software. Si en la autenticación de usuario el software determina que el usuario y contraseña pertenece a un profesor o administrador, este será conducido a la página principal de administración de SEADTLE, tal como se muestra en la figura B-2



Figura B-2. Página de administración de SEaDTLE.

Desde esta página el administrador del software se encarga de registrar, eliminar y actualizar las planificaciones, historiales, avisos, usuarios, problemas y los diferentes grupos de trabajo, que conformarán las secciones correspondientes. Preparar las evaluaciones para unidad y cargar las unidades temáticas que serán piezas fundamentales en este software.

En las figuras B-3, B-4 y B-5 se muestran los formularios mediante el cual el administrador o profesor del software registra, elimina y actualizar los diferentes datos que se almacenan en la planificación.

Usuario: JENNIFER [Cerrar Sesión](#)

REGISTRAR PLANIFICACIÓN

[Call me!](#)

Nombre de la evaluación:

Unidad:

Tipo de evaluación: Práctico: Parcial:

Ponderación: %

Medio: Presencial: En línea:

Fecha tentativa: Día: Mes: Año:

Observación:

Sitio Oficial de la Universidad de Oriente para la Asignatura de Teoría de Líneas de Espera - Venezuela © Copyright 2011
 Diseño, programación y mantenimiento: Br. Jennifer Cumana/ Coordinación de la Licenciatura de Informática - UDO-sucre
 Optimizado para Explorer 6.0 o superior, o Mozilla 6.0 o superior - Resolución mínima de 800x600.

Figura B-3. Página registrar planificación.



Usuario: JENNIFER [Cerrar Sesión](#)

ELIMINAR PLANIFICACIÓN

Id	Evaluacion	Unidad	Tipo	Medio	
30	IPARCIAL/1	1	Parcial	Presencial	Eliminar
31	IPARCIAL/1	2	Parcial	Presencial	Eliminar
32	ASIGNACIÓN/1	1	Práctico	Presencial	Eliminar
33	TRABAJO DE CAMPO /1	2	Práctico	Presencial	Eliminar
34	INVESTIGACIÓN	1	Práctico	Presencial	Eliminar
36	1 PRUEBA EN LINEA	2	Práctico	Onlinea	Eliminar
37	OTRA	1	Práctico	Presencial	Eliminar

Figura B-4. Página eliminar planificaciones



Usuario: JENNIFER [Cerrar Sesión](#)

ACTUALIZAR PLANIFICACIÓN

Planificacione(s) existente(s) en la base de datos:

ID	Evaluacion	Tipo	Ponderacion (%)	Medio	Fecha
30	IPARCIAL/1	Parcial	50	Presencial	18-29-2011
31	IPARCIAL/1	Parcial	50	Presencial	19-7-2011
32	ASIGNACIÓN/1	Práctico	20	Presencial	25-7-2011
33	TRABAJO DE CAMPO /1	Práctico	20	Presencial	26-7-2011
34	INVESTIGACIÓN	Práctico	20	Presencial	1-8-2011
36	1 PRUEBA EN LINEA	Práctico	20	Onlinea	19-7-2011
37	OTRA	Práctico	10	Presencial	19-8-2011

Indique el ID de la planificación a modificar: [Continuar](#)

Figura B-5. Página actualizar planificaciones

Para realizar la actualización de una planificación se debe introducir el ID (número) de ésta. Al introducir un ID no existente o un dato de tipo letra el software arroja una ventana indicando el error producido, tal como se plasma en la figura B-6.



Planificacione(s) existente(s) en la base de datos:

ID	Nombre	Modalidad	Horas	Medio	Fecha
30				Presencial	18-29-2011
31				Presencial	19-7-2011
32				Presencial	25-7-2011
33	TRABAJO DE CAMPO /1	Práctico	20	Presencial	26-7-2011
34	INVESTIGACIÓN	Práctico	20	Presencial	1-8-2011
36	1 PRUEBA EN LINEA	Práctico	20	Online	19-7-2011
37	OTRA	Práctico	10	Presencial	19-8-2011

Indique el ID de la planificación a modificar:

Figura B-6. Ventana de error.

Al seleccionar la opción “Unidades Temáticas” el sistema genera la página encargada de la administración de la unidad y del tema, tal como se muestra en la figura B-7.



UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD I: Estructura básica de una Línea de Espera.

Administrar unidad

Administrar tema

UNIDAD II: Modelos de Colas basados en el Proceso de Nacimiento y Muerte.

Administrar unidad

Administrar tema

UNIDAD III: Modelos de Colas con distribuciones no exponenciales.

Administrar unidad

Administrar tema

UNIDAD IV: Redes de colas.

Administrar unidad

Administrar tema

Figura B-7. Página administración de las unidades temáticas.

Al seleccionar la opción “Administrar Tema”, el software genera la página

correspondiente a la administración de la estructura del tema y la opción “Nuevo tema”. Esta página se visualiza en la figura B-8.



Figura B-8. Página administrar tema.

Si en la autenticación de usuario el software determina que el usuario y contraseña pertenece a un estudiante, éste será conducido a la página principal de unidades temáticas de SEaDTLE, tal como se muestra en la figura B-9. Esta página está conformada por una unidad introductoria y cuatro unidades temáticas que conforman el eje principal del software. Éstas a su vez están conformadas por tres opciones que le permitirán al estudiante explorar la unidad, realizar autoevaluaciones y evaluaciones que tengan lugar.

SOFTWARE EDUCATIVO
TEORIA DE LINEAS DE ESPERA

Diccionario Guía de estudio Calendario Calificaciones

Usuario: FRANCIMAR [Cerrar Sesión](#)

UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD INTRODUCTORIA

UNIDAD I: Estructura básica de una línea de Espera.
 Explorar
 Autoevaluación
 Evaluación

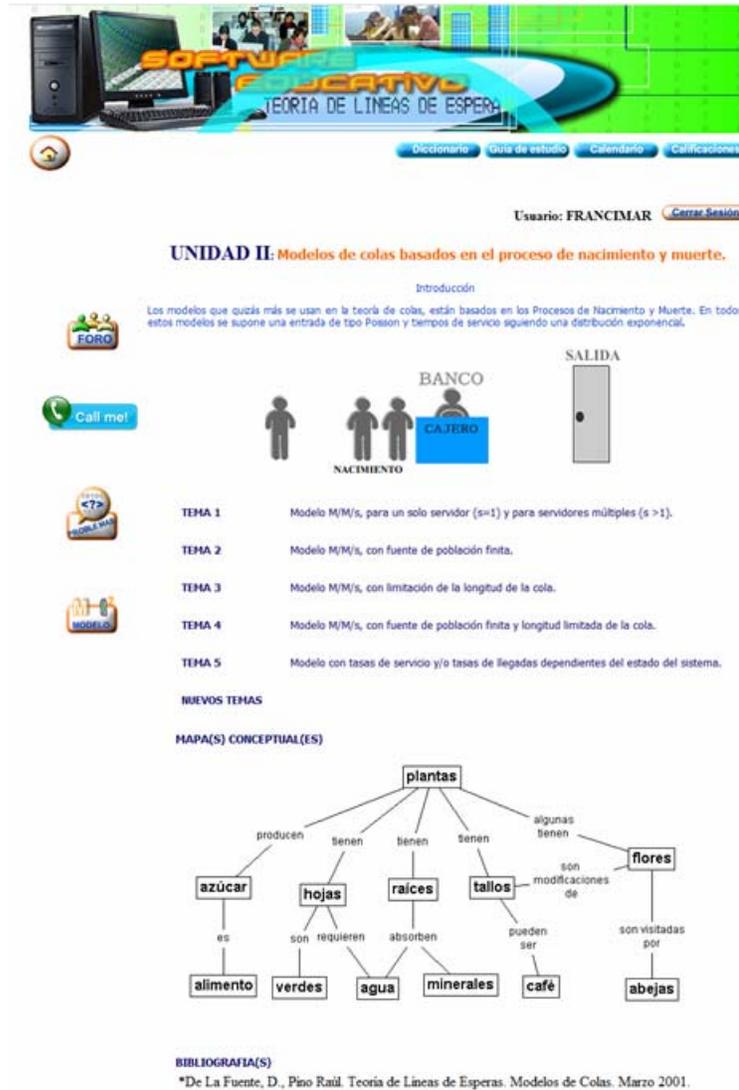
UNIDAD II: Modelos de Colas basados en el Proceso de Nacimiento y Muerte.
 Explorar
 Autoevaluación
 Evaluación

UNIDAD III: Modelos de Colas con distribuciones no exponenciales.
 Explorar
 Autoevaluación
 Evaluación

UNIDAD IV: Redes de colas.
 Explorar
 Autoevaluación
 Evaluación

Figura B-9. Página principal unidades temáticas.

Al seleccionar la opción “Explorar” de la unidad deseada, el software generará la estructura de los temas contenidos en dicha unidad, tal como se plasma en la figura B-10.



UNIDAD II: Modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte.

Introducción

Los modelos que quizás más se usan en la teoría de colas, están basados en los Procesos de Nacimiento y Muerte. En todos estos modelos se supone una entrada de tipo Poisson y tiempos de servicio siguiendo una distribución exponencial.

TEMA 1 Modelo M/M/s, para un solo servidor ($s=1$) y para servidores múltiples ($s > 1$).

TEMA 2 Modelo M/M/s, con fuente de población finita.

TEMA 3 Modelo M/M/s, con limitación de la longitud de la cola.

TEMA 4 Modelo M/M/s, con fuente de población finita y longitud limitada de la cola.

TEMA 5 Modelo con tasas de servicio y/o tasas de llegadas dependientes del estado del sistema.

MAPA(S) CONCEPTUAL(ES)

```

graph TD
    plantas[plantas] -- producen --> azucar[azúcar]
    plantas -- tienen --> hojas[hojas]
    plantas -- tienen --> raices[raíces]
    plantas -- tienen --> tallos[tallos]
    plantas -- algunas tienen --> flores[flores]
    azucar -- es --> alimento[alimento]
    hojas -- son --> verdes[verdes]
    hojas -- requieren --> agua[agua]
    raices -- absorben --> minerales[minerales]
    tallos -- pueden ser --> cafe[café]
    flores -- son modificaciones de --> tallos
    flores -- son visitadas por --> abejas[abejas]
  
```

BIBLIOGRAFIA(S)

*De La Fuente, D., Pino Raúl. Teoría de Líneas de Esperas. Modelos de Colas. Marzo 2001.

Figura B-10 Página de explorar unidad.

El estudiante también puede seleccionar la opción “Autoevaluación”, generándose la página principal para ejecutar la autoevaluación asociada a una unidad (figura B-11).



Figura B-11. Página principal autoevaluación asociado a una unidad.

Las personas interesadas en conocer el mundo de la Teoría de Líneas de espera pueden interactuar con el software sin necesidad de registrarse en el mismo, seleccionando la opción “Invitado” de la página principal (figura B-1). La figura B-12 muestra la página de acceso para los invitados, la cual le permite explorar las unidades y realizar la autoevaluación asociada.

UNIDADES TEMÁTICAS

Bienvenido visitante

UNIDAD INTRODUCTORIA

UNIDAD I: Estructura básica de una Línea de Espera.
Explorar
Autoevaluación

UNIDAD II: Modelos de Colas basados en el Proceso de Nacimiento y Muerte.
Explorar
Autoevaluación

UNIDAD III: Modelos de Colas con distribuciones no exponenciales.
Explorar
Autoevaluación

UNIDAD IV: Redes de colas.
Explorar
Autoevaluación

Figura B-12. Página de acceso para invitados.

Las páginas de administración contemplan dentro de su estructura el menú principal de forma horizontal (figura B-13), dando acceso a las páginas de Misión y Visión, Habilidades, Planificación, Historial y Objetivos. Y los botones para la administración del software con las opciones de registrar, eliminar y actualizar (figura B-14).



Figura B-13. Menú principal, forma horizontal.



Figura B-14 Opciones de administración.

Las páginas de exploración de las unidades presentan un menú secundario horizontal (figura B-15), el cual da acceso a las páginas de Diccionario, Guía de estudio, Calendario y calificaciones. Estas páginas muestran los botones de Problemas (Resueltos y Propuestos) (figura B-16) y Notación de cada tema ()



Figura B-15. Menú secundario para la exploración de las unidades



Figura B-16. Botón problemas.



Figura B-17. Botón Notación.

La página Guía de estudio muestra el botón Prueba exploratoria (figura B-17) para la activación de la misma.



Figura B-17. Botón Prueba Exploratoria.

Los botones comunes se encuentran en la parte superior izquierda de todas las páginas del software, el primero permite el enlace a la página principal y los otros a las páginas de Avisos, Contactos y Ayuda. Cuyos botones se muestran en la figura B-18.



Figura B-18. Botones comunes.

Los botones que se muestran a continuación representan el enlace al Foro y al Chat (figura B-19).



Figura B-19. Botones Foro y Chat.

APÉNDICE C: CUESTIONARIO APLICADO A EXPERTOS

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

Cuestionario dirigido a la docente que imparte la asignatura Teoría de Líneas de Espera.

Estimada profesora, el presente documento tiene como finalidad conocer el grado de aceptación con respecto al contenido y apariencia del software.

La información que usted suministre será utilizada para evaluar el software, razón por la cual su sinceridad es lo más valioso.

Por favor observe el software educativo diligentemente e inmediatamente mencione su opinión.

Gracias por su aporte.

Atentamente
Br. Jennifer Cumana

Cumaná, junio de 2011

I.- Perspectivas de aprendizaje para el usuario

1.- ¿En qué sentido considera importante apoyar la enseñanza de la asignatura con el uso de este software?

2.- ¿El software permite relacionar la vida cotidiana y la experiencia personal de aprendizaje, con los contenidos e importancia de la ciencia? ¿En qué sentido?

II.- Las posibilidades de aprendizaje del estudiante

1.- ¿Los contenidos del software ofrecen alternativas para promover aprendizajes en el estudiante, despertando sus inquietudes y profundizando un aspecto concreto de la Teoría de Líneas de Espera? ¿Si? o ¿No?.

2.- ¿Qué uso le daría a este software en actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes?

I

II.- Los contenidos del software

1.- ¿Cómo percibe usted los contenidos del software en términos de su claridad, pertinencia y actualización?

2.- ¿En qué sentido los contenidos de la aplicación permiten hacer interrelaciones con otras asignaturas y disciplinas?

3.- ¿Los temas tratados y las situaciones de aprendizaje propuestos en el software son pertinentes para los objetivos de la asignatura? ¿Por qué?

IV.- Diseño de interfaz

1.- ¿Los colores y botones usados en el software le resultan adecuados? ¿Por qué?

2.- ¿Los gráficos, esquemas, ilustraciones, imágenes, animaciones y aspectos visuales le ayudan a interactuar y moverse cómodamente con el software? ¿Por qué?

3.- ¿Considera adecuado y agradable el color, estilo y tamaño de las letras dentro de los textos? ¿Por qué?

4.- ¿Considera adecuada la cantidad de información por pantalla? ¿Por qué?

V. Motivación interactiva

1.- ¿El uso del software puede resultar motivante para el estudio de la asignatura? ¿Por qué?

2.- ¿Los conceptos, procesos, estructuras y otras situaciones de aprendizaje se

visualizan, le parecen atractivas para el aprendizaje? ¿Si? o ¿No?

3.- ¿En qué sentido le resultó motivante interactuar con el software?

VI.- Evaluación

1.- A su juicio. ¿Qué pertinencia tiene las actividades de evaluación propuesta en el software?

2.- ¿El nivel de exigencia para resolver preguntas y situaciones está acorde con los contenidos y objetivos de la asignatura? ¿Por qué?

3.- A su juicio. ¿Qué consideraciones haría usted para mejorar el software?

APÉNDICE D: CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

Cuestionario a los y las estudiantes que cursan la asignatura Teoría de Líneas de Espera.

Apreciado(a) estudiante, esta encuesta tiene como finalidad recopilar información para la elaboración de un trabajo de investigación referido a una propuesta didáctica para impartir la asignatura Teoría de Líneas de espera.

La información que usted suministre será utilizada sólo para fines de este estudio, razón por la cual su sinceridad es lo más valioso.

Se le agradece que:

- 1.- Lea cuidadosamente cada ítem y las alternativas contenidas en el cuestionario.
- 2.- Se le agradece no dejar ítems sin responder.
- 3.- Recuerde que sus juicios y opiniones adicionales, son de gran importancia para los fines de este estudio.
- 4.- Para responder el cuestionario utilice lápiz de grafito.

Gracias por su aporte.

Atentamente
Br. Jennifer Cumana

Cumaná, junio de 2011

I.- Perspectivas de aprendizaje para el usuario

1.- ¿En qué sentido consideras que este software te permite aprender?

2.- ¿Cómo te ayudan los textos, las situaciones e informaciones propuestas en el entendimiento de la teoría de línea de espera?

3.- Comparte brevemente algún aprendizaje relevante o hecho significativo, una vez vivida tu experiencia interactiva con el software

II.- Los contenidos del software

1.- ¿Te resultan comprensibles los contenidos del software? ¿Por qué?

2.- ¿La presentación de los contenidos y su profundidad, dado el nivel de la asignatura, te resultan atractivos para seguir conociendo e investigando los mismos? ¿Por qué?

3.- ¿Los contenidos propuestos te ayudan a relacionar la vida cotidiana, la experiencia personal de aprendizaje, con los contenidos e importancia de la de la teoría de líneas de espera? ¿En qué sentido?

4.- ¿Los contenidos del software te ofrecen alternativas para aclarar dudas, despertar inquietudes y profundizar aspectos concretos de la teoría de líneas de espera? ¿En qué sentido?

III.- Diseño de interfaz

1.- ¿Los colores y botones usados en el software te resultan adecuados? ¿Por qué?

2.- ¿Los gráficos, esquemas, ilustraciones, imágenes, animaciones y aspectos visuales le ayudan a interactuar y moverse cómodamente con el software? ¿Por qué?

3.- ¿Consideras adecuado y agradable el color, estilo y tamaño de las letras dentro de los textos? ¿Por qué?

4.- ¿Consideras adecuada la cantidad de información por pantalla? ¿Por qué?

5.- ¿Te resultó cómodo y fácil interactuar con el software? ¿Por qué?

IV. Motivación interactiva

1.- ¿El uso del software te resultó motivante para el estudio personal de la asignatura?
¿Por qué?

2.- ¿Los conceptos, procesos, estructuras y otras situaciones de aprendizaje que aparecen, te resultan atractivas para el aprendizaje? ¿Si? o ¿No?

3.- ¿En qué sentido te resultó motivante interactuar con el software?

V.- Evaluación

1.- ¿Cuál es tu opinión acerca de las actividades de evaluación propuesta en el software?

2.- ¿El nivel de exigencia para resolver preguntas y situaciones está acorde con los contenidos desarrollados en el software? ¿Por qué?

3.- ¿Consideras comprensible la redacción, presentación y explicación de las actividades de evaluación propuestas en el software? ¿Por qué?

4.- A tu juicio. ¿Qué aspectos consideras importantes para mejorar el software?

ANEXOS

**ANEXO A: PENSUN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA LICENCIATURA EN
INFORMÁTICA**

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
 NÚCLEO DE SUCRE
 ESCUELA DE CIENCIAS
 PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
PENSUN DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

Código	Asignatura	Prelaciones	Código	Asignatura	Prelaciones
PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
006-1513	Comprensión y Expresión Lingüística I	Ninguna	007-1323	Inglés I	Ninguna
230-1214	Algoritmos y Estructuras de Datos I	Ninguna	230-1324	Algoritmos y Estructuras de Datos II	230-1214
230-1713	Introducción a la Informática	Ninguna	230-1723	Organizaciones y Sistemas	Ninguna
230-1613	Metodología de la Investigación	Ninguna	230-1224	Estructuras Discretas	Ninguna
008-1214	Matemáticas I	Ninguna	008-1224	Matemáticas II	008-1214
TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE		
007-2333	Inglés II	007-1323	230-2144	Probabilidad y Estadística	008-2134
230-2234	Algoritmos y Estructuras de Datos III	230-1324	230-2444	Organización y Estructuras del Computador	230-2534
230-2534	Fundamentos de Electricidad y Electrónica	008-1224	230-2344	Sistemas de Información I	230-2333
230-2333	Procesamiento de Datos y Archivos	Ninguna	230-2244	Álgebra Lineal	008-2134
008-2134	Matemáticas III	008-1224			
QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
230-3254	Lenguaje de Programación	230-2444	230-3564	Integración Hombre Máquina (IHM)	Ninguna
230-3454	Comunicación de Datos	230-2534	230-3464	Sistemas Operativos	230-2444
230-3354	Diseño de Base de Datos	230-2344	230-3364	Sistemas de Información II	230-3354
230-3154	Cálculo Numérico I	230-2244	230-3164	Programación Lineal	230-2244
SEPTIMO SEMESTRE			OCTAVO SEMESTRE		
230-4174	Simulación y Modelos	230-2144 230-3164	230-xxx4	Electiva	Ver listas de electivas
230-xxx4	Electiva	Ver listas de electivas	230-xxx4	Electiva	
230-xxx4	Electiva		230-xxx4	Electiva	
230-xxx4	Electiva		230-xxx4	Electiva	
NOVENO SEMESTRE			DECIMO SEMESTRE		
230-5896	Prácticas Pre-Profesionales		230-5805	Trabajo de Grado II	230-5804
23-5804	Trabajo de Grado I				
ELECTIVAS					
230-4104	Teoría de Líneas de Espera	230-4174	230-4374	Sistema de Información Geográfica	230-3364
230-4114	Análisis de Regresión	230-2144	230-4384	Planificación de Sistemas de Información	230-3364
230-4124	Cálculo Numérico II	230-3154	230-4394	Sistemas Expertos	230-3354
230-4134	Toma de Decisiones	230-3164	2304404	Laboratorios de Dispositivos Eléctricos	230-2444
230-4144	Programación Dinámica	230-3164	230-4414	Diseño de Redes	230-3454
2304154	Planificación y Resolución de Proyectos	230-3164	230-4424	Redes	230-3454
230-4164	Diseño y Desarrollo de Fijación	230-3164	230-4434	Seguridad Informática	230-3454

	(Scheduling) de Trabajos de Proyectos				
230-4174	Teoría de Grafos	230-3164	230-4444	Gestión de Redes	230-3454
230-4184	Teoría de Juego	230-2144	230-4464	Equipo de Posicionamiento por Satélite	230-3454
230-4194	Investigación de Operaciones	230-3164	230-4474	Telecomunicaciones en las Empresas	230-3454
230-5104	Teoría de Control Optimo	230-3164	230-4484	Introducción de Microcontroladores	230-3454
230-4214	Algoritmos Distribuidos	230-2234	230-4534	Multimedia	230-3564
230-4224	Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas	230-3254	230-4544	Comercio Electrónico	230-3454
230-4234	Compiladores	230-3254	230-4574	Introducción a la Inteligencia Artificial	230-3254
230-4244	Análisis del Desempeño del Computador	230-3254	230-4584	Inteligencia Artificial	230-4574
230-4254	Fundamentos de Programación Paralela	230-3254	230-4604	Formulación y Evaluación de Proyectos	230-1723 230-2344
230-4264	Modelos de Programación Emergente I	230-2234	230-4634	Principios de Administración	
230-4304	Base de Datos Orientada a Objetos	230-3354	230-4644	Desarrollo Organizacional	230-1723 230-2344
230-4324	Administración de Base de Datos	230-3354	230-4654	Sistemas y Procedimientos	
230-4334	Modelos Avanzados de Bases de Datos	230-3354	230-4664	Planificación Estratégica	
230-4364	Calidad de Ingeniería del Software	230-2333	230-4674	Calidad Total	
230-4554	Tópicos Especiales I	230-xxxx	230-4684	Matemática Financiera	
230-4554	Tópicos Especiales II	230-xxxx	230-4694	Ética y Deontología	

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ASIGNATURA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA (230-4374). UN ENFOQUE PRÁCTICO
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Cumana G, Jennifer del C	CVLAC	17139513
	e-mail	jennifercumana@hotmail.com
	e-mail	jennifercumana@cantv.com
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Software educativo
Teoría de Líneas de Espera
Proceso unificado de Desarrollo

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Como aporte al paradigma de enseñanza moderno se desarrolló un software educativo para la asignatura Teoría de Líneas de Espera (230-4374), el cual es una herramienta que se adaptada a la evolución progresiva de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los conceptos de Teoría de Líneas de Espera, necesarios para la resolución de problemas propios de las áreas de la carrera Licenciatura en Informática sin limitantes de tiempo y espacios físicos, donde los alumnos puedan intercambiar opiniones, oportunidad de estudiar de acuerdo con sus necesidades en función de su tiempo y horario sin afectar las barreras geográficas por ser una modalidad a distancia, además cualquier profesor en el área AIO pueda ser instructor durante el semestre que se planifique. Dicho software fue desarrollado utilizando la Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica (Díaz-Antón y cols. 2002) la cual sienta sus bases en RUP (*Rational Unified Process*). La codificación y construcción del software, se hizo utilizando PHP5 como lenguaje de programación para la creación de páginas Web dinámicas, MySQL 5.1.36 como manejador de base de datos, php y *Javascript* como lenguaje de programación interpretado y basado en objetos para la validación de la fecha y autoevaluaciones, servidor Web Apache 2.2.11 y Microsoft XP como sistema operativo. El software educativo permite apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la signatura Teoría de Líneas de espera, la cual es electiva y cumple papel importante en la resolución de problemas en el área tecnológica e informática.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Romero, Carmen V	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.947.403
	e-mail	cvromerob@gmail.com
	e-mail	cvromero@sucre.udo.edu.ve
Suárez, Mariluz	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.642.200
	e-mail	lulusuarez@cantv.net
	e-mail	
Urbina, Joyce	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	12.507.099
	e-mail	jozurca@yahoo.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2011	07	07

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis.cumanaj.doc	application/Word

Alcance:

Espacial : universal (Opcional)

Temporal: Temporal (Opcional)

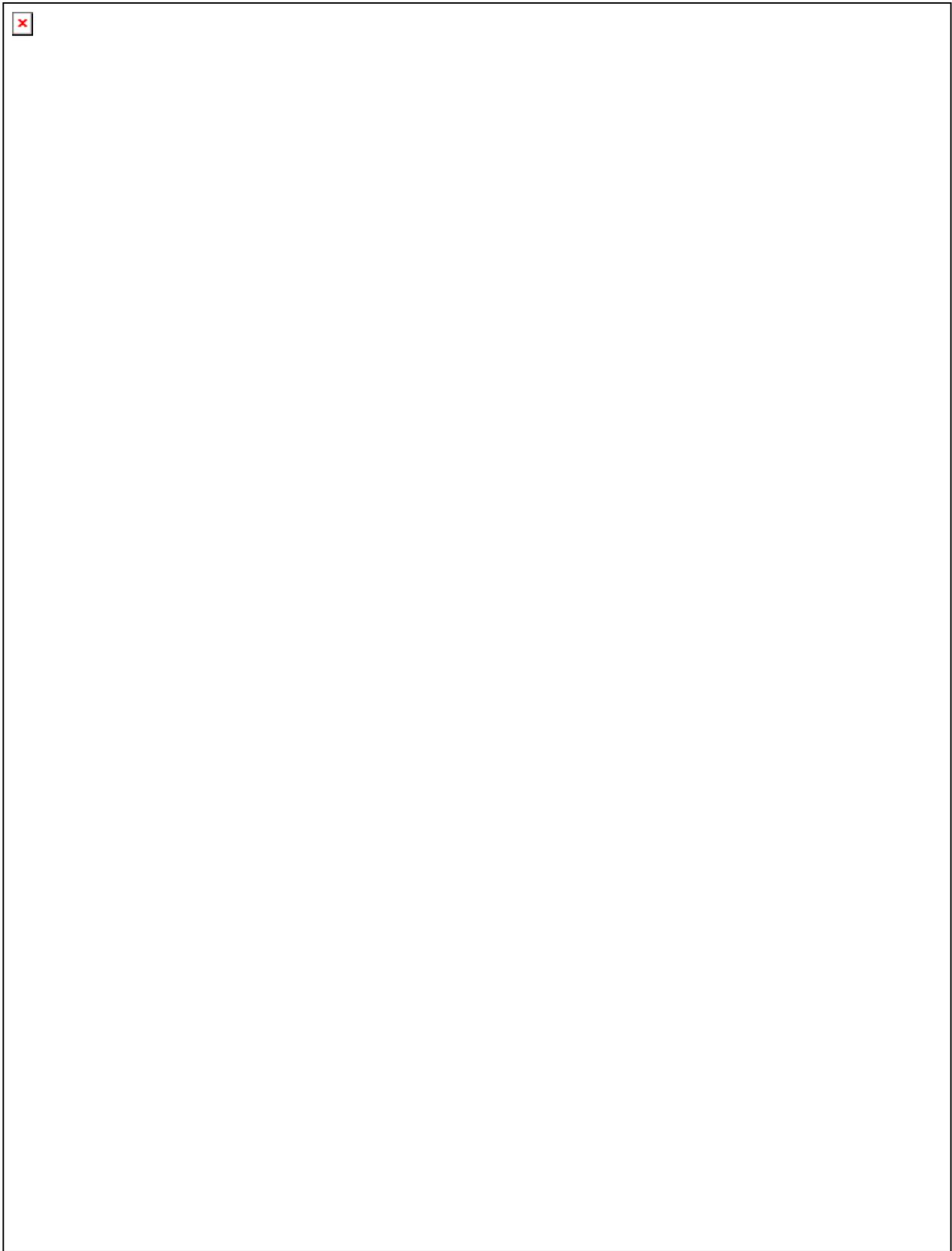
Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciada en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciada

Área de Estudio: Informática

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

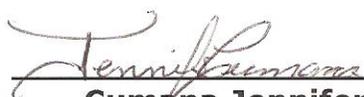
Universidad de Oriente-Núcleo de Sucre



Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):

“Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.



Cumana Jennifer
Autor



Romero Carmen
Asesor