

**MEDIATECA DE MODELOS DE SIMULACIÓN EN ACTIVIDADES
ESCOLARES CON DINÁMICA DE SISTEMAS, PARA EL ESTUDIO DE
DIVERSOS FENÓMENOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA.**

LUIS MIGUEL ESPINOSA LOBO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2011

**MEDIATECA DE MODELOS DE SIMULACIÓN EN ACTIVIDADES
ESCOLARES CON DINÁMICA DE SISTEMAS, PARA EL ESTUDIO DE
DIVERSOS FENÓMENOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA.**

LUIS MIGUEL ESPINOSA LOBO

Proyecto De Grado Para Optar Por El Título De Ingeniero De Sistemas

DIRECTOR:

**HUGO HERNANDO ANDRADE SOSA
INGENIERO DE SISTEMAS M.E. INFORMÁTICA**

CODIRECTOR:

**GINA PAOLA MAESTRE GÓNGORA
INGENIERA DE SISTEMAS M.E. INFORMÁTICA (C)**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2011

*A DIOS por apoyarme en todos
los proyectos que emprendo.*

*A mis muy amados padres que
los llevo siempre en mi corazón.*

*A la gente que a pesar de todo
siempre ha creído en mí*

*A Ángela, mis hermanos y demás
familiares que siempre estuvieron ahí
para apoyarme cuando más lo necesite*

*A todos aquellos que me
aprecian y quieren*

LUIS MIGUEL ESPINOSA LOBO

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Hugo Hernando Andrade Sosa y todo el grupo SIMON de investigaciones por brindarme todo su apoyo y las herramientas necesarias para desarrollar este proyecto.

A Gina Paola Maestre por coordinar la ejecución de este proyecto y por guiarnos hacia el mejoramiento como futuros ingenieros.

A los integrantes del convenio UIS – CPE por acompañarme y ayudarme siempre que los necesite.

A mis compañeros del proyecto MAC AMBIENTAL y EVOLUCION 4.0 y a Emiliano Lince Mercado por apoyarme y aconsejarme cada vez que lo necesite.

A todos mis más sinceros agradecimientos.

RESUMEN

TITULO: MEDIATECA DE MODELOS DE SIMULACIÓN EN ACTIVIDADES ESCOLARES CON DINÁMICA DE SISTEMAS, PARA EL ESTUDIO DE DIVERSOS FENÓMENOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA*

AUTOR: LUIS MIGUEL ESPINOSA LOBO**

PALABRAS CLAVE: Mediateca, Modelado y Simulación, Clases Integradas.

CONTENIDO

Cada vez es más frecuente, encontrar en las escuelas propuestas pedagógicas, apoyadas en uso de lenguajes informáticos, para abordar problemas de la vida cotidiana, apoyándose en el uso de las TIC's como herramienta informática de apoyo para mejorar la realización de las actividades escolares.

Se expone en este libro, cómo una herramienta software de modelado y simulación con dinámica de sistemas, puede apoyar las practicas docentes que se llevan a cabo en las instituciones de educación básica y media del país, beneficiadas con el programa computadores para educar en su etapa de formación y acompañamiento, para facilitar el acercamiento o la integración del Modelado y la simulación a las actividades de aula en las escuelas o compartir las experiencias ya adquiridas en este campo.

La herramienta software recopila una colección de modelos de simulación en Dinámica de Sistemas y Modelado Basado en Objetos y Reglas, que tratan temáticas acordes con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación en diversas áreas y grados. Los modelos organizados por temáticas, están apoyados por guías de clase para facilitar su ejecución en el aula complementados con diversos archivos multimedia (Imágenes, Videos, Paginas web).

También se puede utilizar esta herramienta para almacenar y administrar las clases y para mejorar las temáticas que vienen incluidas en la misma herramienta.

* Proyecto de grado en la modalidad de investigación.

** Facultad de ingenierías físico-mecánicas, escuela de ingeniería de sistemas e informática, Director: Me Hugo Hernando Andrade Sosa.

ABSTRACT

TITLE: MEDiateca OF SIMULATION MODELS FOR SCHOOL ACTIVITIES WITH DYNAMIC SYSTEMS FOR THE STUDY OF VARIOUS PHENOMENA IN BASIC AND SECONDARY SCHOOL *

AUTHOR: LUIS MIGUEL ESPINOSA LOBO**

KEYWORDS: Speech, Modeling and Simulation, Integrated Classes.

CONTENT

Is common to find in school education proposals, supported by use of computer languages, to resolve problems of everyday life, based on the use of TIC`s as a computer`s tool to support the school activities.

This book talking about like a software tool for modeling and simulation, can help to the teaching practices that take place in institutions of basic and secondary school in the country, benefiting from the program computers to educate in their stage of training and support, to facilitate the closer o integration of the D.S. to the classroom activities in the schools or share the experiences already gained in this field.

The Software collect models of simulation in System Dynamics and Methodology Based in Object and Rules, this models deal existing themes in the schools. The models are organized by topics also supported by class guides for their implementation in the classroom and various multimedia files (images, videos, WebPages).

This software it also is oriented to store classes to apply in the classroom based on models of simulation that emerged from the research and investigation and to improve the themes that come with the same software.

* Grade Project

** Physico-mechanics faculty, Systems and informatics engineering school, Director: Me Hugo Hernando Andrade Sosa.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	20
1 PRESENTACIÓN	22
1.1 Descripción De La Situación Problema.....	22
1.2 Descripción Del Proyecto.....	26
1.2.1 Objetivo General	26
1.2.2 Objetivos Específicos	26
1.3 Justificación Y Viabilidad	27
1.3.1 Justificación.....	27
1.3.2 Viabilidad.....	28
2 MARCO TEÓRICO	30
2.1 Mediateca	30
2.1.1 Mediateca De Modelado Y Simulación.....	31
2.2 Pensamiento Sistémico	31
2.3 Dinámica De Sistemas.....	33
2.3.1 Modelo Mental Y Dinámica De Sistemas	33
2.3.2 Modelado Y Simulación Con Dinámica De Sistemas	35
2.4 MBOR	36
2.4.1 Autómatas Celulares	36
2.4.2 Modelado Con Objetos y Reglas.....	36
2.4.3 Modelado Basado En Objetos Y Reglas	36
2.5 Constructivismo	37
2.6 Práctica Educativa Sistémica.....	38
3 MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 Modelado	40
3.2 Actividades Escolares Integradas Con Informática.....	42
3.3 Desarrollo Software	43

3.3.1	Fases	45
	Fase de Inicio	45
	Fase de Elaboración	45
	Fase de Construcción	46
	Fase de Transición.....	46
3.3.2	Flujos De Trabajo	47
	Recolección de Requisitos	47
	Análisis.....	47
	Diseño	48
	Implementación.....	48
	Pruebas.....	49
4	RECOPIACION DE MODELOS Y CLASES INTEGRADAS.....	51
4.1	Modelos	51
4.2	Clases Integradas.....	75
5	DESARROLLO DEL SOFTWARE MEDIATECA.....	77
5.1	Fase De Inicio.....	77
5.1.1	Ciclo De Vida Desarrollo Software	77
5.1.2	Análisis.....	78
5.1.3	Descripción del Sistema.....	78
5.1.4	Objetivos del Software	78
5.1.5	Diseño	81
5.1.6	Diseño De La Base De Datos	82
5.2	Fase De Elaboración	83
5.2.1	Análisis.....	83
5.2.2	Requisitos del Software.....	83
5.2.3	Diseño	88
5.2.4	Implementación.....	89
5.3	Fase De Construcción	90

5.3.1	Primera Iteración	90
	Análisis.....	90
	Diseño	104
	Implementación.....	106
5.3.2	Segunda Iteración	108
	Análisis.....	108
	Diseño	117
	Implementación.....	117
5.4	Fase De Transición.....	123
5.4.1	Formulario De Entrada	123
5.4.2	Formulario Cambiar De Usuario.....	123
5.4.1	Formulario Cambiar Contraseña	124
5.4.2	Formulario Administrar Usuarios.....	125
5.4.3	Formulario Administrar Contenidos	125
5.4.4	Compartir Inquietudes	126
5.4.5	Exportar Contenidos.....	127
5.4.6	Importar Contenidos.....	127
5.4.7	Referencias	128
5.4.8	Bibliografía	128
5.4.9	Buscador Web Local	129
5.4.10	Ayuda.....	130
5.4.11	Acerca De	130
5.5	Evaluación Y Pruebas Del Software	131
5.5.1	Pruebas.....	132
	Pruebas de Receptividad	132
	Pruebas de Funcionalidad.....	138
6	CONCLUSIONES.....	140
7	RECOMENDACIONES.....	142

ANEXOS.....	143
BIBLIOGRAFÍA.....	193

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Mental Vs Fenómeno	34
Figura 2: Práctica Educativa Sistémica.....	38
Figura 3: Modelo Con Dinámica De Sistemas	41
Figura 4: Flujos De Trabajo Del RUP.....	49
Figura 5: Animador Crecimiento de la Planta.	51
Figura 6: Diagramas Crecimiento de la Planta.....	52
Figura 7: Animador Metamorfosis.....	53
Figura 8: Diagramas Metamorfosis.....	53
Figura 9: Animador Población de Peces.....	54
Figura 10: Diagramas Población de Peces.....	54
Figura 11: Animador Juego del Contagio.....	54
Figura 12: Diagramas Juego del Contagio.....	55
Figura 13: Animador Bosque Tropical.....	55
Figura 14: Diagramas Bosque Tropical.....	56
Figura 15: Animador Cambio de Estado.....	56
Figura 16: Diagramas Cambio de Estado.....	57
Figura 17: Animador Efecto Invernadero.	58
Figura 18: Diagramas Efecto Invernadero.	58
Figura 19: Animador Oferta y Demanda.	59
Figura 20: Diagramas Oferta y Demanda.	59
Figura 21: Animador Entrada y Salida.	59
Figura 22: Diagramas Entrada y Salida.	60
Figura 23: Animador Tina de Baño.	60
Figura 24: Diagramas Tina de Baño.	61
Figura 25: Animador Ritmo Cardíaco.....	62
Figura 26: Diagramas Ritmo Cardíaco.....	62

Figura 27: Animador Predador vs Presa.....	63
Figura 28: Diagramas Predador vs Presa.....	63
Figura 29: Animador Juego del Árbol.....	64
Figura 30: Diagramas Juego del Árbol.....	64
Figura 31: Animador Arborización.....	64
Figura 32: Diagramas Arborización.....	65
Figura 33: Animador Juego del Mamut.....	65
Figura 34: Diagramas Juego del Mamut.....	66
Figura 35: Animador Célula.....	66
Figura 36: Diagramas Célula.....	67
Figura 37: Animador Crecimiento Poblacional.....	68
Figura 38: Diagramas Crecimiento Poblacional.....	68
Figura 39: Animadores Alcanzar el Tren.....	69
Figura 40: Diagramas Alcanzar el Tren.....	69
Figura 41: Animador Caída Libre.....	70
Figura 42: Diagramas Caída Libre.....	71
Figura 43: Animador M.U.A.....	71
Figura 44: Diagramas M.U.A.....	72
Figura 45: Animador Gravitación.....	72
Figura 46: Diagramas Gravitación.....	73
Figura 47: Animador Movimiento Parabólico.....	74
Figura 48: Diagramas Movimiento Parabólico.....	74
Figura 49: Ciclo De Vida Del Proyecto.....	77
Figura 50: Caso De Uso Del Sistema General.....	81
Figura 51 Base De Datos Proyecto Mediateca.....	82
Figura 52: Formulario Principal Del Software Mediateca.....	89
Figura 53: Diagrama De Despliegue Requisitos De La Plataforma.....	91
Figura 54: Casos De Uso Sistema General.....	92

Figura 55: Casos De Uso Visor De Contenidos Y Material De Consulta	92
Figura 56: Diagrama De Clase Asignatura	93
Figura 57: Diagrama De Casos De Uso Árbol De Contenidos.....	93
Figura 58: Diagrama De Actividad Mostrar Contenido.....	94
Figura 59: Diagrama Casos De Uso Buscador Web Local	94
Figura 60: Diagrama Casos De Uso Buscador	95
Figura 61: Diagrama De Clases Ayuda.....	95
Figura 62: Diagrama Casos De Uso Panel Inquietudes.....	96
Figura 63: Caso de Uso Cambiar Contraseña	96
Figura 64: Caso de Uso Cambiar de Usuario	96
Figura 65: Diagrama De Casos De Uso Sistema General	97
Figura 66: Diagrama De Casos De Uso Administrador De Contenidos	98
Figura 67: Diagrama De Casos De Uso Árbol De Contenidos.....	98
Figura 68 Importar y Exportar Contenidos	99
Figura 69: Diagrama De Actividades Mostrar Tema	99
Figura 70: Diagrama De Casos De Uso Buscador Web Local.....	100
Figura 71: Diagrama De Casos De Uso Buscador.....	100
Figura 72: Diagrama De Casos De Uso Panel Inquietudes	101
Figura 73: Diagrama De Casos De Uso Administrar Usuarios	101
Figura 74: Diagrama De Casos De Uso Administrar Contenidos	102
Figura 75: Caso De Uso Importar Exportar.....	102
Figura 76: Caso De Uso Árbol De Contenidos.....	103
Figura 77: Caso De Uso Buscador Web	103
Figura 78: Caso De Uso Búsqueda	104
Figura 79: Caso De Uso Inquietudes	104
Figura 80: Formulario Administrar Contenidos.....	106
Figura 81: Formulario Administrar Usuarios	106
Figura 82: Formulario Cambio De Usuario	107

Figura 83: Formulario Compartir Inquietudes	107
Figura 84: Formulario Exportar Contenidos	108
Figura 85 Formulario De Entrada.....	117
Figura 86 Formulario Principal.....	118
Figura 87 Formulario Cambiar Contraseña.....	119
Figura 88 Formulario Administrar Contenidos	119
Figura 89 Formulario Administrar Usuarios	120
Figura 90 Cambio De Usuario.....	120
Figura 91 Formulario Foro	121
Figura 92 Buscador Web	121
Figura 93 Formulario Exportar	122
Figura 94 Formulario Acerca De.....	122
Figura 95: Formulario de Entrada.	123
Figura 96: Formulario Cambiar De Usuario.	124
Figura 97: Formulario Cambiar Contraseña.....	124
Figura 98: Administrar Usuarios.....	125
Figura 99: Administrar Contenidos.....	126
Figura 100: Formulario Compartir Inquietudes.	126
Figura 101: Exportar Contenidos.	127
Figura 102: Importar Contenidos.	127
Figura 103: Formulario Referencias.....	128
Figura 104: Formulario Bibliografía.....	128
Figura 105: Formulario Buscador Web Local.....	129
Figura 106: Formulario Indexar Pagina Web.	129
Figura 107: Formulario Ayuda.....	130
Figura 108: Acerca De	130
Figura 109: <i>Resultado de la Segunda Sesión de Pruebas del Software</i>	133

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivo 1	79
Tabla 2: Objetivo 2	79
Tabla 3: Objetivo 3	79
Tabla 4: Objetivo 4	79
Tabla 5: Objetivo 5	80
Tabla 6: Objetivo 6	80
Tabla 7: Objetivo 7	80
Tabla 8: Objetivo 8	80
Tabla 9: Requisito 101	83
Tabla 10: Requisito 102	84
Tabla 11: Requisito 103	84
Tabla 12: Requisito 104	85
Tabla 13: Requisito 105	85
Tabla 14: Requisito 107	86
Tabla 15: Requisito 108	86
Tabla 16: Requisito 109	86
Tabla 17: Requisito 110	87
Tabla 18: Requisito 111	87
Tabla 19: Requisito 112	87
Tabla 20: Actores Del Sistema	88
Tabla 21: Requisito 201	108
Tabla 22: Requisito 202	109
Tabla 23: Requisito 203	109
Tabla 24: Requisito 204	110
Tabla 25: Requisito 205	111
Tabla 26: Requisito 206	111

Tabla 27: Requisito 207	112
Tabla 28: Requisito 208	112
Tabla 29: Requisito 209	113
Tabla 30: Requisito 210	113
Tabla 31: Requisito 211	114
Tabla 32: Requisito 212	114
Tabla 33: Requisito 214	115
Tabla 34: Requisito 215	115
Tabla 35: Requisito 216	116
Tabla 36: Requisito 217	116
Tabla 37: Requisito 218	116

ANEXOS

Anexo 1: Selección de Modelos Para Mediateca.....	143
Anexo 2: Pruebas del Software (Contenido Temático)	148
Anexo 3: Pruebas del Software (Funcionalidad)	151

INTRODUCCION

Del impacto de la tecnología computacional no ha escapado ninguna de las actividades del hombre y de la sociedad. El deslumbramiento por las características técnicas de las nuevas herramientas, ha restado un poco la atención sobre la forma como éstas han de ser incorporadas a los procesos de aprendizaje, que superan mucho en complejidad a la difusión tecnológica.

La técnica por sí sola no produce resultados satisfactorios si no ha sido integrada a un enfoque en el que se pregunte por el poder real de las herramientas informáticas en la problemática educativa.

Cada vez es más frecuente, encontrar en las escuelas del país propuestas pedagógicas, apoyadas en uso de lenguajes informáticos, para abordar problemas de la vida cotidiana, apoyándose en el uso de las TIC`s¹, pero la informática no debe convertirse en una nueva área de formación a la manera de las áreas tradicionales, esta debe convertirse en un impulsor del cambio en las demás áreas, la informática debe ser un eje integrador de las otras áreas del conocimiento, un área transversal en la cual se puedan apoyar las demás que brinde herramientas útiles de apoyo para mejorar las practicas docentes.

Para que esto sea posible se han hecho esfuerzos desde el campo de la investigación con el fin de lograr que la influencia de la computación en la escuela sea tan efectiva como se espera, generando como resultado las bases para el diseño de software educativo con propósito. Una de las líneas que se han manejado en estas investigaciones es el modelado y la simulación, existen herramientas informáticas desarrolladas con el fin de poder enseñar en las escuelas la Dinámica de Sistemas y el Modelado Basado en Objetos y Reglas, algunas de ellas desarrolladas al interior del grupo SIMON² para llevar con el acompañamiento educativo de Computadores Para Educar y otras

¹ Son todos aquellos instrumentos y procesos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información por medios electrónicos y automáticos (Tomado de www.etic.bo).

² Grupo de investigación en modelado y Simulación de la Universidad Industrial de Santander.

desarrolladas por diversos grupos estudiosos del tema, todos apuntando a convertir al modelado y la simulación en una herramienta efectiva de apoyo a las practicas docentes.

1 PRESENTACIÓN

En este capítulo se hace la descripción general de la situación problema a abordar, se establecen los objetivos, la justificación y la viabilidad del proyecto en términos de la ingeniería de sistemas y los recursos de tiempo y dinero necesarios para desarrollar el proyecto.

1.1 Descripción De La Situación Problema

Las Tecnologías de la Información o TIC`s, son un tipo de herramienta informática de apoyo, que tienen como objetivo facilitar y en muchos casos mejorar la realización de tareas cotidianas, que desembocan en una mejora de la calidad de vida de las personas. Las TIC`s han facilitado el desarrollo del conocimiento en todas sus formas y sin ellas sería difícil pensar en un mundo tal cual lo tenemos a nivel tecnológico.

Cada vez es mas frecuente, encontrar en las escuelas del país propuestas pedagógicas, apoyadas en uso de lenguajes informáticos, para abordar problemas de la vida cotidiana, apoyándose en el uso de las TIC`s. Pensando en la importancia de esto, el gobierno con el apoyo de empresas publicas, privadas y personas particulares ha implementado el programa Computadores Para Educar (C.P.E.), con la intención de llevar e incorporar el uso de las tecnologías de la información en todas las instituciones educativas publicas del país. Procurando con esto cambiar algunas nociones del tradicional enfoque conductivista³ y proponiendo una nueva visión de cambio en la educación, al tiempo que se llevan las TIC`s a sitios donde no se conocían.

Computadores para Educar (C.P.E.), es un programa Multi-Impacto que el gobierno nacional, viene impulsando, desde el año 2000, para el desarrollo de las comunidades colombianas, reduciendo la brecha digital a través del acceso, uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación

³ En el enfoque conductivista, el proceso enseñanza-aprendizaje es netamente dirigido por el docente o por quien hace sus veces, el cual fija el ritmo de avance, y sus discípulos lo siguen.

en las comunidades educativas. El programa se apoya en el reuso tecnológico para brindar acceso a las tecnologías de información y comunicaciones a instituciones educativas públicas del país, mediante el reacondicionamiento, ensamble y mantenimiento de equipos, promoviendo su uso y aprovechamiento significativo en los procesos educativos, a través de la implementación de estrategias de acompañamiento educativo y apropiación de TIC's⁴.

El grupo SIMON de la UIS⁵ es uno de los encargados de llevar este programa a las instituciones educativas públicas del país, con una propuesta que incluye al modelado y la simulación (Con D.S. y M.B.O.R.), fundamentos básicos de redes, temáticas de gestión escolar, manejo básico de herramientas ofimáticas, informática en la educación y clases integradas con informática⁶.

La dinámica de sistemas y el MBOR se han venido llevando como metodología guía de la propuesta con MyS en el grupo SIMON desde el año 2004 y se ha propuesto a más de 1000 instituciones educativas del país en la región Caribe y Santander, en el marco de la fase de profundización del proyecto Computadores Para Educar, orientándose pedagógicamente por un enfoque constructivista⁷, basado en la estrategia de solución de situaciones problemáticas.

La propuesta con dinámica de sistemas se caracteriza por la innovación en el diseño y aplicación de clases integradas, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad de las temáticas y buscando la construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los estudiantes.

El modelado y la simulación con dinámica de sistemas nos permiten dinamizar esta propuesta por medio de la realización de clases integradas⁸, basadas en modelos matemáticos de simulación diseñados y documentados acorde a los

⁴ Tomado de www.computadoresparaeducar.gov.co.

⁵ Universidad Industrial de Santander

⁶ Tomado del libro Tecnología Informática en la Escuela (Andrade, Gómez Bucaramanga 2008)

⁷ Concepto tomado de www.wikipedia.com.

⁸ Actividades escolares que se integran con la informática y que cumplen ciertos parámetros en su diseño y ejecución.

lineamientos curriculares de las instituciones y a las necesidades de las mismas, al tiempo que se llevan ideas básicas del pensamiento sistémico a las escuelas.

La experiencia de utilizar el pensamiento sistémico en las escuelas y más aun la de utilizar la dinámica de sistemas como metodología de trabajo, han demostrado el desarrollo de ciertas habilidades en los estudiantes, destacándose principalmente las siguientes⁹:

1. Los estudiantes usan las herramientas del pensamiento sistémico para aclarar y representar visualmente la comprensión de sistemas complejos:
 - Los estudiantes usan el comportamiento en el tiempo para representar su comprensión de las pautas y tendencias de un sistema en estudio.
 - Los diagramas de influencias y los ciclos de realimentación pueden ayudar a los estudiantes a describir su comprensión de las conexiones y las interdependencias de los sistemas complejos incluidos sistemas de fenómenos históricos, físicos, económicos, culturales, políticos, y literarios, tanto de ficción como de no ficción.

2. Las herramientas de pensamiento sistémico ayudan a los estudiantes a realizar conexiones entre las áreas curriculares y las experiencias de la vida:
 - Cuando los estudiantes usan los conceptos y herramientas de pensamiento sistémico, los profesores han observado un mayor número de incidencias de la transferencia de clases de los estudiantes a experiencias de la vida real.

⁹ Basado en artículos publicados en la pagina de la fundación waters www.watersfoundation.org

- La comprensión de las estructuras de un sistema permite a los estudiantes ver las similitudes entre sistemas aparentemente diferentes. Por ejemplo, la comprensión de cómo una enfermedad contagiosa afecta a una población ayuda a los estudiantes a entender cómo se propaga un rumor.
3. Los estudiantes de todas las edades aprenden a utilizar el pensamiento sistémico, en el planteamiento de estrategias para la resolución de problemas:
- Los estudiantes con experiencia en el reconocimiento de los sistemas y el uso de conceptos y herramientas de pensamiento sistémico, buscan nuevas y variadas perspectivas para la solución de problemas.
 - Los estudiantes usan el vocabulario del pensamiento sistémico y sus conceptos para preguntar y encontrar soluciones aparentemente obvias a problemas complejos. Por ejemplo, los estudiantes utilizan el pensamiento sistémico como arquetipo para corregir fallos e identificar y analizar tanto a corto como a largo plazo los efectos de las acciones.

Esto muestra como las herramientas de pensamiento sistémico y más concretamente la dinámica de sistemas, pueden ayudar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, complementando la enseñanza tradicional con metodologías de pensamiento que le muestran al mundo tal como es: Un ente dinámico.

Teniendo en cuenta lo anterior el grupo SIMON de la UIS desde hace casi 14 años¹⁰, viene trabajando en algunas propuestas basadas en el P.S., que sirven de apoyo en el proceso de formación de los estudiantes de educación básica y media. Para ello se ha trabajado en el modelado de diversos fenómenos estudiados en la escuela, pensando en crear micromundos de representación

¹⁰ Basados principalmente en las propuestas de Jay Forrester para la educación.

del conocimiento. ¹¹ Complementando el trabajo con el desarrollo de otras herramientas computacionales, con el fin de aprovechar los recursos computacionales llevados por C.P.E. a las instituciones educativas beneficiadas por su acompañamiento.

Sin embargo el grupo aun no cuenta con una herramienta que organice todas aquellas ideas que con MyS (Clases integradas modelos y ayudas audiovisuales relacionadas con cada tema) se quieren llevar a las escuelas, para facilitar el ingreso del MyS en las actividades escolares.

1.2 Descripción Del Proyecto

1.2.1 Objetivo General

Elaborar y recopilar modelos de simulación y clases integradas con dinámica de sistemas y MBOR en un entorno software, para el estudio de diversos fenómenos de naturaleza dinámica, con el fin de apoyar la realización de actividades escolares integradas con informática en la educación básica y media.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Recopilar y elaborar modelos de simulación con dinámica de sistemas y MBOR por medio de la realización de prototipos y la utilización de lenguajes formales como: Lenguaje en prosa, diagramas causales o de influencias, diagramas de flujo nivel, lenguaje de las ecuaciones y presentación de resultados.
- Recopilar y elaborar clases integradas con Modelado y Simulación teniendo como base la propuesta del libro tecnología informática en la escuela tercera edición.

¹¹ Basado en artículos publicados en la pagina de la fundación waters www.watersfoundation.org

- Desarrollar un software, para poner a disposición del usuario final la colección de modelos y actividades. El software debe cumplir al menos con las siguientes especificaciones:
 - Poseer interfaces que motiven el interés del estudiante por aprender.
 - Permitir iniciar la aplicación con diferentes sesiones (administrador, docente y estudiante).
 - Facilitar la edición de contenidos actuales e inserción de nuevos restringiendo esta posibilidad a los usuarios con sesión “Estudiantes”.
 - Presentar la información con multimedios, imágenes, videos y páginas web. Para facilitar la construcción de modelos mentales en estudiantes y docentes.

1.3 Justificación Y Viabilidad

1.3.1 Justificación

Actualmente en las escuelas y colegios del país, se viene ejecutando el proyecto “Computadores para Educar” (CPE) que lidera el Ministerio de Educación, en convenio con la UIS, y en el que se integra la dinámica de sistemas, el pensamiento sistémico y el modelo pedagógico constructivista, dentro de las clases académicas cotidianas.

Este proyecto intenta ser un complemento de la propuesta llevada por el grupo SIMON en el convenio UIS-CPE y proveer de una herramienta a los usuarios tanto profesores como estudiantes, en la que accedan a una colección de modelos y clases integradas, diseñadas para los diferentes niveles de educación básica y media, con el fin de apoyar la labor pedagógica de todos los profesores de las diferentes áreas, y en la que pueden proponer nuevos modelos y actividades generados desde la experiencia.

El proceso de desarrollo de este proyecto, se llevara a cabo partiendo de una postura sistémica con modelado de enfoque estructural que tome en cuenta las variables y situaciones más significativas con las que se puede modelar algún

fenómeno para la parte de modelado, característica del investigador dinámico-sistémico; seguido por el diseño de actividades escolares integradas con informática basadas en la propuesta del libro “*Tecnología Informática en la Escuela*” para la parte de recopilación de clases integradas, característica de los investigadores en Tecnologías informáticas aplicadas en la educación; complementado con los métodos de desarrollo software en la elaboración del producto final que contiene las clases y los modelos, característica del ingeniero de software. Labores que competen a un profesional en ingeniería de sistemas.

1.3.2 Viabilidad

Las ideas de modelado y simulación con dinámica de sistemas, que lleva el grupo SIMON en su acompañamiento educativo a las escuelas en el convenio UIS-CPE, deberían ser apoyadas por una plataforma software que ordene por cursos y por áreas del conocimiento las clases integradas y los modelos de simulación, necesarios para la labor de los tutores encargados de presentarlas.

Este proyecto es viable desde el punto de vista de desarrollo, porque cuenta con el apoyo de un grupo de investigación con reconocida experiencia en el desarrollo de modelos y en la aplicación de clases integradas con dinámica de sistemas y que tiene entre sus objetivos principales la investigación en los campos donde se puede aplicar el modelado y la simulación (Con D.S. y M.B.O.R.).

Con la propuesta educativa llevada por el grupo SIMON en convenio con Computadores Para Educar, se encuentra un contexto de aplicación para llevar el modelado y la simulación a la educación, como lo son las instituciones educativas públicas del país y dentro del mismo contexto, el marco ideal para la aplicación del proyecto de mediateca.

Los recursos requeridos para la realización del proyecto como son equipos, personal, material bibliográfico y software, serán suministrados por la Universidad Industrial de Santander, por intermedio del grupo SIMON de

investigaciones que también pone a disposición del proyecto la experiencia adquirida con CPE y el conocimiento generado a través de esa experiencia.

Además se cuenta con un equipo de desarrollo apoyado por personal calificado en cada una de las fases del proyecto, una metodología apropiada para las tareas a desarrollar, el tiempo necesario para ejecutar el proyecto y la confianza que brinda el hacer un trabajo a conciencia.

2 MARCO TEÓRICO

Se presentan como base teórica de este proyecto, los lineamientos del proceso educativo centrado en los procesos de pensamiento (Andrade, Parra, 1998) ponencia presentada en el cuarto congreso iberoamericano de D.S.(Brasilia, Brasil), concebida al interior del grupo SIMON con el fin de establecer las bases para la propuesta de llevar el P.S. a las escuelas del país. Para apoyar estas bases también se tomo en cuenta la propuesta del proyecto de maestría *“Propuesta para la educación en el cambio basada en ambientes de modelado y simulación, un enfoque sistémico”* presentada por Ximena Marcela Navas.

Además para la construcción de este proyecto fue fundamental el uso de la dinámica de sistemas como metodología guía y el estudio de como esta metodología puede aportar a nuestro propósito educativo y la utilización del proceso unificado de desarrollo software (RUP) para la parte de desarrollo de la plataforma software.

2.1 Mediateca

Las bibliotecas siempre han jugado un papel importante en el proceso enseñanza aprendizaje ya que son ellas las que contienen la información necesaria para generar conocimiento, por esto se necesita que la información contenida en ellas sea lo más completa posible. Nuevas denominaciones han ido surgiendo con el desarrollo de las TIC´s para el concepto de biblioteca, en los últimos tiempos: Mediateca, Centros Multimedia, Biblioteca Híbrida o la más reciente CRAI (Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación).

Una mediateca es una biblioteca digital, una colección de temáticas presentadas a través de medios audiovisuales o recursos web. Las mediatecas integran una convergencia de servicios y recursos diferentes: servicios informáticos, bibliotecarios, audiovisuales, multimedia, pedagógicos, entre otros, enfocados a mostrar la información de manera dinámica y con la mayor completitud posible.

La presentación con recursos audiovisuales y contenidos interactivos además de ser innovadora ayuda en la completitud necesaria en la información temática de una biblioteca y lleva el concepto de biblioteca a una nueva dimensión, además los aportes dados por la inclusión de recursos audiovisuales en la presentación de la información enriquecen el concepto de biblioteca, convirtiéndolo en una herramienta eficaz en el proceso de aprender a aprender.

2.1.1 Mediateca De Modelado Y Simulación

La idea de mediateca de modelado y simulación, nace en la necesidad de organizar la información relacionada con el modelado y la simulación que se está llevando a las escuelas en el marco de proyectos como el de Computadores Para Educar.

El proyecto mediateca recopila y pone a disposición del usuario final una colección de modelos con DS y clases integradas, acompañados de algunos recursos audiovisuales como videos o imágenes, organizado todo esto en paquetes ordenados por cursos y por áreas temáticas, para facilitar el acceso a la información de los usuarios.

La combinación de biblioteca digital o MEDIATECA con las ideas de pensamiento sistémico y la metodología Dinamico-Sistemica, se podría convertir en una herramienta efectiva para la integración de las TIC`s en la escuela y el mejoramiento o cambio del enfoque pedagógico que se lleva en las mismas.

2.2 Pensamiento Sistémico

El pensamiento sistémico es una forma de pensamiento que se preocupa por encontrar unidad en medio de la diversidad y se caracteriza por mirar a los fenómenos que nos rodean como sistemas¹². El pensamiento sistémico aparece formalmente hace unos 50 años, a partir de los cuestionamientos que desde el campo de la Biología hizo Ludwing Von Bertalanffy, quien cuestionó la

¹² Tomado de, ANDRADE Hugo, Dynner Isaac, Espinosa Ángela, López Hernán, Sotaquirá Ricardo. *Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad.*

aplicación del método científico en los problemas de la Biología, debido a que éste se basaba en una visión mecanicista y causal, que lo hacía débil como esquema para la explicación de los grandes problemas que se dan en los sistemas vivos.

Bertalanffy, se dio cuenta de que el concepto mecanicista del mundo que se manejaba en ese entonces en los círculos científicos era obsoleto, ya que solo se miraban los fenómenos por el funcionamiento de sus partes (Reduccionismo) y todo lo reducían a la suma de las mismas. Por eso Bertalanffy planteo, lo que se denominó "Teoría General de Sistemas" que tendía a unir las diferentes disciplinas inconexas de la ciencia, el paradigma planteado por Bertalanffy pretende ver a los fenómenos como un todo y no como la suma de sus partes.

Este cuestionamiento lo llevó a plantear un reformulamiento global en el paradigma intelectual para entender mejor el mundo que nos rodea, surgiendo formalmente el paradigma de sistemas.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos decir con más claridad que el pensamiento sistémico es la actitud del ser humano, que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, diferenciándose del planteamiento del método científico, que sólo percibe partes de éste y de manera inconexa ¹³. El Pensamiento Sistémico además tiene cualidades únicas que lo hace una herramienta invaluable para modelar sistemas complejos:

- Enfatiza la observación del todo y no de sus partes
- Es un lenguaje circular en vez de lineal
- Tiene un conjunto de reglas precisas que reducen las ambigüedades y problemas de comunicación que generan problemas al discutir situaciones complejas
- Contiene herramientas visuales para observar el comportamiento del modelo

¹³ Tomado de la página web del Instituto Andino de Sistemas.

- Abre una ventana en nuestro pensamiento, que convierte las percepciones individuales en imágenes explícitas que dan sentido a los puntos de vista de cada persona involucrada¹⁴.

Todas estas características convierten al pensamiento sistémico, en un paradigma de pensamiento ideal para plasmar ideas de cambio en la educación y para integrar la computación con la educación tradicional.

El P.S. se manifiesta en la concepción del cambio y en la preocupación por la intervención en el mismo, cuando reconoce la variedad y la unidad de la situación que se desea cambiar y las diferentes posturas de la comunidad frente a la informática y su papel en la educación¹⁵.

2.3 Dinámica De Sistemas

2.3.1 Modelo Mental Y Dinámica De Sistemas

El actuar del ser humano está condicionado a la necesidad de adaptar su entorno a las características que él desea y que asegurarán su supervivencia, pero cada acción está precedida por una percepción de la realidad que a su vez es resultado de una acción anterior, en este proceso cíclico de percepción - acción el ser humano va creando en su mente sus apreciaciones de la realidad, dichas apreciaciones son el resultado de las experiencias vividas, los rasgos culturales y sociales de la región que habita e incluso las tradiciones propias de su círculo familiar y son por lo tanto diferentes en cada individuo¹⁶.

Nuestro estado del entendimiento de un problema esta representado por el modelo mental que nos hacemos de el. Un modelo mental es la representación de una realidad en la que los elementos que la componen deben ser aquellos considerados los más relevantes para la estructura del modelo, este modelo representa solamente una parte de la realidad. Este modelo mental es el que

¹⁴ Tomado de la pagina web <http://www.monografias.com/trabajos37/pensamiento-sistemico/pensamiento-sistemico.shtml>.

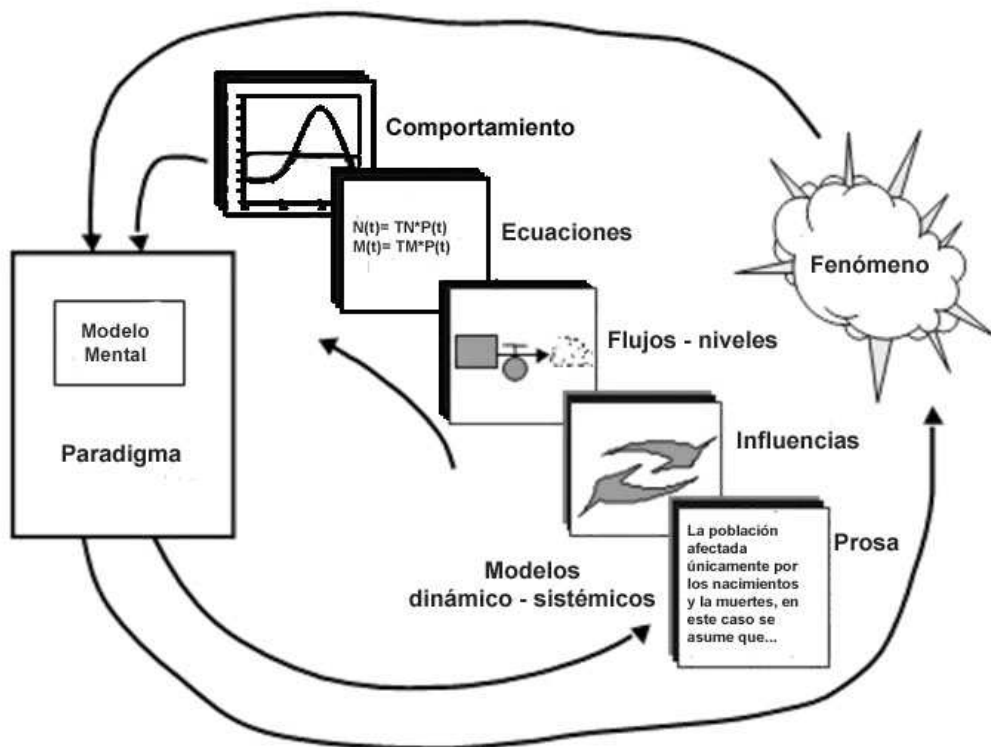
¹⁵ Tomado de Propuesta Informática Para La Educación En El Cambio, Basada En Ambientes De Modelado y Simulación. Un Enfoque Sistémico (Navas 2006).

¹⁶ Tomado de: Micromundos con Dinámica de Sistemas, una alternativa para el aprendizaje con modelización en economía, ANDRADE Hugo, LIZCANO Adriana.

nos hace actuar de una u otra manera frente a un fenómeno, es el que nos hace decidir y el que nos hace cambiar una y otra vez de opinión acerca del mismo, por las nuevas percepciones o experiencias que podamos tener.

Pero lastimosamente en la mayoría de los casos no tenemos acceso a nuestro modelo mental, ya que no es algo tangible o fácil de ver, se encuentra oculto en nuestra mente y solo lo podemos percibir por nuestra manera de actuar o de pensar. Esta condición del modelo mental es difícil para la representación dinámica sistémica de un fenómeno, porque no se puede tener fácil acceso a la manera como estamos llevando nuestro proceso de entendimiento del mismo, para eso la dinámica de sistemas ofrece herramientas para convertir el modelo mental en un modelo visible.

Figura 1: Modelo Mental Vs Fenómeno¹⁷



¹⁷ Tecnología Informática en la Escuela, Hugo Hernando Andrade sosa. Bucaramanga 2008.

2.3.2 Modelado Y Simulación Con Dinámica De Sistemas

Una de las disciplinas creadas con el surgimiento del pensamiento sistémico, fue la Dinámica de Sistemas. La Dinámica de Sistemas tiene sus inicios en el MIT¹⁸, gracias a los esfuerzos hechos por Jay Forrester¹⁹ por entender los fenómenos sociales e industriales. Forrester en 1961 escribe un libro llamado Dinámica Industrial, en el que entre otras cosas estudia el fenómeno de crecimiento poblacional y sus implicaciones a largo plazo en la vida de las personas.

Forrester planteaba que el mundo esta lleno de sistemas (muchas cosas pueden ser un sistema), la mayoría de éstos (sistemas) son bastante simples y fácilmente entendibles para el ser humano. No obstante, los problemas sociales son sistemas con una gran cantidad de variables y sumamente complicados²⁰.

La Dinámica de Sistemas, se encarga de analizar como las cosas cambian a través del tiempo y representa los sistemas de la vida real, en modelos de simulación por computadora. Actualmente se puede decir que la dinámica de sistemas es, fundamentalmente una metodología de construcción de modelos matemáticos, que pueden representar cualitativamente el comportamiento de un fenómeno a través del tiempo.

Las ideas de forrester siguen vigentes en la actualidad, desde el MIT forrester continúa trabajando en diversos campos de aplicación de la Dinámica de Sistemas especialmente en la educación K12²¹.

La Dinámica de Sistemas como herramienta de aprendizaje, permite aplicar más fácilmente los conceptos de pensamiento sistémico en la educación. Las escuelas son sistemas complejos resistentes al cambio, están sentadas en un paradigma científico deterministico, en lugar de un paradigma de cambio sistémico (Mac Leod 2002), por ello la dinámica de sistemas puede aportar

¹⁸ Instituto Tecnológico de Massachusetts.

¹⁹ Profesor e investigador del MIT, considerado el padre de la dinámica de sistemas.

²⁰ Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Jay_Forrester.

²¹ Educación desde el kínder hasta la media vocacional.

como un medio para llevar las ideas de cambio en la educación y buscar una integración efectiva de la informática en los procesos de aprendizaje.

2.4 MBOR

En esta sección se hablara de las bases teóricas para la inclusión en el proyecto de la Metodología Basada en Objetos y Reglas (MBOR)

2.4.1 Autómatas Celulares

Un Autómata Celular (AC) es un sistema dinámico que evoluciona en pasos discretos, son usados para modelar sistemas naturales que puedan ser descritos como una colección masiva de objetos simples que interactúen localmente unos con otros²².

2.4.2 Modelado Con Objetos y Reglas.

Boohan (1992) señala que una alternativa es modelar un sistema creando un conjunto de entidades que interactúan. Este enfoque, que incluye autómatas celulares, fue propuesto por Toffoli²³ y Margolus²⁴ (1987), quienes proponen modelos de autómatas celulares para reemplazar los modelos basados en ecuaciones diferenciales. En los modelos de autómatas, se considera un conjunto de celdas, donde cada una contiene unos pocos bits de datos (objetos), los cuales avanzan en pasos discretos. Cada celda determina su nuevo estado a partir del estado de sus vecinos en cada paso de tiempo, siguiendo reglas de transición simples.

2.4.3 Modelado Basado En Objetos Y Reglas

En el año 1998 dos miembros del grupo SIMON de investigaciones Duarte y Lozano proponen la herramienta de modelado y simulación Homos 1.0 y la metodología MBOR, que se soporta en la aplicación de la teoría de autómatas celulares con una visión orientada a objetos, donde los seres representados

²² Definición tomada de la pagina www.wikipedia.com

²³ Tommaso Toffoli, PhD. en Ciencia de la Comunicación y Computación de la Universidad de Michigan. Trabajó para el laboratorio de Ciencias de la Computación del MIT.

²⁴ Norman Margolus, investigador del Laboratorio de Ciencias de la Computación y de Inteligencia Artificial del MIT.

por objetos interactúan de acuerdo con reglas de comportamiento e interacción, las cuales determinan su evolución en el tiempo y en el espacio.

Tanto la metodología como la herramienta de modelado se desarrollaron en el contexto del modelo educativo propuesto por Andrade y Parra (1998), que constituye una opción para pasar de un modelo centrado en la instrucción a uno centrado en los procesos del pensamiento y que integra elementos del PS, el Enfoque Pedagógico Constructivista de la psicología cognitiva (E.P.C), un Lenguaje para la Representación Dinámica de fenómenos (L.R.D), que en este caso corresponde al lenguaje de objetos y reglas, e instrumentado además con útiles informáticos de modelado y simulación para recrear las situaciones de aprendizaje; la integración de estos componentes se da en el escenario de la Práctica Educativa Sistémica (P.E.S)²⁵.

2.5 Constructivismo

El constructivismo es una corriente pedagógica que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno. Como enfoque pedagógico, el constructivismo ha sido fundamental en el planteamiento de ideas que nos llevan al cambio de los modelos mentales en la educación tradicional.

El enfoque pedagógico constructivista explica la forma en la que el ser humano se apropia del conocimiento, es decir, como conoce la realidad y al mismo tiempo la hace propia desde el punto de vista conceptual²⁶. En el enfoque pedagógico constructivista el estudiante construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, tomando el papel principal en el proceso de aprendizaje, ya que el mismo es el responsable de ejecutarlo. Por esto en el enfoque pedagógico constructivista el conocimiento no es tomado como el resultado de un proceso memorístico y mecánico, si no

²⁵ Definiciones tomadas de la tesis de maestría: Merly Sulgey Gómez, Propuesta Informática para la Educación, Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas..

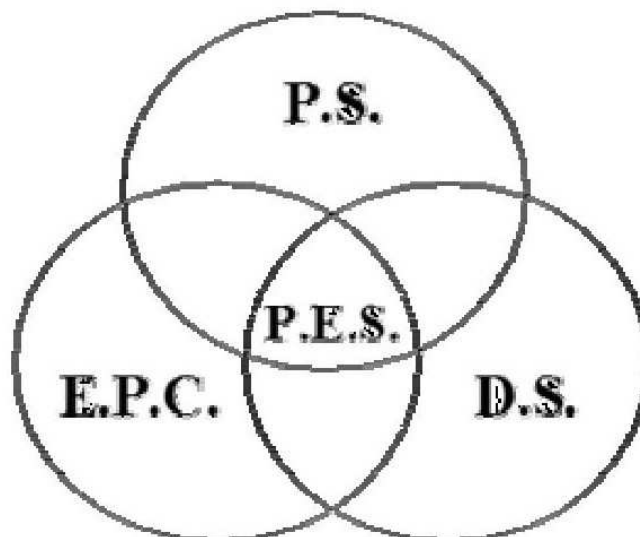
²⁶ Tomado de www.tuobra.unam.mx/publicadas/051114114236.html.

de un proceso dinámico en el que el estudiante participa activamente y el docente es un compañero y tutor.

2.6 Práctica Educativa Sistémica

La práctica educativa sistémica es el modelo educativo que resulta de llevar las ideas de Pensamiento Sistémico (PS), Dinámica de Sistemas (DS) y Enfoque Pedagógico Constructivista (EPC), a las escuelas. Al integrar los aportes de cada uno de los elementos de la Práctica Educativa Sistémica, se propicia un Ambiente Educativo Centrado en los Procesos de Pensamiento, el cual facilita el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Figura 2: Práctica Educativa Sistémica²⁷



Este modelo propone centrar el proceso educativo en el desarrollo de habilidades de pensamiento, combinando el P.S. con el enfoque constructivista para orientar la educación hacia “Aprender a Aprender”.

Lo expuesto en este modelo educativo, sumado a las ideas de pensamiento sistémico y las diferentes propuestas de gestión e infraestructura, forman lo que es la propuesta educativa llevada por el grupo SIMON en el marco del convenio UIS-CPE.

²⁷Tecnología Informática en la Escuela, Hugo Hernando Andrade sosa. Bucaramanga 2008.

3 MARCO METODOLÓGICO

El desarrollo de este proyecto implica el desarrollo de tres tareas principales:

- **El modelado:** Incluye elaboración de modelos que se necesiten para el desarrollo de clases integradas y la recolección de otros que puedan apoyar a mas profundidad el estudio de fenómenos de naturaleza dinámica que se incluyen en la educación básica y media.
- **Actividades escolares integradas con informática:** Incluye la elaboración y recolección de clases integradas con dinámica de sistemas planteadas para la educación básica y media
- **Desarrollo software:** Desarrollar un software, para la inclusión de los modelos y las clases integradas.

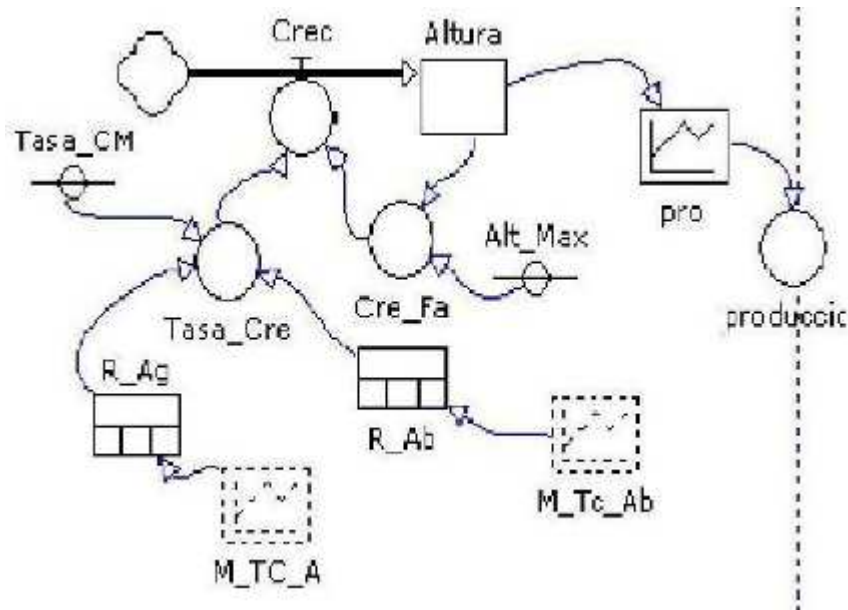
3.1 Modelado

Primero hay que tener claro, que se va a modelar con dos de los lenguajes existentes para el modelado y la simulación; La Dinámica de Sistemas y El MBOR.

La Dinámica de Sistemas es una metodología para la construcción de modelos de simulación para sistemas complejos, como los que son estudiados por las ciencias sociales, la economía o la ecología, aplica métodos de sistemas duros, básicamente las ideas de realimentación y sistema dinámico, junto con la teoría de modelos en el espacio de estados y procedimientos de análisis numérico, esta área se apoya en el desarrollo de prototipos, el análisis de sensibilidad y la aplicación de pruebas que validan la utilidad de los modelos.²⁸

²⁸ Definición extraída de <http://www.daedalus.es/inteligencia-de-negocio/sistemas-complejos/dinamica-de-sistemas/que-es-la-dinamica-de-sistemas/>

Figura 3: Modelo Con Dinámica De Sistemas²⁹



Con la Dinámica de Sistemas se van a crear modelos que nos ayuden a estudiar temáticas presentes en los planes de estudio de los diferentes grados de la educación básica y media. Se va a modelar mediante la estrategia de creación de uno o mas prototipos (Dependiendo de el fenómeno que se estudie) de complejidad creciente teniendo en cuenta los elementos fundamentales de cada uno. Además de esto cada prototipo que se construya debe llevar modelos para cada uno de los lenguajes formales utilizados en el modelado y la simulación con dinámica de sistemas: Lenguaje en prosa, Diagrama de influencias, Lenguaje de flujos-niveles, Lenguaje de las ecuaciones y Presentación de resultados³⁰.

Para la escogencia y el diseño de los modelos se tendrán en cuenta también algunas de las siguientes pruebas:

- **Pruebas de estructura del sistema:** Prueban si la estructura del modelo hace juego con el sistema real que se esta modelando.

²⁹ Tecnología Informática en la Escuela, Hugo Hernando Andrade sosa. Bucaramanga 2008

³⁰ Tomado del libro Tecnología Informática en la Escuela.

- **Pruebas de los parámetros de los modelos:** Prueban si el valor usado en los parámetros de un modelo son los adecuados.
- **Pruebas de adecuación de los límites:** Ayudan a plantear los límites del sistema para que se adecuen a cualquier cambio que se necesite hacer.
- **Pruebas de condiciones extremas:** Prueban si un modelo puede funcionar adecuadamente bajo condiciones extremas³¹.
- **Pruebas de consistencia dimensional:** Consiste en probar si cada una de las variables, esta definida consistentemente.

3.2 Actividades Escolares Integradas Con Informática

Las actividades escolares integradas con informática son un complemento al enfoque constructivista que se lleva a las escuelas con el proyecto computadores para educar, por tanto para su diseño se utiliza una metodología basada en la idea de que es el propio estudiante quien construye su conocimiento y se le asigna al docente el papel de orientador o guía de los procesos de aprendizaje. Con esto se busca lograr un conocimiento integral de los fenómenos, para lo cual la preparación y experiencia del docente es determinante en la fijación de los alcances del estudio para lograr que el estudiante obtenga un conocimiento más completo que le permita formular medidas para controlar la realidad que se modela y prever las consecuencias de las mismas.

Las actividades escolares que se van a tener en cuenta deben cumplir por lo menos con las siguientes especificaciones³²:

- **Definición:** Debe contener el nombre, breve explicación de lo que contiene y los logros de aprendizaje.
- **Planeación:** En ella deben ir las actividades a realizar, el número de clases y la programación de cada una de ellas.
- **Evaluación:** Aquí van las conclusiones y forma de evaluación.

³¹Road maps, una guía para aprender dinámica de sistemas.

³²Del libro Tecnología Informática en la Escuela.

Las clases integradas se escogerán de un grupo de actividades recolectadas de diferentes fuentes entre las que se destacan; el grupo SIMON de investigación y algunas paginas dedicadas a la aplicación de la dinámica de sistemas en las escuelas.

Al escoger las actividades escolares integradas con informática se van a tener en cuenta ciertos filtros y evaluaciones y el tipo de modelos que las puedan apoyar tendrán que cumplir con las especificaciones dadas para la escogencia de modelos.

3.3 Desarrollo Software

La escogencia de un modelo para el proceso de desarrollo software y más aun el desarrollo de un software educativo, implica tener en cuenta al menos algunos de los siguientes aspectos:

- En el desarrollo de un software educativo entran en juego múltiples factores de carácter cultural, social, educativo, técnico y comunicativo.
- No se puede afirmar que exista un solo tipo de software educativo, sino que este ha venido evolucionando de acuerdo con las innovaciones tecnológicas, que han redundado en la existencia de una variada gama de software educativo.
- En el proceso de desarrollo de software educativo es necesario tener en cuenta los procesos educativos que apoyan y que se fundamentan en enfoques pedagógicos variados, de acuerdo con las diferentes tendencias utilizadas, las cuales van desde enfoques instruccionalistas tradicionales, pasando por enfoques activos, críticos, constructivistas e interaccionistas³³.

Basados en lo anterior para el desarrollo del software *Mediateca* se utilizo el proceso unificado de desarrollo de software (RUP) dirigido por diseño de casos de uso centrados en la arquitectura. Este proceso es iterativo e incremental y

³³Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez.

esta desarrollado por ciclos que incluyen estas características, además el proceso consta de cuatro fases claras a saber: Inicio Elaboración, Construcción y Transición que presentan iteraciones con sus incrementos. Cada iteración se compone de flujos de trabajo (requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba) además soporta las técnicas orientadas a objetos, es decir los modelos se basan en los conceptos de objeto, clase y las relaciones entre ellos.

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software: “Es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software”. Este proceso tiene las siguientes características:

- El sistema esta dirigido por casos de usos.
- Se centra en una arquitectura.
- Tiene un desarrollo iterativo e incremental.
- Se desarrolla en pequeños pasos

En las primeras iteraciones se realiza:

- Determinación del ámbito del proyecto.
- Eliminación de riesgos críticos.
- Creación de la línea base de arquitectura.
- Se deben dominar los requisitos, el problema y los riesgos que pueden surgir.

En las iteraciones posteriores

- Se reducen los riesgos menos graves
- Se implementan componentes.

Se añaden incrementos hasta llegar a la versión final. El ciclo de vida de un proyecto se divide en mini proyectos o iteraciones, cada una compuesta por sus respectivos flujos de trabajo (requisitos, análisis, diseño, implementación, prueba) como se muestra a continuación.

3.3.1 Fases

Fase de Inicio

En esta fase se define el alcance del proyecto, se establece el objetivo general, los objetivos específicos, la metodología guía y el plan de trabajo a seguir. La fase finaliza cuando el equipo de proyectos llega a un acuerdo sobre:

- Cuál es el conjunto de necesidades del negocio, y que conjunto de funciones satisfacen estas necesidades.
- Una planificación preliminar de iteraciones.
- Una arquitectura preliminar.

En esta fase también se debe poder responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Se ha determinado con claridad el ámbito del sistema? ¿Se ha determinado lo que va a estar dentro del sistema y fuera del sistema?
- ¿Se ha llegado a un acuerdo con todas las personas involucradas sobre los requisitos funcionales del sistema?
- ¿Se vislumbra una arquitectura que pueda soportar estas características?
- ¿Se identifican los riesgos críticos? ¿Se prevé una forma de mitigarlos?
- ¿El uso del producto justifica la relación costo-beneficio?
- ¿Es factible para su organización llevar adelante el proyecto?
- ¿Están los inversores de acuerdo con los objetivos?

Fase de Elaboración

Durante la fase de elaboración se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura. Las iteraciones en la fase de elaboración:

- Establecen una firme comprensión del problema a solucionar.
- Establecen la fundación arquitectural para el software.
- Establecen un plan detallado para las siguientes iteraciones.
- Elimina los mayores riesgos.

El final de esta fase se alcanza cuando el equipo de desarrollo llega a un acuerdo sobre:

- Los casos de uso que describen la funcionalidad del sistema.
- La línea base de la arquitectura
- Los mayores riesgos han sido mitigados
- El plan del proyecto

El resultado de esta fase es la línea base de la arquitectura.

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se crea el producto. La línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo. Al final de esta fase, el producto contiene todos los casos de uso implementados, sin embargo puede que no este libre de defectos. Los artefactos producidos durante esta fase son:

- El sistema software
- Los casos de prueba
- Los manuales de usuario.

La fase de construcción finaliza cuando el equipo de desarrollo llega a un acuerdo sobre:

- El producto es estable para ser usado
- El producto provee alguna funcionalidad de valor
- Todas las partes están listas para comenzar la transición.

Fase de Transición

La fase de transición cubre el período durante el cual el producto se convierte en la versión beta. Las iteraciones en esta fase continúan agregando características al software. Sin embargo las características se agregan a un sistema que el usuario se encuentra utilizando activamente.

Los artefactos construidos en esta fase son los mismos que en la fase de construcción. El equipo se encuentra ocupado fundamentalmente en corregir y

extender la funcionalidad del sistema desarrollado en la fase anterior. La fase de transición finaliza cuando el equipo de desarrollo llega a un acuerdo sobre:

- Se han alcanzado los objetivos fijados en la fase de Inicio.
- El usuario está satisfecho.

3.3.2 Flujos De Trabajo

Recolección de Requisitos

Es el proceso de averiguar en circunstancias difíciles qué se debe construir, los desarrolladores no pueden escribir un código sin saber qué es lo que debe hacer. El flujo de recolección de requisitos se encarga de definir:

- Limitaciones del hardware
- Operaciones paralelas
- Funciones de control
- Lenguaje(s) de programación
- Requisitos de fiabilidad.

El objetivo de esta fase es determinar los requerimientos del sistema. Los requerimientos funcionales son plasmados a través de casos de uso en un Modelo de Casos de Uso, los no funcionales se refinan en la fase de transición. El modelo de casos de uso ayuda al cliente, a los usuarios, y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre cómo utilizar el sistema. Cada tipo de usuario del sistema se representa mediante un actor que define un rol de utilización del sistema.

Los actores modelan el entorno del sistema, y los casos de uso especifican el sistema. Un diagrama de casos de uso describe parte del modelo de casos de uso y muestra un conjunto de casos de uso y actores asociados.

Análisis

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es analizar los requisitos descritos en la captura de requisitos, mediante su refinamiento y estructuración.

El objetivo de esto es lograr una comprensión mas precisa de los requisitos, y obtener una descripción de los requisitos que sea fácil de mantener y que nos ayude a dar estructura al sistema en su conjunto incluyendo su arquitectura.

Así como en la recolección de requisitos se determina un modelo de casos de uso en cada fase o iteración, en el análisis se hace un modelo de análisis. El modelo de análisis crece incrementalmente a medida que se analizan los casos de uso del flujo anterior. En cada iteración elegimos un conjunto de casos de uso y los reflejamos en el modelo de análisis. Se construye el sistema como una estructura de clasificadores (clases del análisis) y relaciones entre ellas. También se describen las colaboraciones que llevan a cabo los casos de uso, es decir las realizaciones de los casos de uso.

Diseño

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es el de formular modelos que se centran en los requisitos no funcionales y el dominio de la solución y que prepara el producto para la implementación y pruebas del sistema. El modelo de diseño se crea tomando el modelo de análisis como entrada principal (cuando este fue creado), y se lo adapta a un entorno de implementación particular. Esta adaptación incluye considerar por ejemplo adecuaciones a un framework de construcción de GUI particular, uso de un ORB, frameworks, sistemas heredados, etc.

El modelo de diseño es similar al modelo de análisis ya que incluye clasificadores, relaciones, y realizaciones de casos de uso, y existe una relación de traza entre los artefactos del diseño y los del análisis, pero mientras estos últimos son conceptuales, los del diseño deben adecuarse al entorno de implementación específico.

Implementación

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es implementar el sistema en términos de componentes. Un componente es una parte física y reemplazable del sistema que cumple y proporciona la realización de un

conjunto de interfaces es decir código fuente, guiones, ficheros binarios, ejecutables, etc.

Pruebas

Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es comprobar el resultado de la implementación mediante las pruebas de cada construcción, incluyendo tanto construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales del sistema que van a ser entregadas a terceras personas. Durante la prueba, verificamos que el sistema implementa correctamente su especificación.

El modelo de prueba está compuesto por: casos de prueba y procedimientos de prueba. Un caso de prueba es un conjunto de entradas de prueba, condiciones de ejecución y resultados esperados, desarrollados para un objetivo concreto, tal como probar un camino concreto a través de un caso de uso, o verificar que se cumple un requisito específico. Un procedimiento de prueba es una especificación de cómo llevar a cabo la preparación, ejecución, y evaluación de los resultados de un caso de prueba particular.

La fase de pruebas es una de las más costosas del ciclo de vida software. En sentido estricto, deben realizarse pruebas de todos los artefactos generados durante la construcción de un producto, lo que incluye especificaciones de requisitos, casos de uso, diagramas de diversos tipos y, por supuesto, el código fuente y el resto de productos que forman parte de la aplicación.

Figura 4: Flujos De Trabajo Del RUP³⁴

³⁴Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

Fases

Flujos de trabajo fundamentales

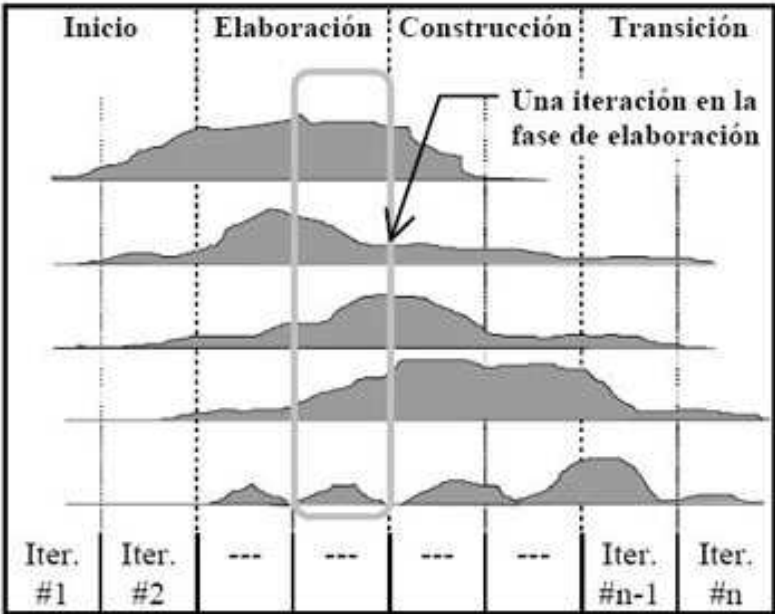
Requisitos

Análisis

Diseño

Implementación

Prueba



4 RECOPIACION DE MODELOS Y CLASES INTEGRADAS

Para dar cumplimiento a los dos primeros objetivos del proyecto, presentamos a continuación los procedimientos de recolección y desarrollo de los modelos y clases integradas que contendrá el software *Mediateca*.

4.1 Modelos

La recopilación y desarrollo de modelos se realizó teniendo en cuenta las temáticas más abordadas en la educación básica y media, para la parte de recopilación de modelos se tomaron diversas fuentes, entre ellas se destacan el grupo SIMON de investigaciones, el convenio UIS-CPE, la fundación waters foundation³⁵ y los ROAD MAPS³⁶.

Tomando los modelos encontrados en las fuentes anteriormente nombradas y aplicando un proceso de selección (ANEXO 1), adecuación y diseño, se consolidó el siguiente grupo de modelos de simulación, ordenados en cada uno de los niveles según los estándares del MEN³⁷.

1 – 3

Ciencias Naturales

- **Crecimiento de la Planta**

En esta temática se puede mirar de que manera una planta va pasando por cada una de sus etapas de crecimiento por medio un modelo de simulación, este mismo modelo muestra como el crecimiento también muestra la relación que hay entre el crecimiento y la productividad de la planta.

Figura 5: Animador Crecimiento de la Planta³⁸.

³⁵Fundación que difunde la dinámica de sistemas en las escuelas estadounidenses.

³⁶Manual para aprender modelado y simulación con dinámica de sistemas.

³⁷Ministerio de educación nacional.

³⁸Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

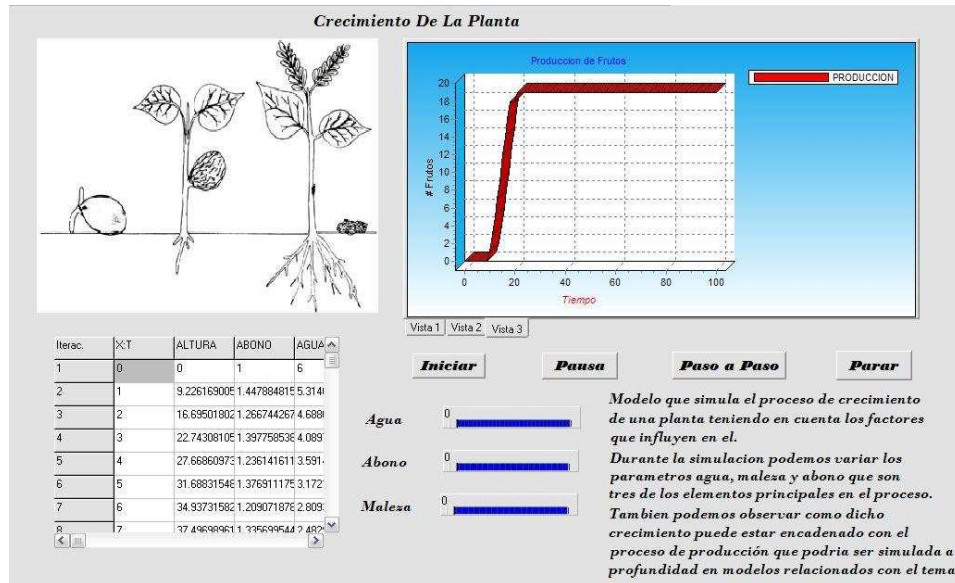
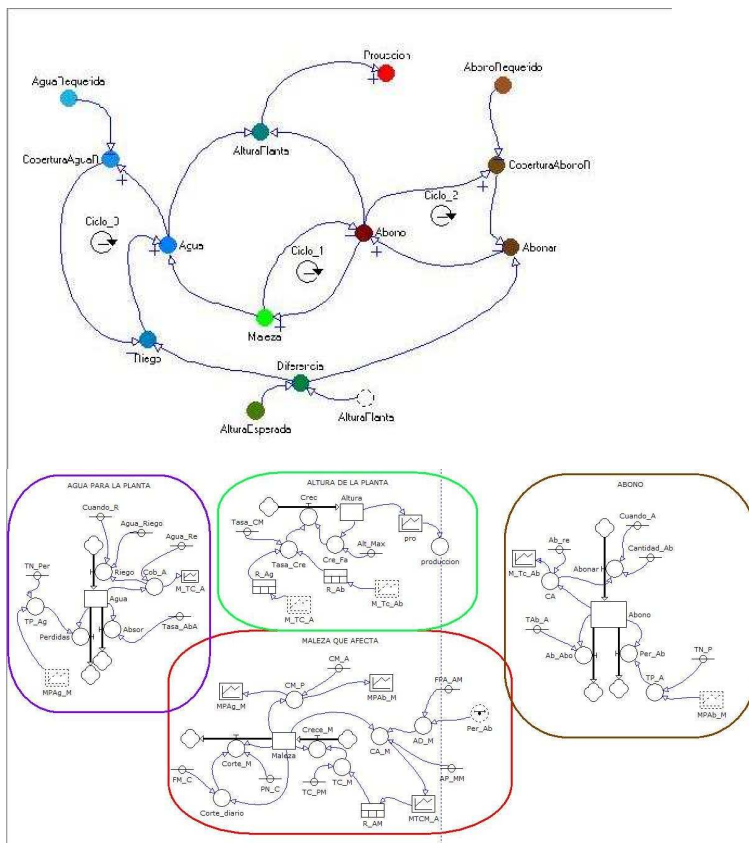


Figura 6: Diagramas Crecimiento de la Planta³⁹



- **Metamorfosis**

³⁹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

En esta temática se va a ilustrar el concepto de metamorfosis, mostrando la metamorfosis que tiene una rana con cada una de sus etapas por medio de un modelo de simulación.

Figura 7: Animador Metamorfosis⁴⁰.

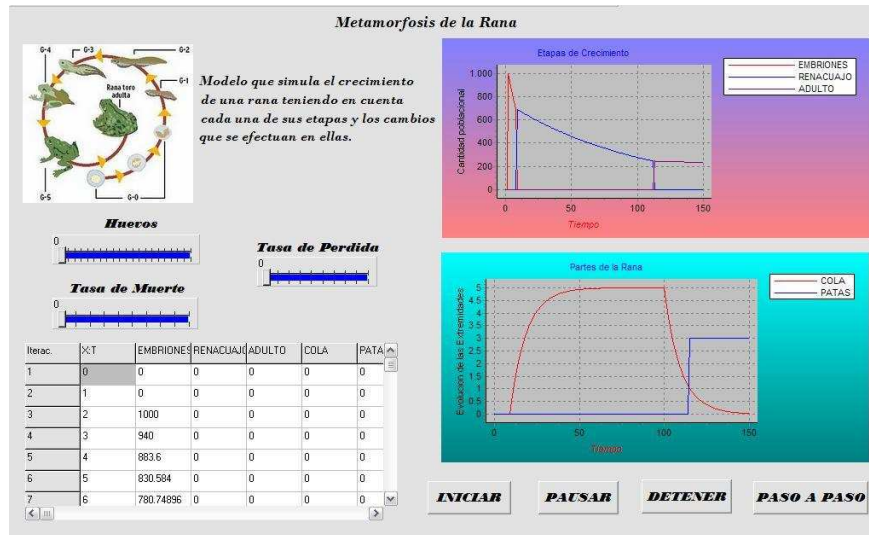
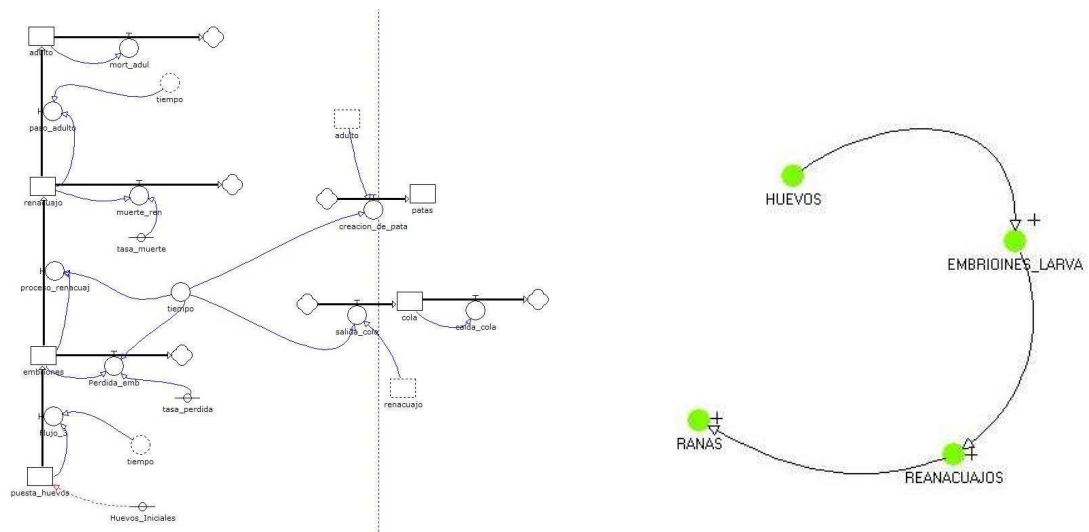


Figura 8: Diagramas Metamorfosis⁴¹.



- **Población de Peces en Cautiverio**

En esta temática se trata el tema del crecimiento de un pez a nivel de negocio y se estudian las diferentes posibilidades que se tienen y el beneficio que estas ofrecen a través de un sencillo modelo de simulación.

⁴⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁴¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 9: Animador Población de Peces⁴².

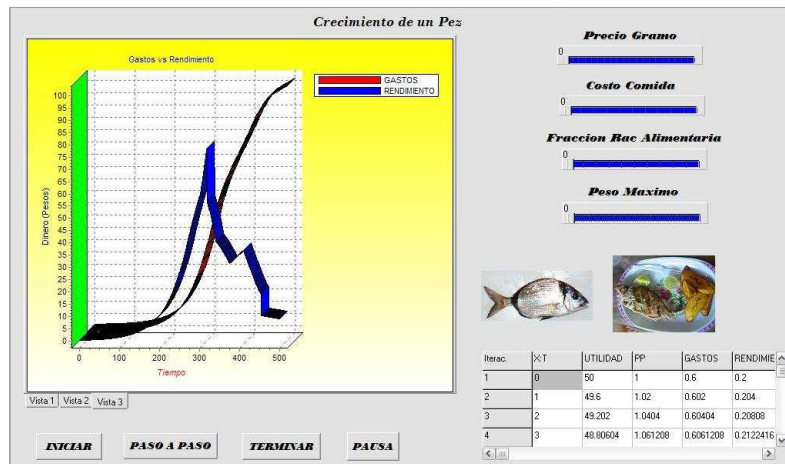
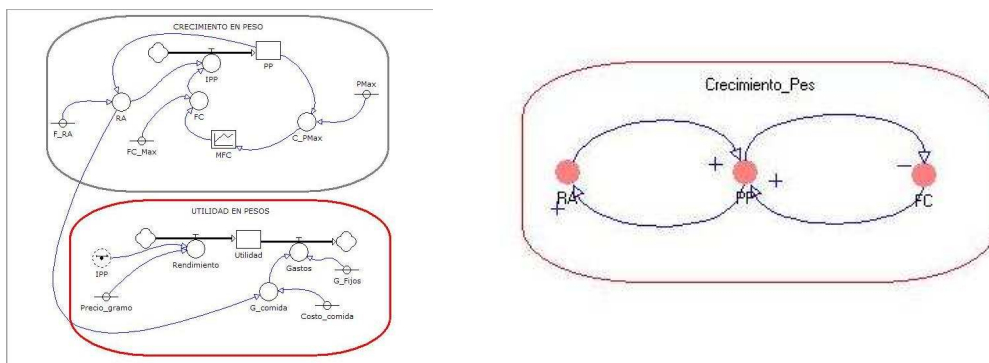


Figura 10: Diagramas Población de Peces⁴³.



Ética y valores

- **Juego del Contagio**

En esta temática se muestra la dinámica de contagio simulada de una enfermedad cualquiera por medio de un animador hecho en evolución cuyo objetivo es mostrar por medio de un juego la manera en que se contagia una enfermedad en una población.

Figura 11: Animador Juego del Contagio⁴⁴.

⁴² Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁴³ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁴⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

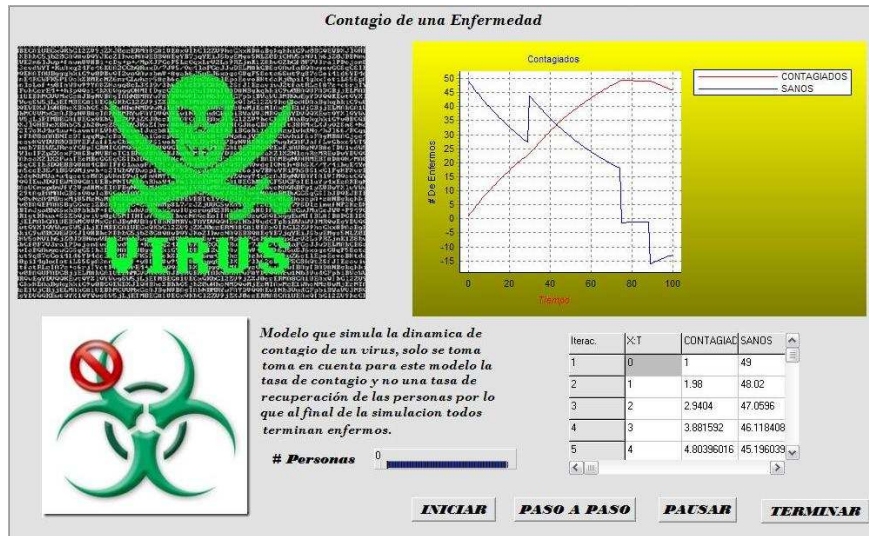
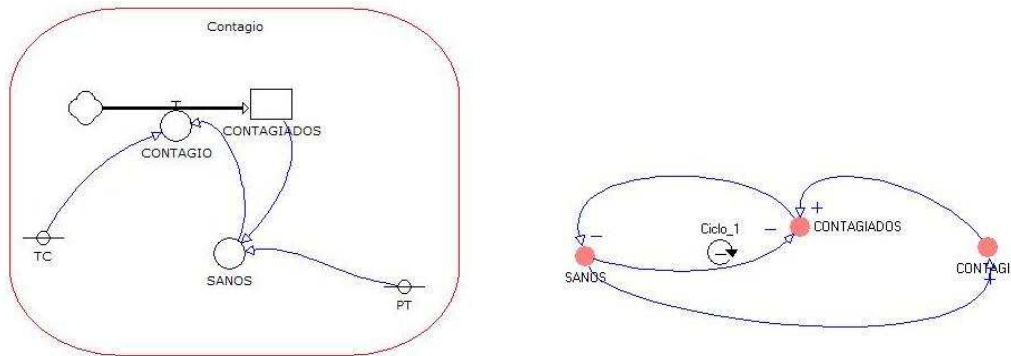


Figura 12: Diagramas Juego del Contagio.



4 – 5

Ciencias Naturales

- **Bosque Tropical**

En esta temática se estudiara mediante un juego, la dinámica de la tala y la siembra de árboles en un bosque tropical observando el fenómeno desde tres políticas de tala y siembra diferentes, apreciando las consecuencias y beneficios de cada una de ellas.

Figura 13: Animador Bosque Tropical⁴⁵.

⁴⁵Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

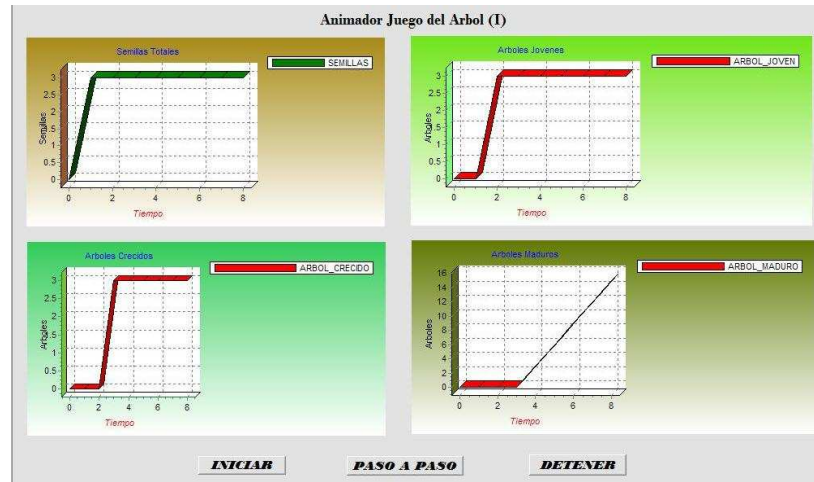
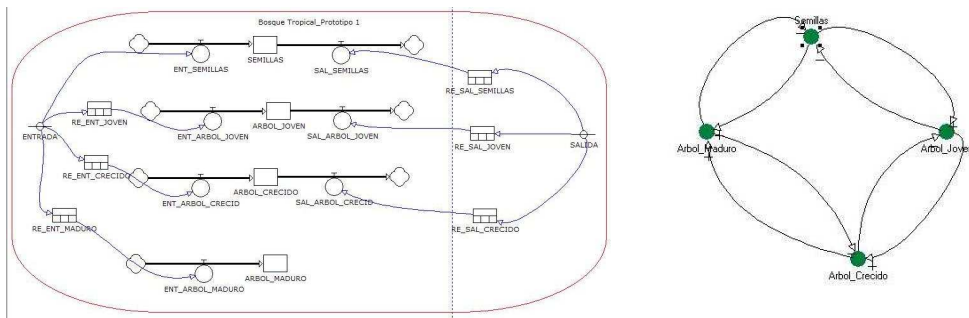


Figura 14: Diagramas Bosque Tropical⁴⁶.



- **Cambio de Estado**

En esta temática vamos a estudiar el cambio de estado del agua por medio de un modelo de simulación teniendo a la temperatura como el factor generador del cambio.

Figura 15: Animador Cambio de Estado⁴⁷.

⁴⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁴⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

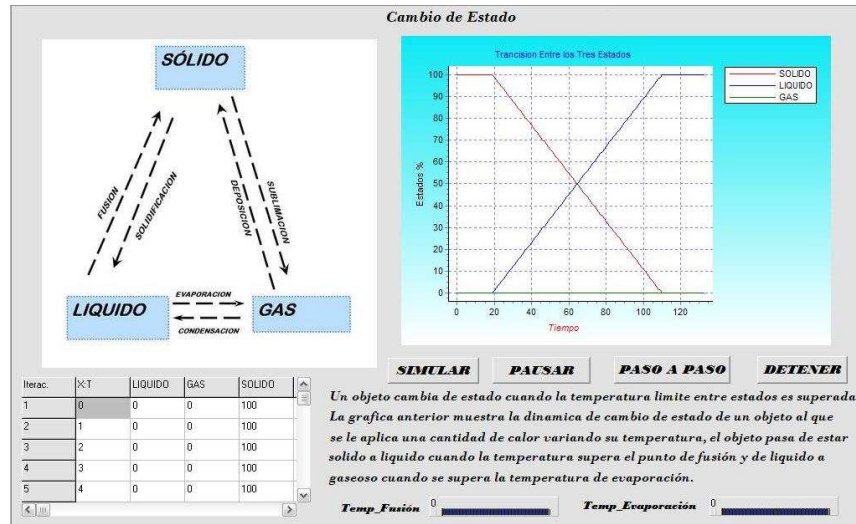
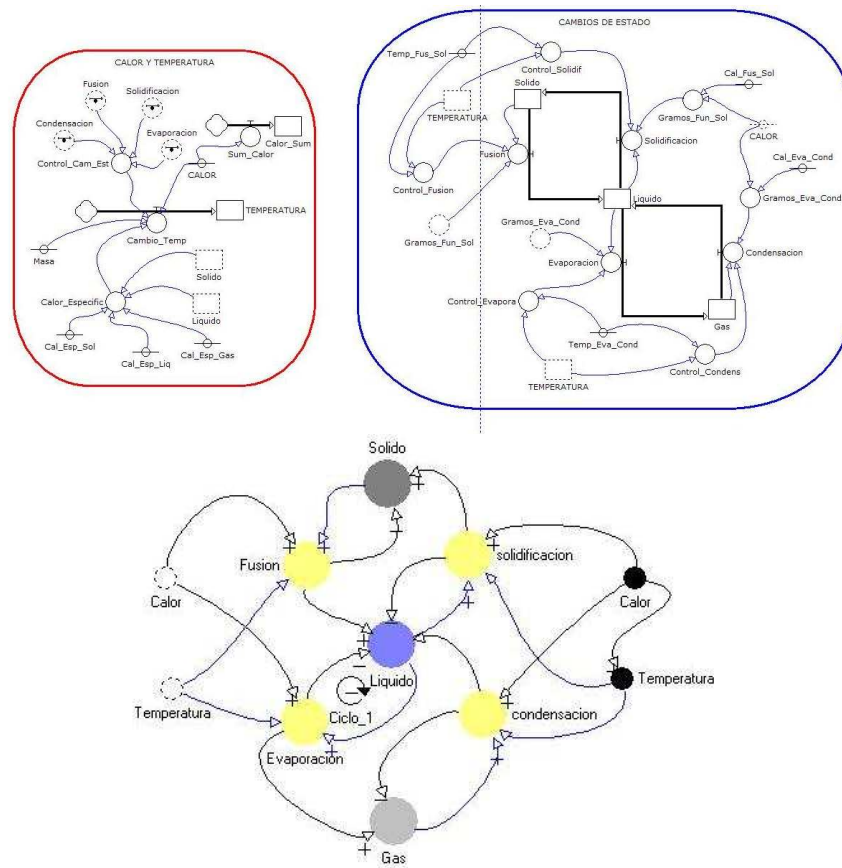


Figura 16: Diagramas Cambio de Estado⁴⁸.



- **Efecto Invernadero**

Esta temática pretende mostrar que es el efecto de invernadero que ha calentado la tierra en el último tiempo y que a partir de la era industrial se ha

⁴⁸Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

venido incrementando, causando un aumento acelerado de la temperatura de la tierra.

Figura 17: Animador Efecto Invernadero⁴⁹.

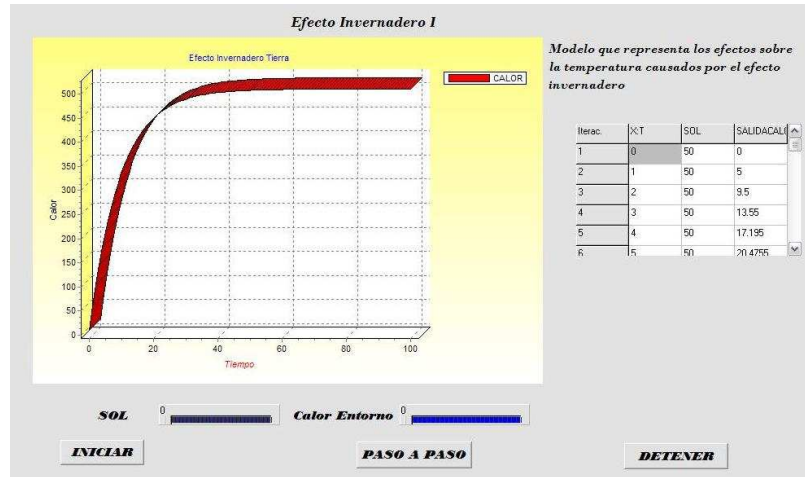
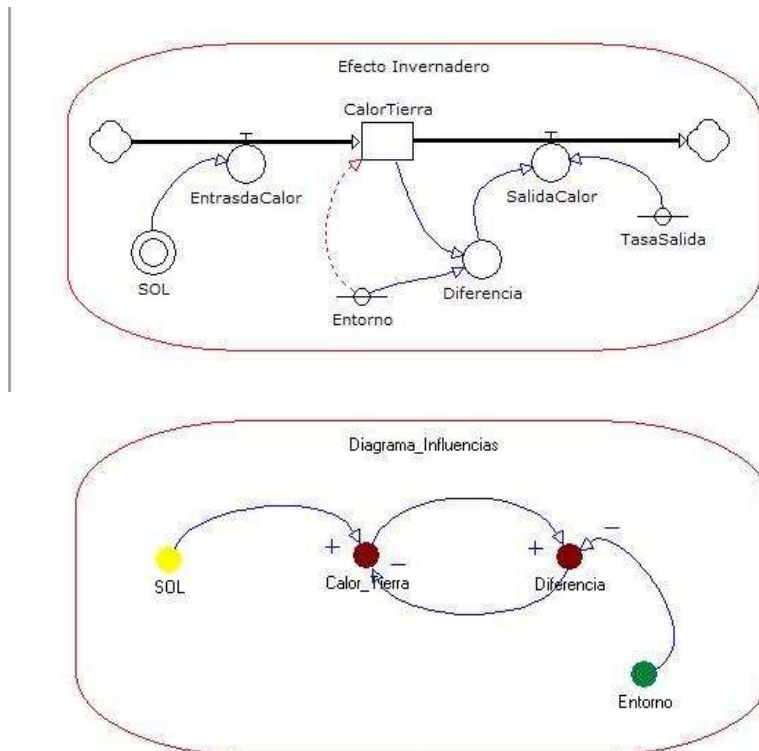


Figura 18: Diagramas Efecto Invernadero⁵⁰.



Ciencias Sociales

- Oferta y Demanda

⁴⁹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁵⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

En esta temática se estudiarán los conceptos de oferta y demanda y las condiciones del mercado que los afectan desde una perspectiva Dinámico-Sistémica que aun no toma en cuenta muchos de los factores que influyen en esta dinámica en el mundo real.

Figura 19: Animador Oferta y Demanda⁵¹.

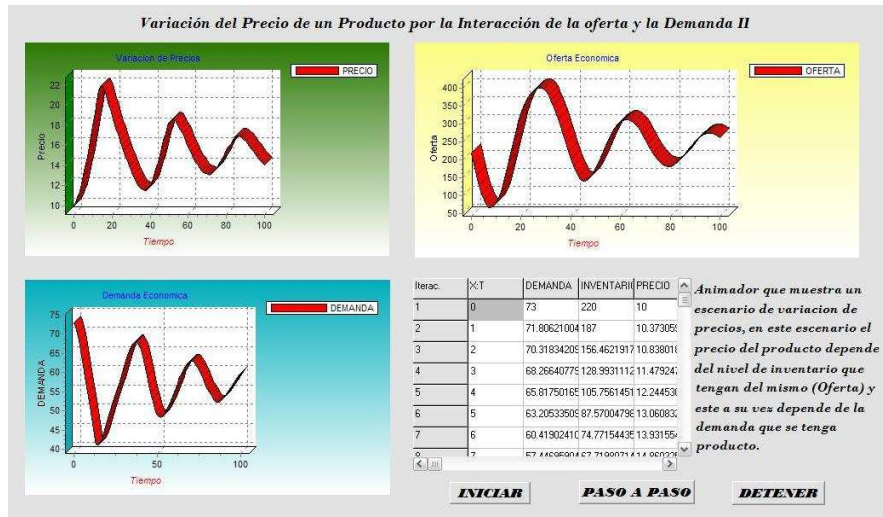
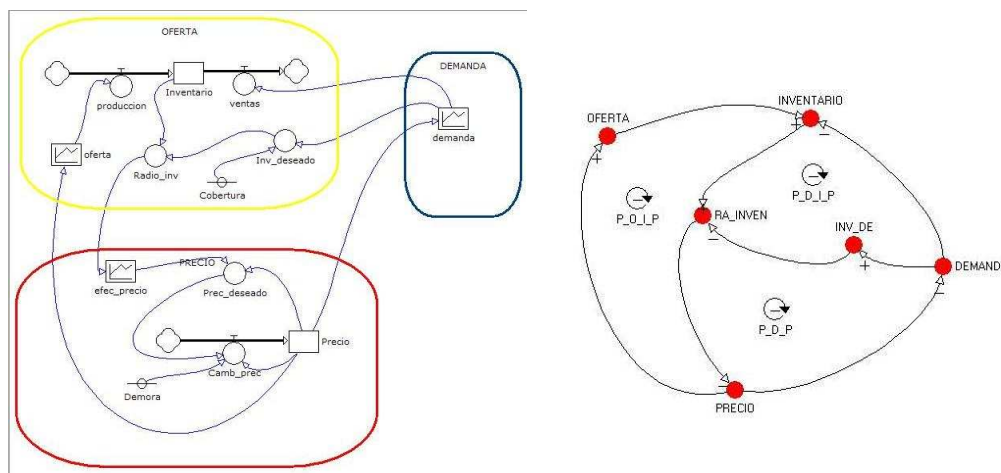


Figura 20: Diagramas Oferta y Demanda⁵².



Matemáticas

- **Entrada y Salida**

Con este juego podemos entender conceptos de un sistema como lo son los flujos y los niveles y la relación existente entre ellos.

Figura 21: Animador Entrada y Salida⁵³.

⁵¹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁵² Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁵³ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

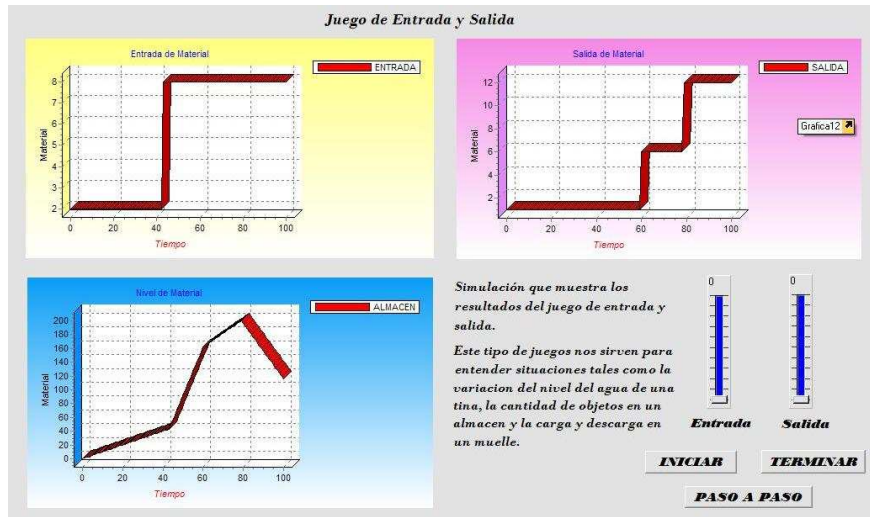
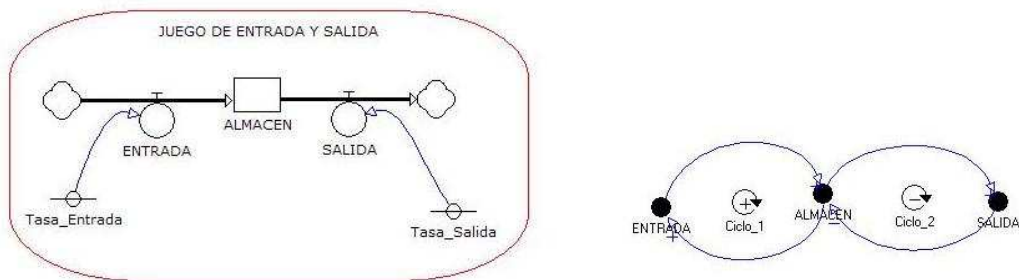


Figura 22: Diagramas Entrada y Salida⁵⁴.



- **Tina de Baño**

Se simula al igual que en el juego de entrada y salida, la dinámica existente entre dos flujos (de entrada y de salida) y un nivel.

Figura 23: Animador Tina de Baño⁵⁵.

⁵⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁵⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

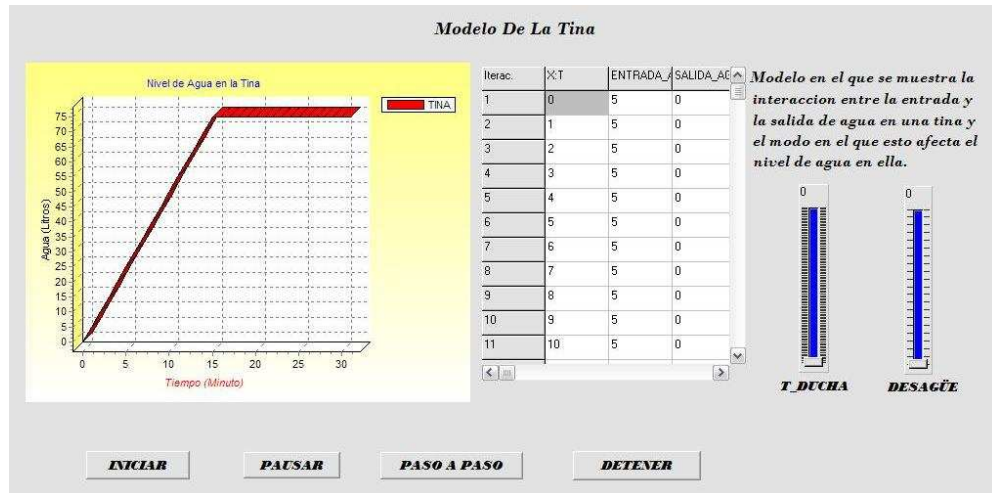
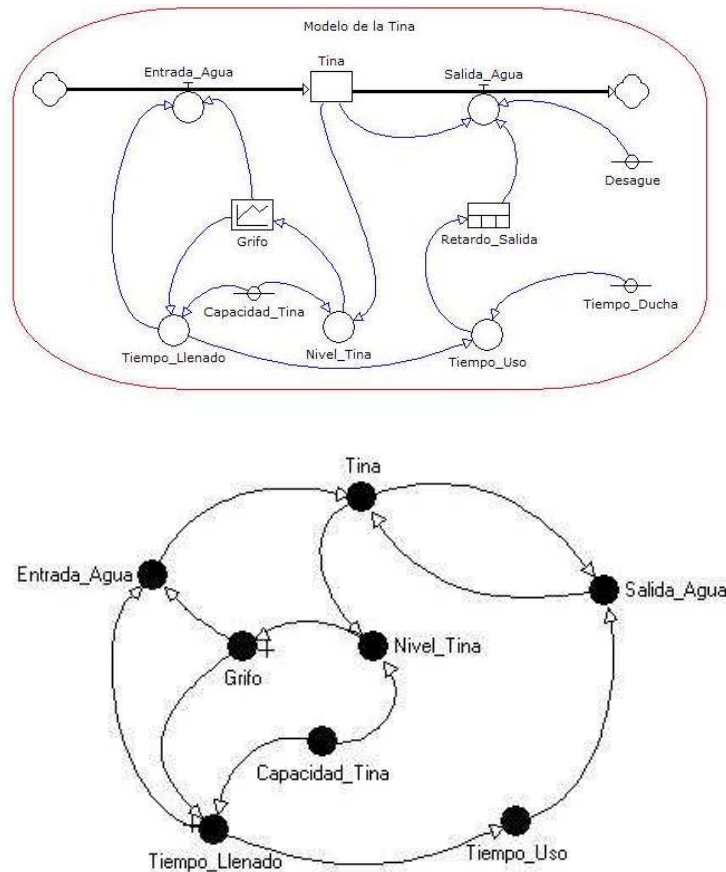


Figura 24: Diagramas Tina de Baño⁵⁶.



6 – 7

Ciencias Naturales

⁵⁶Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

- **Ritmo Cardíaco**

En esta temática se van a estudiar los componentes que participan en los movimientos del corazón y el sistema circulatorio.

Figura 25: Animador Ritmo Cardíaco⁵⁷.

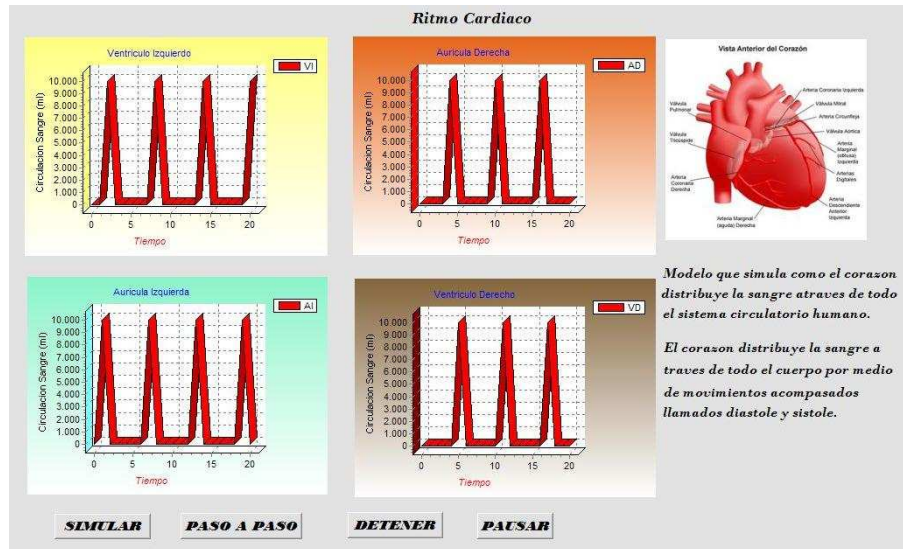
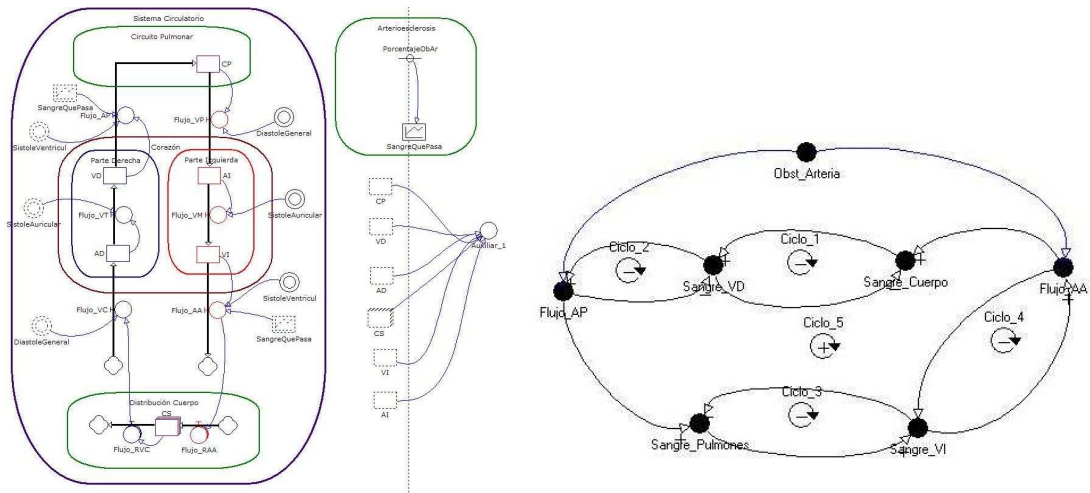


Figura 26: Diagramas Ritmo Cardíaco⁵⁸.



- **Depredador vs Presa**

La dinámica depredador vs presa está presente en muchos ecosistemas del mundo, en esta temática se analiza la dinámica de nacimientos y muertes de una población compuesta por depredadores (Lobos) y presas (Conejos) en un bosque en el que conviven, teniendo en el modelo de depredación variables externas como el tamaño del área donde se encuentran.

⁵⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁵⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 27: Animador Predador vs Presa⁵⁹.

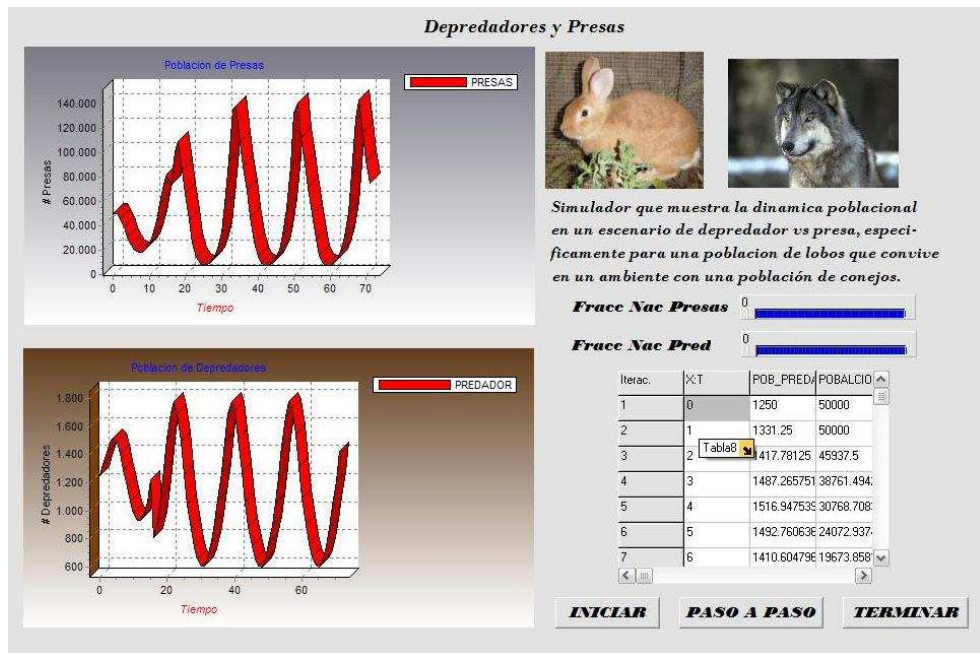
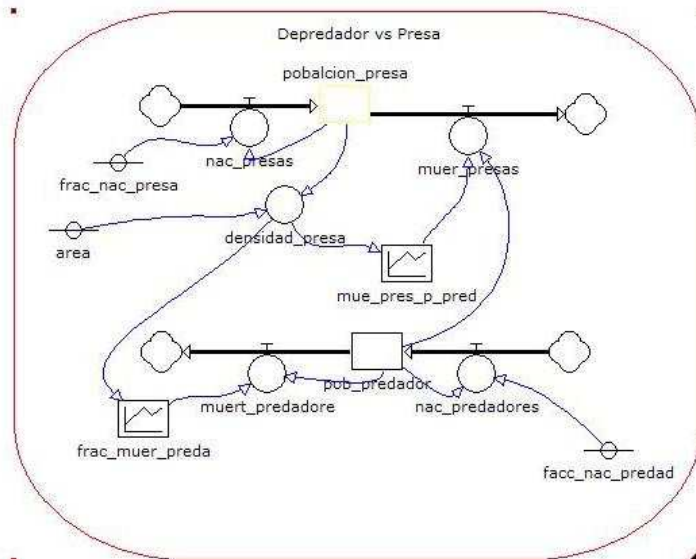


Figura 28: Diagramas Predador vs Presa⁶⁰.



- **Juego del Árbol**

Temática que intenta ayudar al desarrollo de competencias en diversos campos interdisciplinarios como las matemáticas (por los cálculos hechos en cada

⁵⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁶⁰ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

iteración del juego), ecología (por aprender sobre la sustentabilidad de los recursos naturales) y economía (por la gestión de recursos y la planificación a largo plazo).

Figura 29: Animador Juego del Árbol⁶¹.

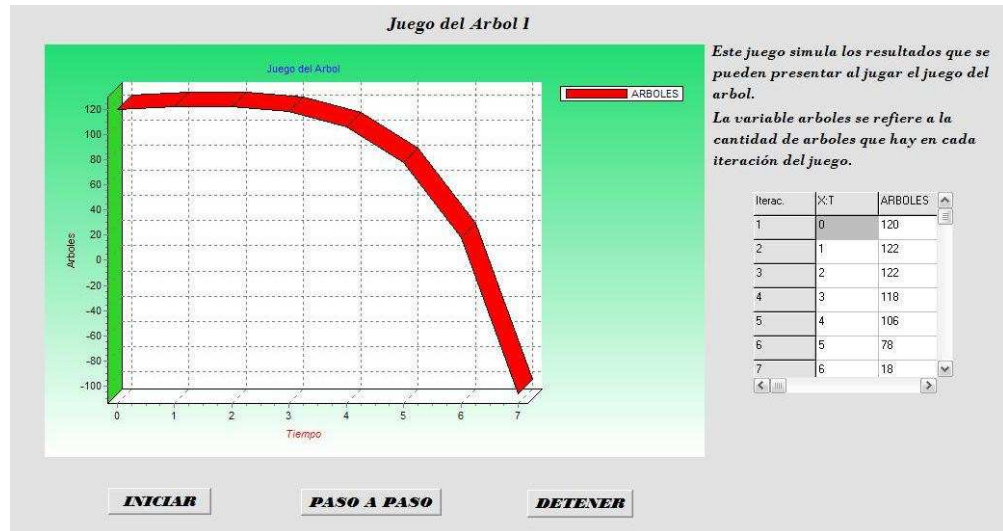
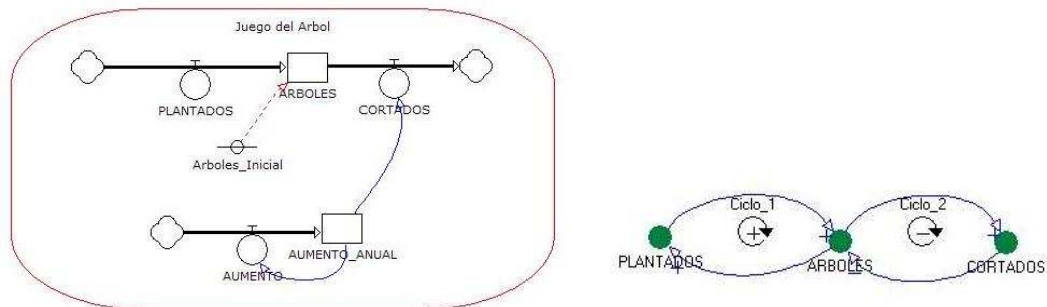


Figura 30: Diagramas Juego del Árbol⁶².



Matemáticas

- **Arborización**

En esta temática se plantea el problema de un granjero llamado Eddie que intenta sembrar un número de árboles que considera adecuado para la cantidad de terreno que posee, para solucionar el problema se plantean tres escenarios posibles utilizando un modelo de simulación con dinámica de sistemas.

Figura 31: Animador Arborización⁶³.

⁶¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁶²Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

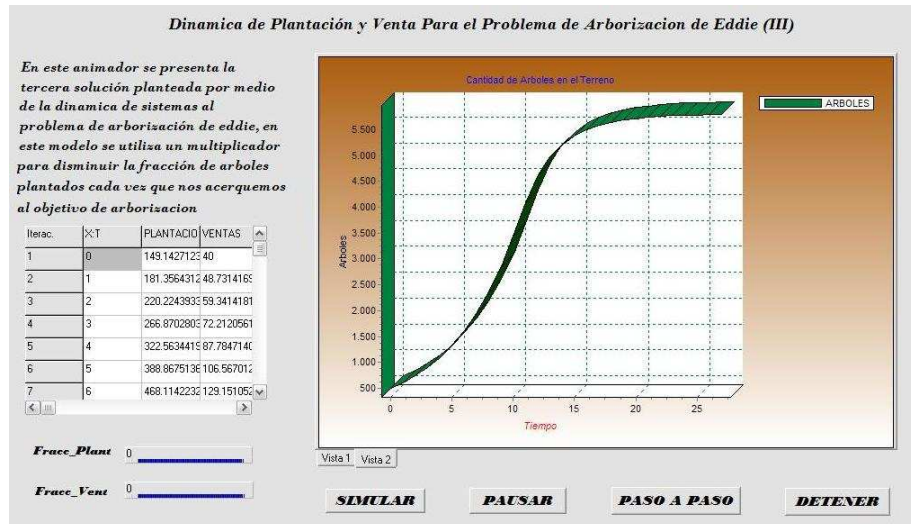
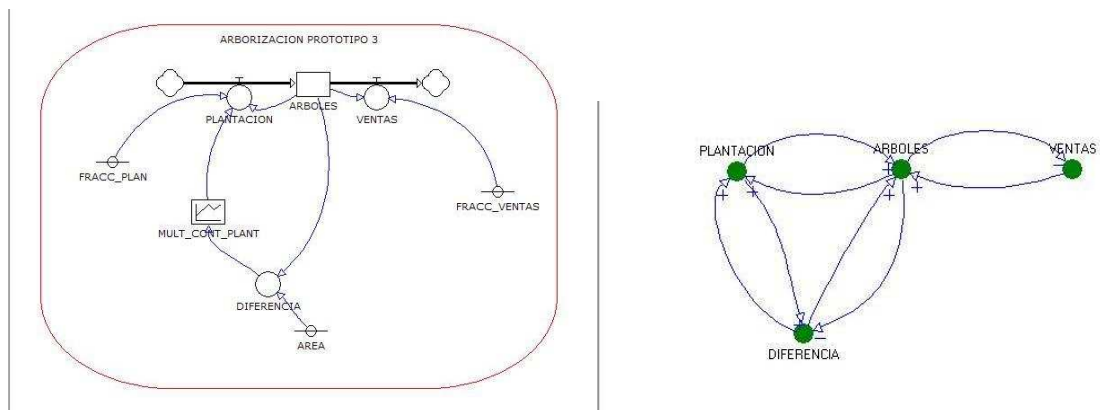


Figura 32: Diagramas Arborización⁶⁴.



- **Juego del Mamut**

En esta temática se plantea un juego en el que se simulan algunas de las posibles causas de la extinción de los mamuts, buscando generar conciencia en los alumnos sobre los cuidados que debemos tener con la naturaleza y sus especies, al tiempo que se refuerzan conceptos de dinámica de sistemas y matemáticas.

Figura 33: Animador Juego del Mamut⁶⁵.

⁶³ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁶⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁶⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

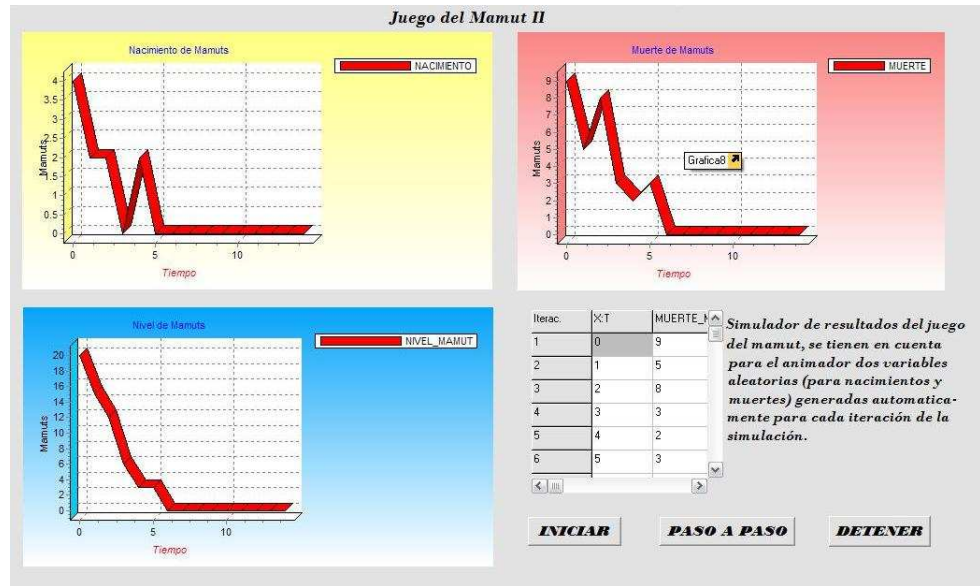
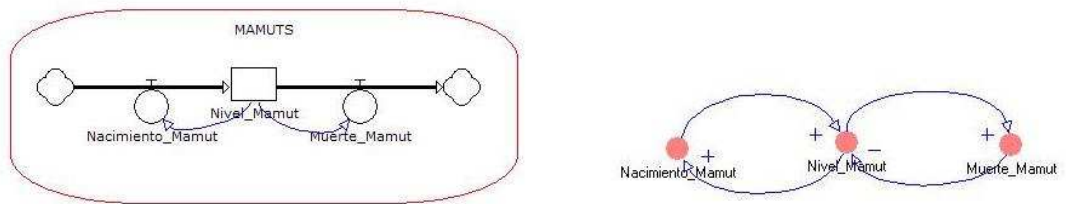


Figura 34: Diagramas Juego del Mamut⁶⁶.



8 – 9

Ciencias

- La Célula

En esta temática se estudiara a la unidad mínima de un organismo capaz de actuar de manera autónoma. Todos los organismos vivos están formados por células, y en general se acepta que ningún organismo es un ser vivo si no consta al menos de una célula.

Figura 35: Animador Célula⁶⁷.

⁶⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁶⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

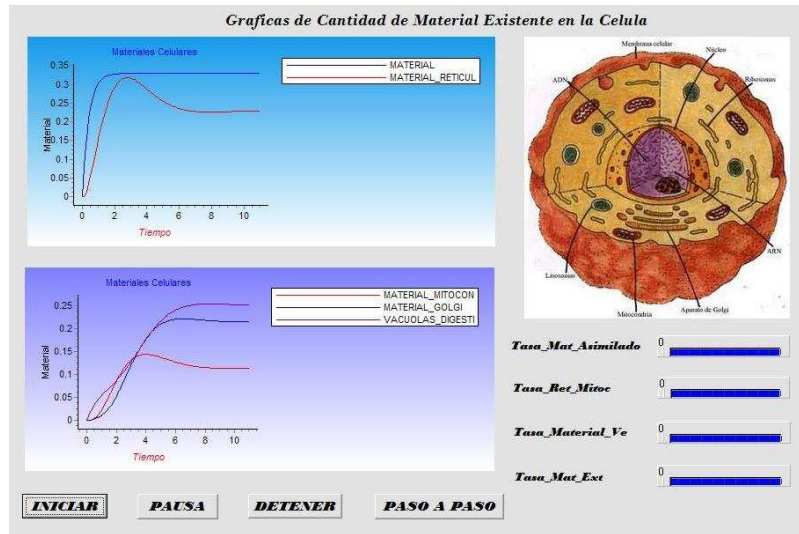
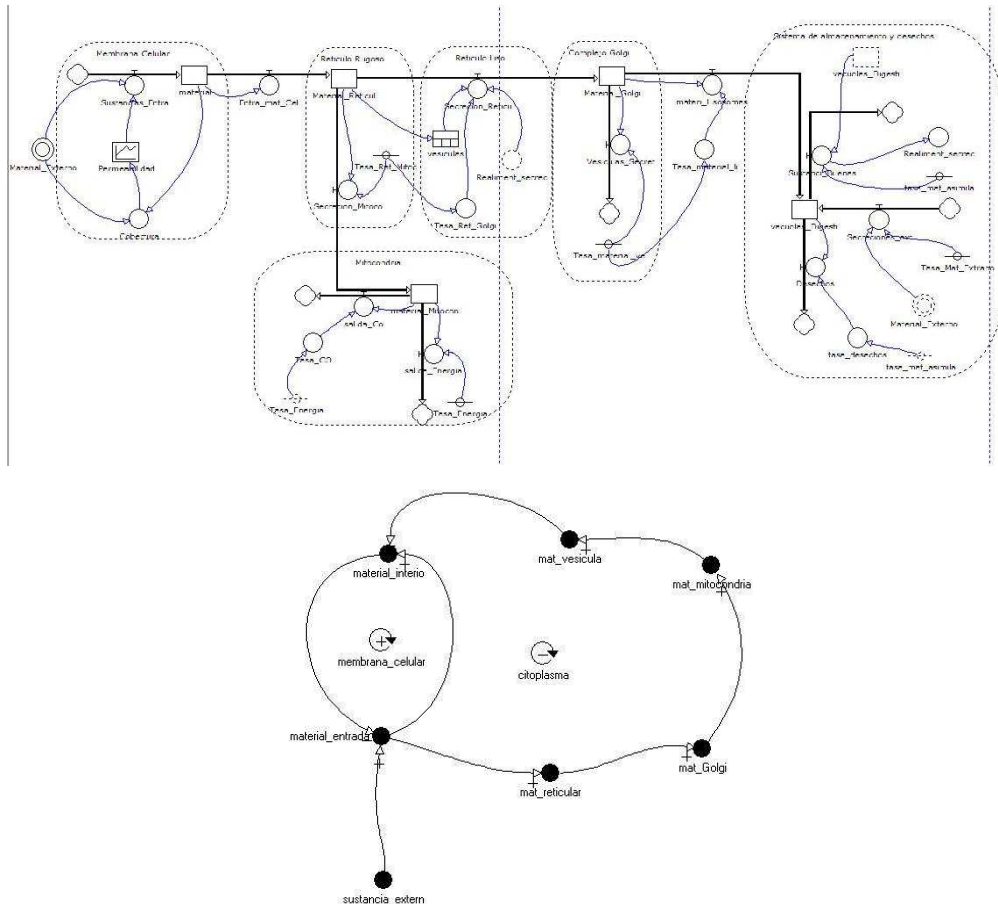


Figura 36: Diagramas Célula⁶⁸.



- **Crecimiento Poblacional**

⁶⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

En esta temática se la dinámica de crecimiento poblacional por medio de un modelo que hace consideraciones básicas sobre el tema, tomando a una población de conejos como muestra.

Figura 37: Animador Crecimiento Poblacional⁶⁹.

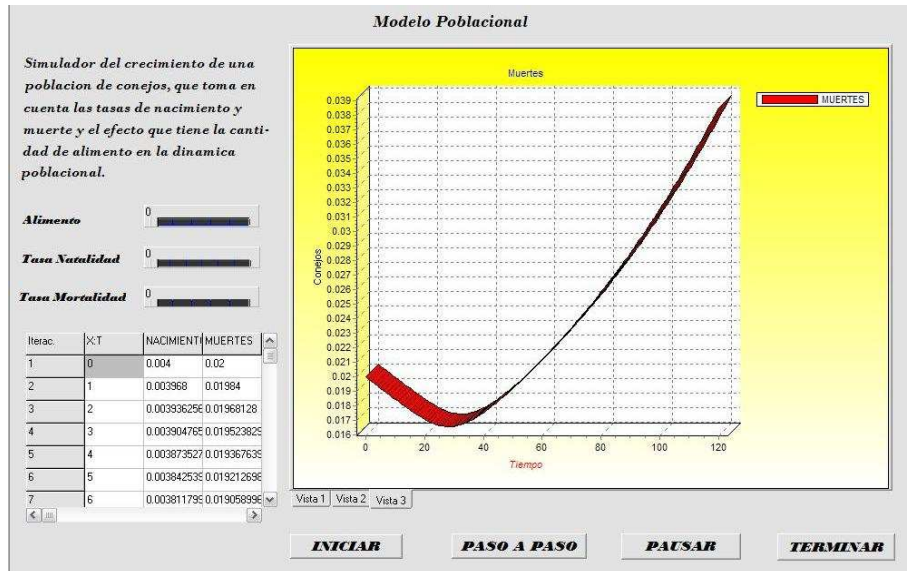
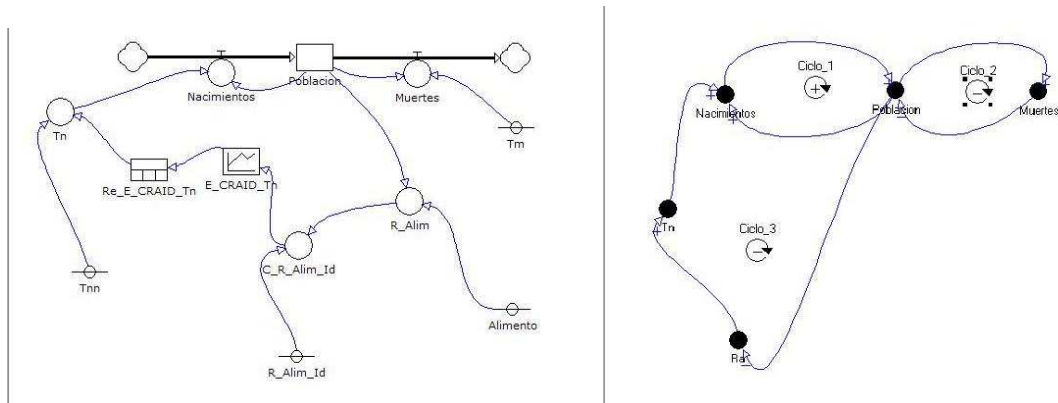


Figura 38: Diagramas Crecimiento Poblacional⁷⁰.



10 – 11

Física

- Alcanzar el Tren

En esta temática se tratara de explicar por medio de un modelo en que consisten los conceptos de velocidad, aceleración y distancia y la relación que hay entre ellos.

⁶⁹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁷⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 39: Animadores Alcanzar el Tren⁷¹.

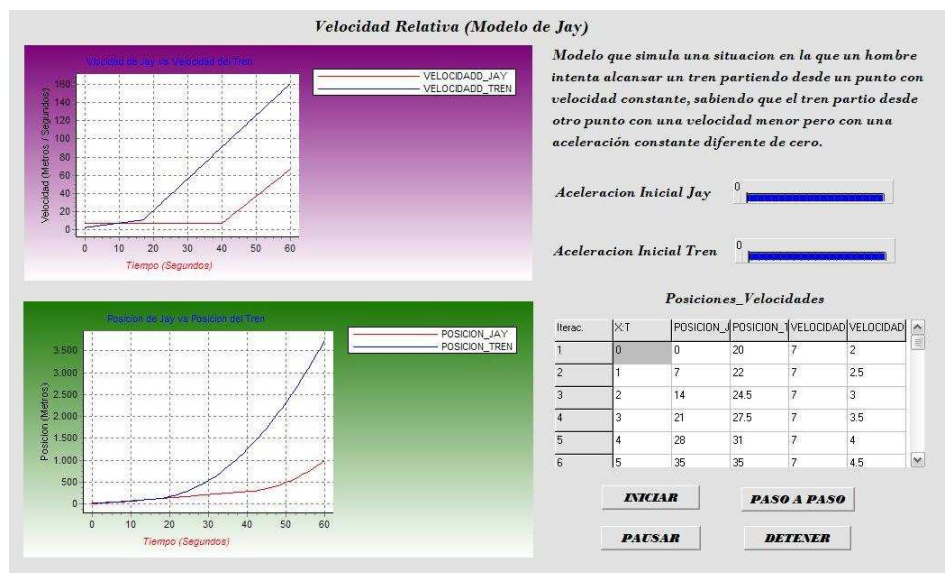
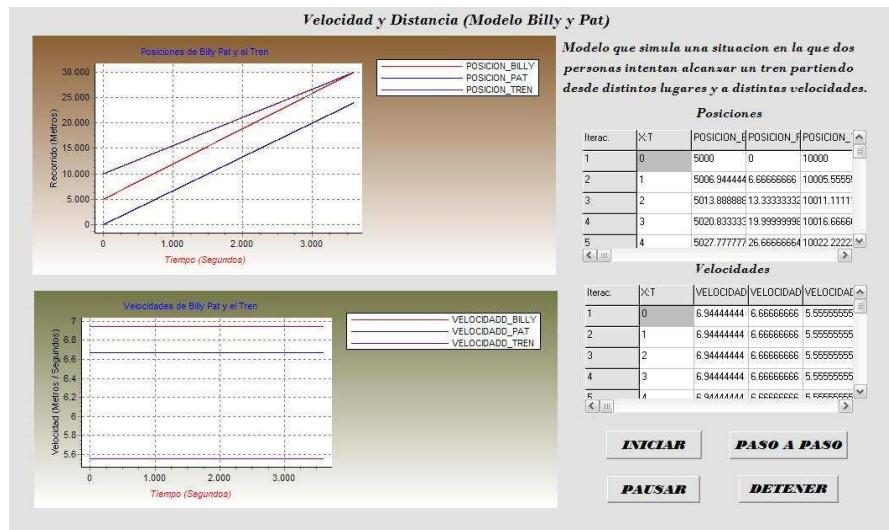
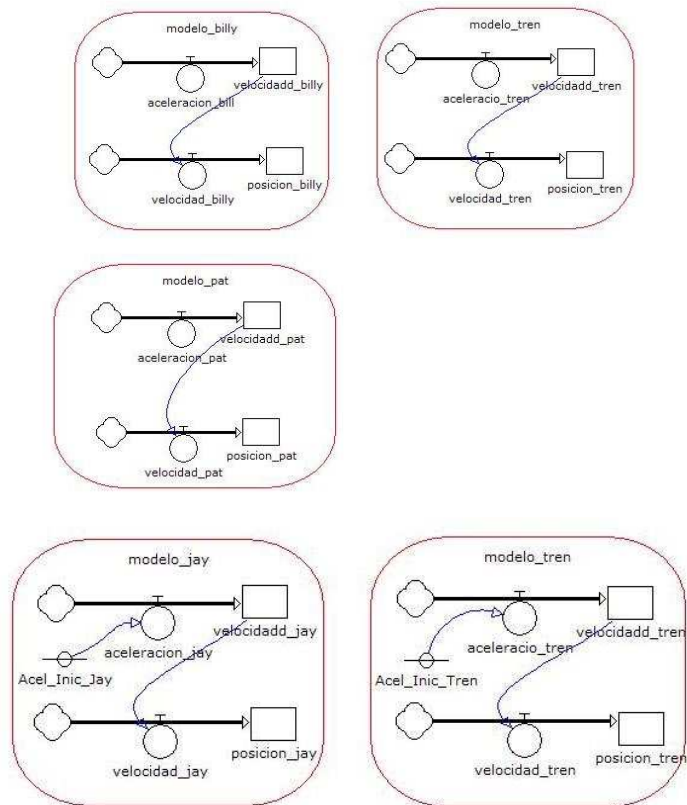


Figura 40: Diagramas Alcanzar el Tren⁷².

⁷¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁷²Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.



- **Caída Libre**

En esta temática se tratara de explicar por medio de un modelo en que consisten los conceptos de velocidad, aceleración y distancia y la relación que hay entre ellos.

Figura 41: Animador Caída Libre⁷³.

⁷³Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

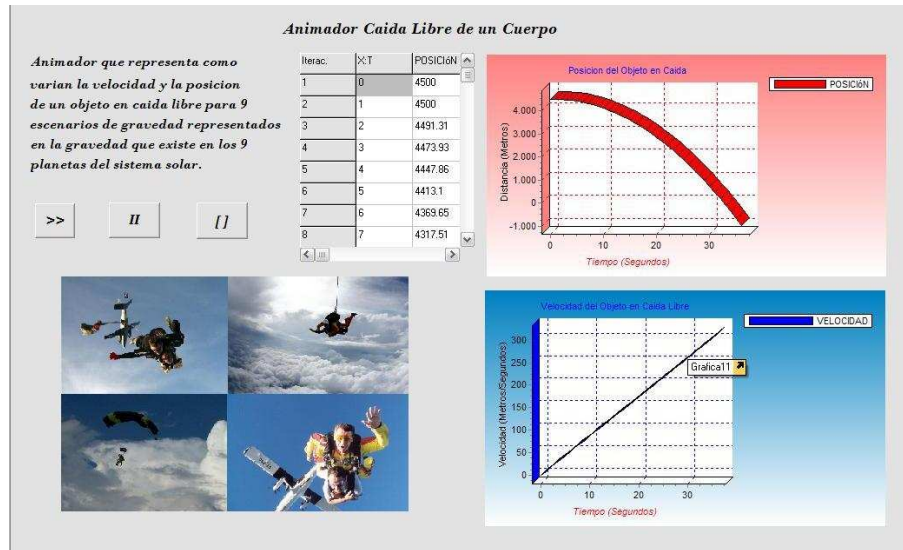
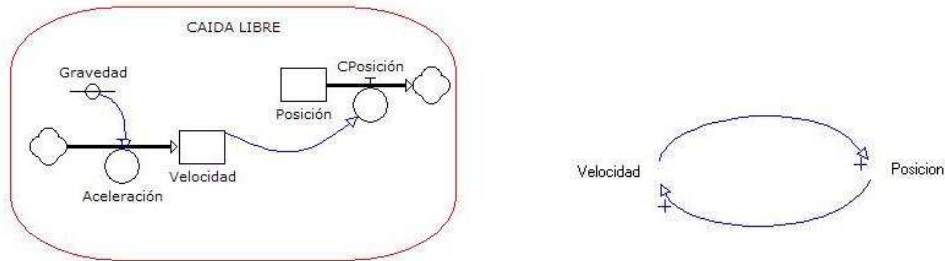


Figura 42: Diagramas Caída Libre⁷⁴.



- **M.U.A.**

En esta temática se intentara mostrar cada uno de los escenarios posibles para una partícula con movimiento uniformemente acelerado y algunas de las situaciones en las que se presenta este movimiento.

Figura 43: Animador M.U.A⁷⁵.

⁷⁴Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁷⁵Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

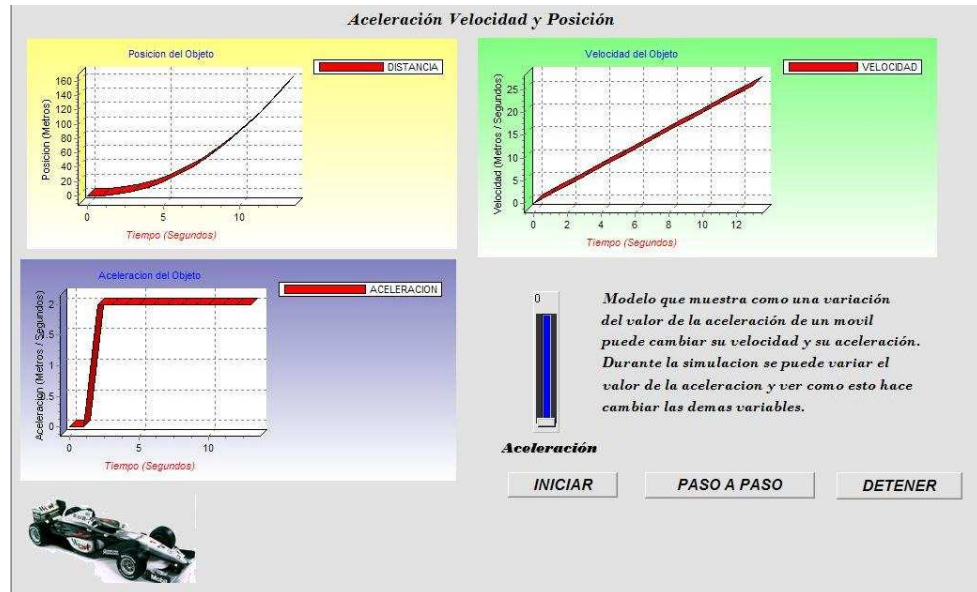
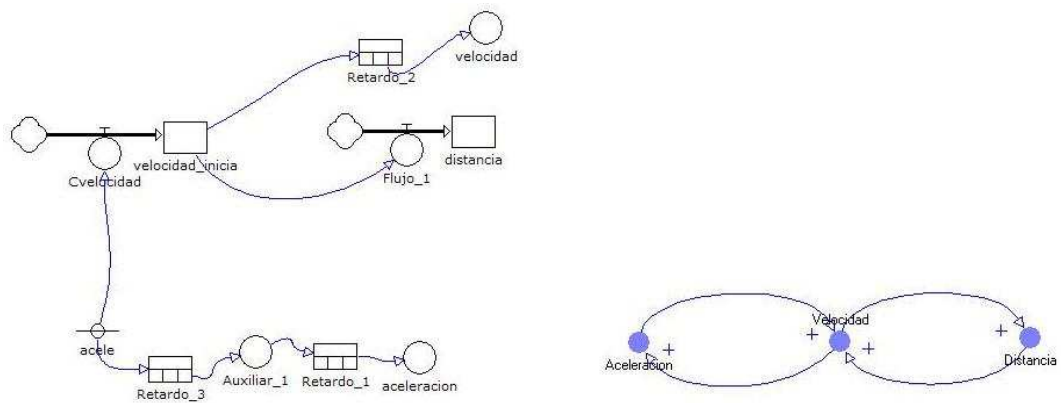


Figura 44: Diagramas M.U.A.⁷⁶.



- **Orbita (gravitación)**

En esta temática se intentara abordar el tema de la gravitación universal explicando las teorías de Isaac Newton por medio de un modelo de simulación con dinámica de sistemas.

Figura 45: Animador Gravitación⁷⁷.

⁷⁶Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁷⁷Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

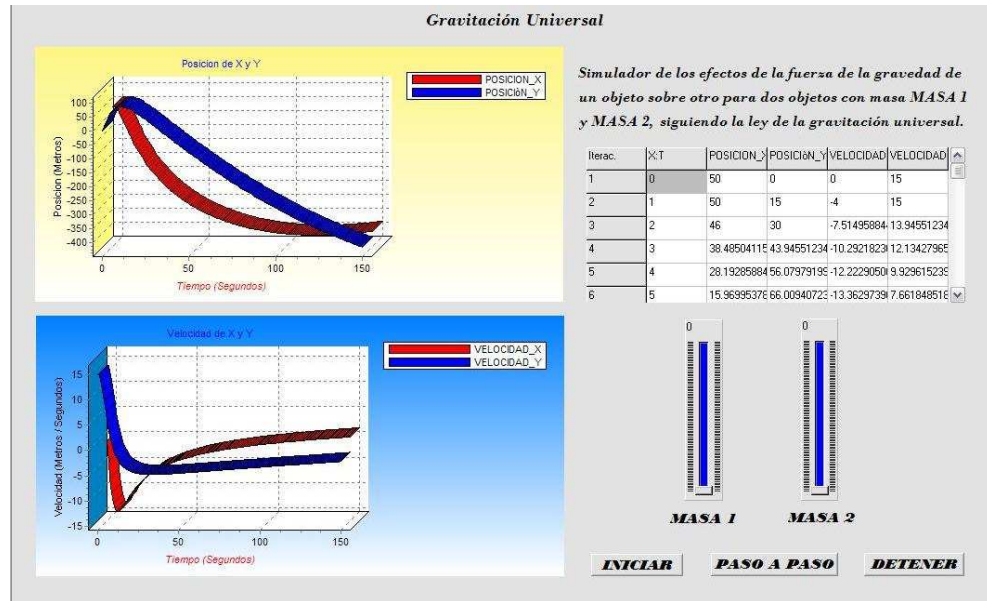
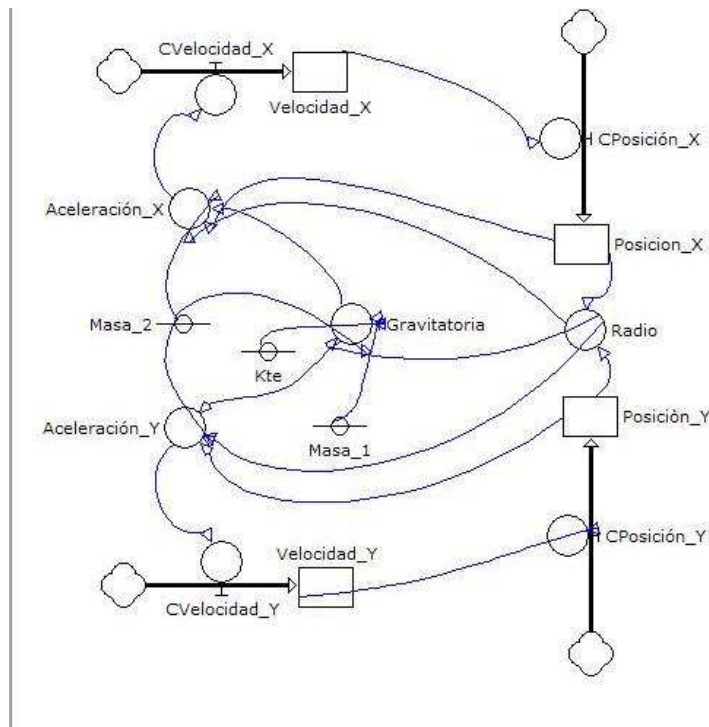


Figura 46: Diagramas Gravitación⁷⁸.



- **Movimiento Parabólico**

⁷⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Partiendo del modelo que relaciona la aceleración, la velocidad y la posición; y descomponiendo el movimiento en movimiento rectilíneo uniforme y en movimiento uniforme acelerado, según las componentes horizontal y vertical respectivamente, se estructura el modelo de movimiento de proyectiles.

Figura 47: Animador Movimiento Parabólico⁷⁹.

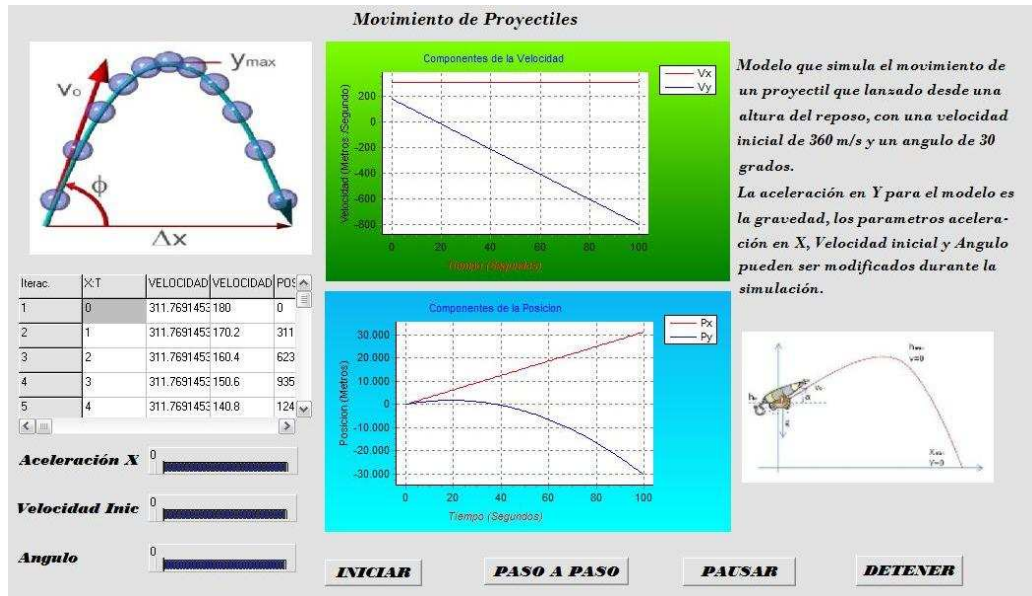
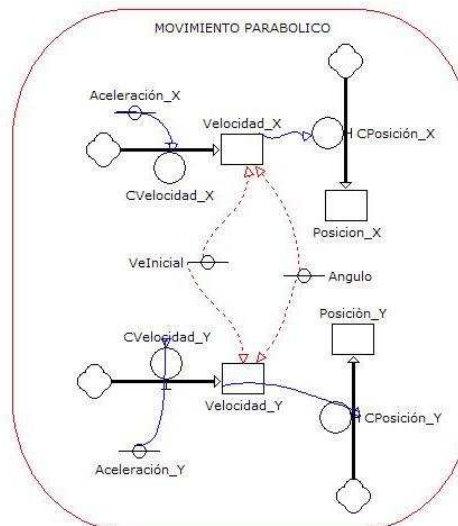


Figura 48: Diagramas Movimiento Parabólico⁸⁰.



Cada uno de los modelos fue probado al menos en los siguientes aspectos:

⁷⁹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

⁸⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Documentación

Se probó que cada una de las variables estuviera documentada de manera tal que cualquier persona que la leyera pudiera entender en que consiste esta variable y qué relación podría tener con las demás variables del modelo.

Animadores

Cada uno de los modelos tiene un animador que debe ser fácilmente entendible y manejable por cada usuario del software.

Validación

Se verificó que las unidades fueran las correctas para cada variable y se comprobó que las operaciones matemáticas y las relaciones estuvieran bien planteadas.

4.2 Clases Integradas

Para la recopilación y el desarrollo de las clases integradas relacionadas con las temáticas seleccionadas para el software se tuvo en cuenta un esquema de clase integrada diseñado para cada momento y cada sesión de la clase. A continuación se muestra el esquema de clase integrada que se maneja para el software:

- Nombre: Va el título de la clase a ejecutar
- Grado: El curso al que va dirigida la clase
- Definición: Aquí van los objetivos que se desean alcanzar con la aplicación de la clase:
 - ✓ Objetivo General: Sintetiza lo que se desea alcanzar para el área a aplicar y para el área de informática.
 - ✓ Objetivos del Área: Muestra los objetivos específicos del área donde se aplica la clase.
 - ✓ Objetivos de Informática: Muestra los objetivos específicos del área informática que se obtienen al aplicar la clase.
- Planeación: Aquí se muestran cada una de las etapas en las que se desarrolla la clase.
 - ✓ Presentación: Se muestra como debe introducirse al alumno en la temática que se va a tratar.

- ✓ Ambientación. En esta etapa se busca que el alumno empiece a profundizar en la temática y empiece a explorar las herramientas preparadas para el mismo.
- ✓ Seguimiento: En esta parte se muestra como se debe hacer el seguimiento al proceso de aprendizaje que lleva el alumno con la clase.
- Evaluación: Se colocan los parámetros a usar para evaluar los resultados de la clase.

Es importante resaltar que existe por lo menos una clase integrada para cada temática del software, si el usuario desea puede diseñar una clase para complementar los conocimientos del área temática tratada.

5 DESARROLLO DEL SOFTWARE MEDIATECA

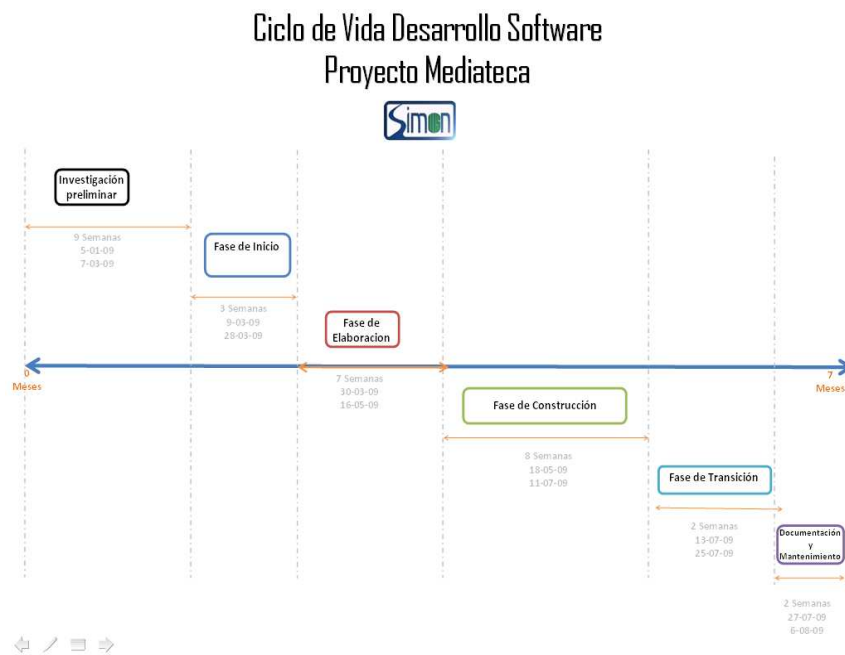
5.1 Fase De Inicio

En esta fase se estableció el nombre del software y los alcances del proyecto, se recopiló todo el material de contenido del software (clases integradas, modelos, imágenes, videos etc.), se planteó el ciclo de vida del proceso de desarrollo, se diseñó la base de datos relacional y se estructuró el plan del proyecto.

5.1.1 Ciclo De Vida Desarrollo Software

El ciclo de vida de desarrollo software se planteó para identificar la duración del proyecto y las tareas específicas que se realizarían en cada una de las fases del proceso de desarrollo software.

Figura 49: Ciclo De Vida Del Proyecto⁸¹



⁸¹Tomado del artículo “MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO”, Ruth Molina Vásquez..

5.1.2 Análisis

En este flujo del proyecto, se establecieron la descripción y los objetivos principales del proyecto.

5.1.3 Descripción del Sistema

El software mediateca es un software educativo, que almacena información sobre diferentes temáticas, abordadas en la educación básica y media, organizándolas en paquetes según la asignatura y el grado al que pertenezcan.

La herramienta deberá ser útil para:

- Crear, modificar o eliminar usuarios.
- Crear, modificar o eliminar paquetes de contenidos.
- Importar y exportar contenidos desde y hacia otros equipos.
- Compartir inquietudes entre usuarios.
- Buscar contenidos relacionados con las temáticas en un buscador web local.

El software esta diseñado para el uso de profesores y alumnos beneficiarios del programa computadores para educar en su etapa de formación o fase de profundización.

El software se diseñara y desarrollara en el software *DELPHI 7.0*, el servidor de bases de datos que se utilizara será el *INTERBASE DATABASE* y los diagramas UML se diseñaran en el software *DIA*. Los modelos que estarán dentro del software serán desarrollados en *EVOLUCIÓN* u *HOMOS* según sea el caso.

5.1.4 Objetivos del Software

Tabla 1: Objetivo 1 ⁸²

OBJ 01	Mostrar por paquetes intercambiables la información asociada a un tema
DESCRIPCIÓN	Mostrar la información por paquetes que contienen una clase integrada, uno o varios modelos asociados, recursos audiovisuales como videos o imágenes y bibliografía asociada

Tabla 2: Objetivo 2 ⁸³

OBJ 02	Administrar usuarios
DESCRIPCIÓN	Permitir la creación y modificación de información de usuarios con diferentes perfiles y permisos, para acceder a la información en diferentes escenarios, según el perfil.

Tabla 3: Objetivo 3 ⁸⁴

OBJ 03	Facilitar el Intercambio de inquietudes
DESCRIPCIÓN	Permitir el intercambio de inquietudes entre usuarios dentro de la herramienta

Tabla 4: Objetivo 4 ⁸⁵

OBJ 04	Permitir la administración de contenidos
DESCRIPCIÓN	Crear, eliminar o modificar los contenidos que se muestran en el software

⁸²Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁸³Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁸⁴Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁸⁵Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

Tabla 5: Objetivo 5 ⁸⁶

OBJ 05	Permitir la búsqueda de información adicional
DESCRIPCIÓN	Incluir un buscador con información adicional a la que tiene el software

Tabla 6: Objetivo 6 ⁸⁷

OBJ 06	Permitir la búsqueda por medio de términos
DESCRIPCIÓN	La herramienta permitirá la búsqueda por medio de términos sobre la información existente en el software

Tabla 7: Objetivo 7 ⁸⁸

OBJ 07	Mostrar un tutorial de D.S.
DESCRIPCIÓN	Diseñar un tutorial de D.S. acorde a los contenidos de la herramienta y colocarlo a disposición del usuario

Tabla 8: Objetivo 8 ⁸⁹

OBJ 08	Mostrar un formulario de ayuda
DESCRIPCIÓN	El formulario de ayuda tendrá información para navegar en la herramienta

⁸⁶Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁸⁷Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

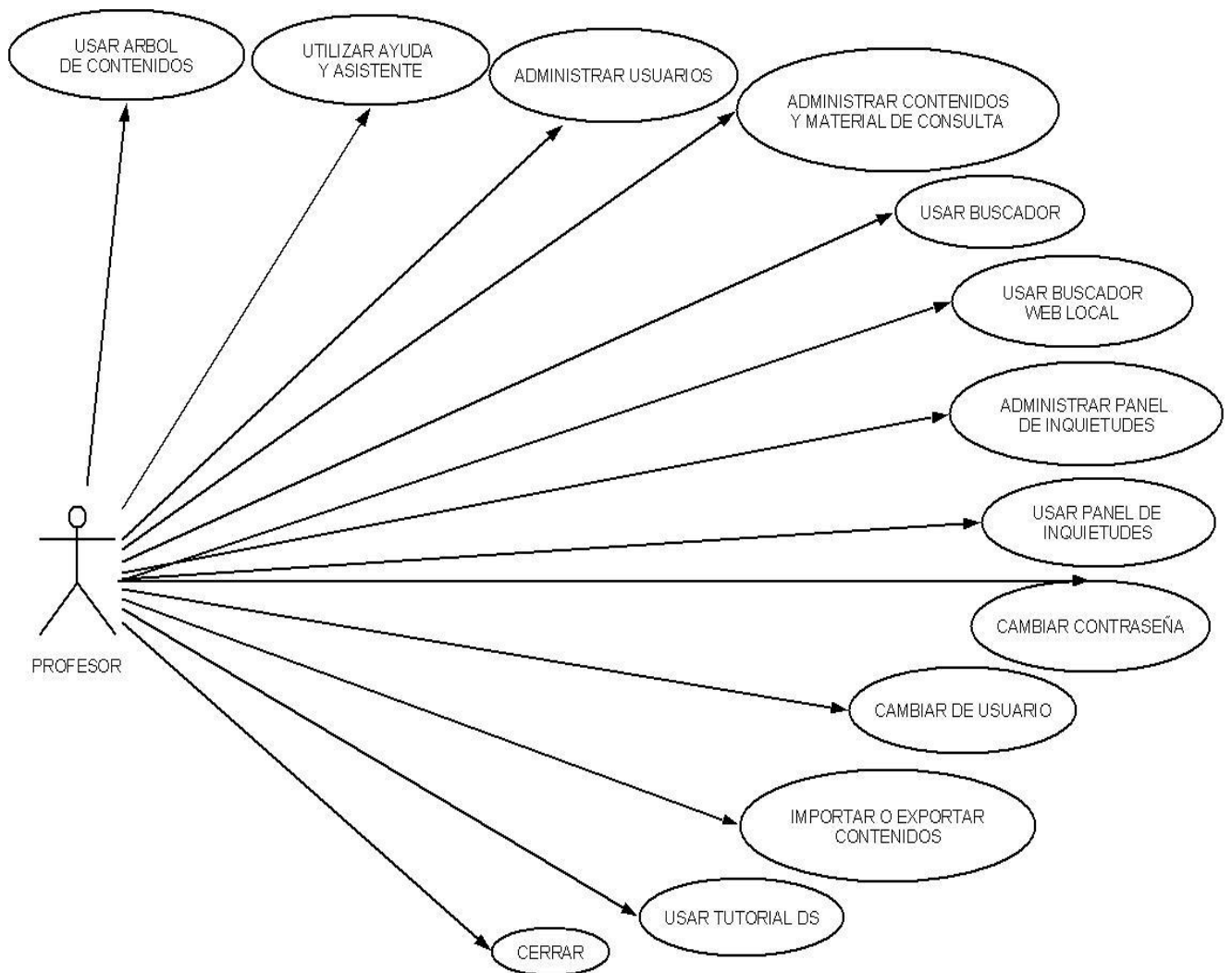
⁸⁸Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁸⁹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

5.1.5 Diseño

Se diseñó el caso de uso del sistema en general, para arrancar con la construcción de la arquitectura base del software.

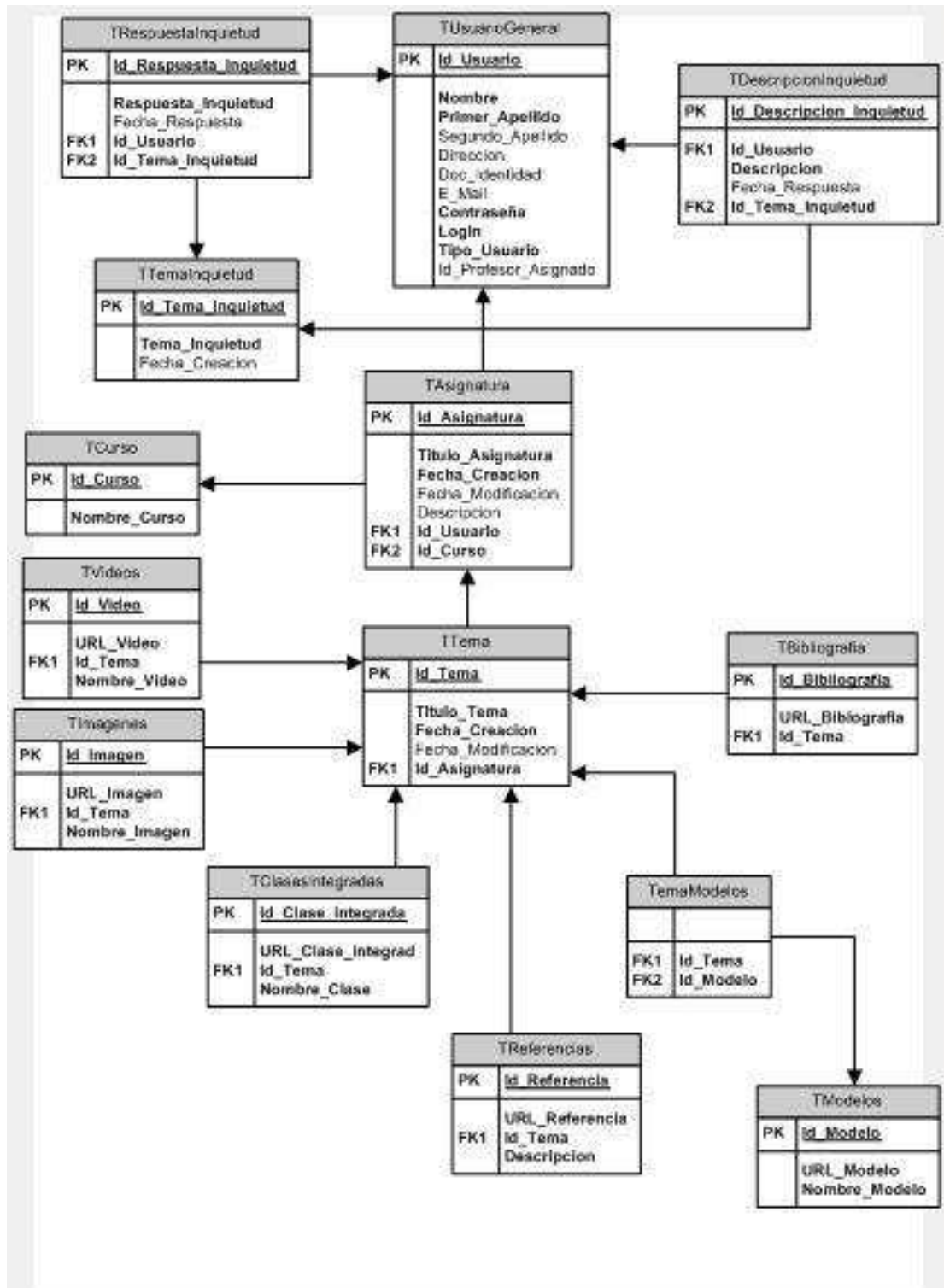
Figura 50: Caso De Uso Del Sistema General⁹⁰



⁹⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.1.6 Diseño De La Base De Datos

Figura 51 Base De Datos Proyecto Mediateca⁹¹



⁹¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.2 Fase De Elaboración

5.2.1 Análisis

En este flujo de la fase de elaboración se especifican los requerimientos funcionales del sistema, basados en los objetivos planteados en la fase anterior.

5.2.2 Requisitos del Software

Un requerimiento o requisito es una capacidad o cualidad que el sistema ofrece para solucionar una necesidad del usuario final. Los requerimientos pueden ser de 2 tipos:

- Un requerimiento funcional define un servicio del sistema y una funcionalidad del sistema que entregue valor al usuario final, los requerimientos funcionales se concentran en el que y no en el como.
- Un requerimiento no funcional es aquel que se preocupa por aspectos de calidad del sistema, se concentran en el como y no en el que.

Tabla 9: Requisito 101 ⁹²

REQ 01	Guardar la información de los diferentes usuarios
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none">• Crear usuarios• Modificar usuarios
DESCRIPCIÓN	La herramienta almacenara la información de los diferentes usuarios registrados y la podrá crear y modificar solo el usuario administrador
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none">• Nombres• Documento de identidad• Email• Dirección• Teléfono• Nombre de usuario

⁹²Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	<ul style="list-style-type: none"> • Contraseña • Profesor asociado (Solo para el usuario estudiante)
--	---

Tabla 10: Requisito 102 ⁹³

REQ 02	Administrar los contenidos del software
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Crear asignatura • Modificar asignatura • Crear tema • Modificar tema
DESCRIPCIÓN	Se permitirá crear o modificar los contenidos del software a usuarios con perfil administrador o profesor
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Clase integrada • Modelos • Videos • Imágenes • Otros Contenidos

Tabla 11: Requisito 103 ⁹⁴

REQ 03	Importar los contenidos del software
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Importar contenidos
DESCRIPCIÓN	Se permitirá Importar los contenidos temáticos del software, que se encontraran almacenados por paquetes que contendrán modelos, clase integrada y recursos audiovisuales
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Clase integrada • Modelos • Videos

⁹³Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁹⁴Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes • Otros Contenidos
--	--

Tabla 12: Requisito 104 ⁹⁵

REQ 04	Exportar los contenidos del software
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Exportar contenidos
DESCRIPCIÓN	Se permitirá exportar contenidos temáticos del software desde otro equipo, los contenidos se encontraran almacenados por paquetes que contendrán modelos, clase integrada y recursos audiovisuales
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Clase integrada • Modelos • Videos • Imágenes • Otros Contenidos

Tabla 13: Requisito 105 ⁹⁶

REQ 05	Mostrar los contenidos del software en forma de árbol
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Árbol de contenidos
DESCRIPCIÓN	Se creara un árbol, que mostrara los contenidos del software organizados por cursos, asignaturas y temáticas
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos • Asignatura • Temática

⁹⁵Tomado del artículo “MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO”, Ruth Molina Vásquez..

⁹⁶Tomado del artículo “MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO”, Ruth Molina Vásquez..

Tabla 14: Requisito 107 ⁹⁷

REQ 07	Mostar foro de inquietudes
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 03
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Foro de inquietudes
DESCRIPCIÓN	Los usuarios podrán proponer temas de discusión y contestar temas propuestos, en un foro abierto para todos
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Inquietudes

Tabla 15: Requisito 108 ⁹⁸

REQ 08	Buscador web local
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 05
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Buscador web local
DESCRIPCIÓN	Los usuarios podrán buscar palabras relacionadas con algún tema de la herramienta o con cualquier tema en general por medio de un buscador web local
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Palabras digitadas en el buscador web

Tabla 16: Requisito 109 ⁹⁹

REQ 09	Buscador
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 06
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Buscador
DESCRIPCIÓN	Los usuarios podrán buscar temáticas, asignaturas o grados existentes en la herramienta por medio de un buscador con palabras indexadas ubicado arriba del árbol de contenidos

⁹⁷Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁹⁸Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

⁹⁹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> Palabras digitadas en el buscador
--------------------------	---

Tabla 17: Requisito 110 ¹⁰⁰

REQ 10	Cambiar contraseñas
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> Cambiar contraseña
DESCRIPCIÓN	La única información de su perfil que podrán cambiar los usuarios estudiante y profesor, será la contraseña de acceso a la herramienta
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> Contraseña

Tabla 18: Requisito 111 ¹⁰¹

REQ 11	Mostrar ayuda
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 08
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda
DESCRIPCIÓN	Es una guía para navegar por la herramienta, tiene términos que el usuario tal vez no comprenda del software
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> Formulario de solo consulta y lectura

Tabla 19: Requisito 112 ¹⁰²

REQ 12	Mostrar formulario Acerca De
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 07
FUNCIONES ASOCIADAS	<ul style="list-style-type: none"> Acerca De
DESCRIPCIÓN	Formulario en el que se puede encontrar información general sobre el equipo de desarrollo del software <i>MEDIATECA</i>
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> Formulario de solo consulta y lectura

¹⁰⁰Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁰¹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁰²Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

Tabla 20: Actores Del Sistema ¹⁰³

USUARIOS	DESCRIPCIÓN	PERMISOS
ADMINISTRADOR	Es el administrador del sistema en general.	Es el único que puede crear usuarios, además de eso realiza todas las funciones del software.
PROFESOR	Se podría decir que es el usuario para el que se diseñó el software, ya que la herramienta va a apoyar su labor pedagógica.	Puede modificar, importar y exportar contenidos, y acceder a las otras funciones del software, con excepción de administrar usuarios.
ESTUDIANTE	Es el usuario objeto de los contenidos del software	Tiene permisos restringidos, no puede administrar usuarios, ni modificar contenidos.

5.2.3 Diseño

Arquitectura

Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema software, la selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se compone el sistema, las interfaces entre ellos, su comportamiento, sus colaboraciones, y su composición¹⁰⁴. También es el conjunto de todas las vistas que representan a un sistema, en nuestro caso al software.

La arquitectura es necesaria para hacerse a una visión general de lo que se quiere en un proyecto software. Se debe tener claro que el software evolucionara con el tiempo y debemos estar preparados para asumir esos cambios. La arquitectura se ve condicionada por:

- Los casos de usos más importantes (más significativos).

¹⁰³Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁰⁴Tomado de www.wikipedia.com

- El producto software que se desea desarrollar: sistema. operativo, base de datos, etc.
- Los productos de capa media que se van a utilizar.
- Sistemas heredados a utilizar.
- Requisitos no funcionales.

La arquitectura del sistema se desarrolla en fase de elaboración (Para el caso de las fases del proceso de desarrollo software RUP) junto a los casos de uso más importantes. Una vez que se tiene una arquitectura estable se realiza el resto de los casos de uso (los menos relevantes) que por lo general se basan en los requisitos de los clientes y usuarios.

5.2.4 Implementación

Para la implementación en esta fase se creó la arquitectura base con los menús que debería llevar el software y los formularios del mismo, cada uno con sus respectivas validaciones.

Figura 52: Formulario Principal Del Software Mediateca¹⁰⁵



¹⁰⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.3 Fase De Construcción

5.3.1 Primera Iteración

Análisis

El software mediateca integra en un solo producto características que facilitan:

- El uso de paginas web y de recursos multimedia para presentar los contenidos teóricos de las diferentes áreas, las clases integradas que soportan dichas clases y la explicación de los modelos matemáticos de simulación que los sustentan.
- El crecimiento de la información (Flexibilidad en los contenidos).
- El uso de las herramientas para el modelamiento con D.S. y para la creación de ambientes de experimentación a partir de dichos modelos.
- El apoyo para la gestión educativa (administración de usuarios, entrega de informes entre otros).
- La elaboración y desarrollo de clases estructuradas por el profesor, según lo demande el proceso de aprendizaje de un grupo en particular.
- La comunicación entre estudiantes y profesor-estudiante promoviendo procesos de aprendizaje colaborativo.
- El funcionamiento en red con el fin de facilitar la comunicación profesor-estudiante y estudiante-estudiante.
- La utilización organizada de la información disponible en la red de internet, asociándola a cada uno de los temas de estudio.
- El seguimiento por parte del profesor, del proceso de aprendizaje de cada uno de los estudiantes.

En cuanto a los requisitos de plataforma de las herramientas, se presenta a continuación el diagrama de despliegue:

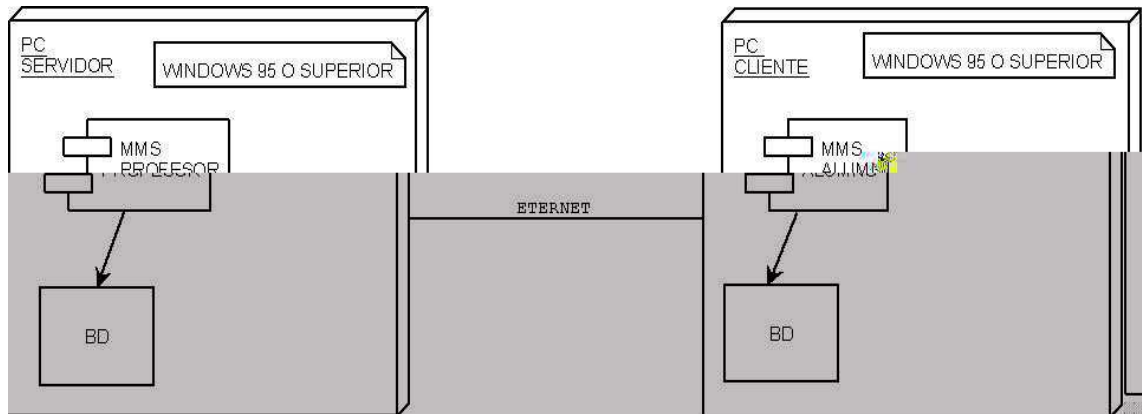


Figura 53: Diagrama De Despliegue Requisitos De La Plataforma¹⁰⁶

El software mediateca será el resultado de la construcción de una serie de formularios enlazados entre si, construidos con la ayuda del software DELPHI 7.0. También se contara dentro del software mediateca diferentes tipos de archivos, enumerados a continuación:

- Páginas HTML: Se utilizan para mostrar la descripción de los fenómenos, las clases integradas y los diagramas de influencia y flujo nivel de los modelos, relacionados con cada temática.
- Modelos: Cada temática del software tendrá un modelo de dinámica de sistemas que lo represente, los modelos serán diseñados en el software evolución 3.5.
- Material de Consulta:
 - ✓ Videos: Recurso multimedia que aporta en la profundización de cada una de las temáticas.
 - ✓ Imágenes: Recurso multimedia que presenta ilustraciones graficas de las temáticas para su mejor entendimiento.
 - ✓ Otros Contenidos: Páginas HTML que presentan enlaces para ampliar la información de las temáticas.

¹⁰⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Para ilustrar mejor lo que acabamos de ver y empezar a mirar como va a estar constituido el software, se presentan a continuación los diagramas UML, base del proceso de desarrollo.

Para El Estudiante

Figura 54: Casos De Uso Sistema General ¹⁰⁷

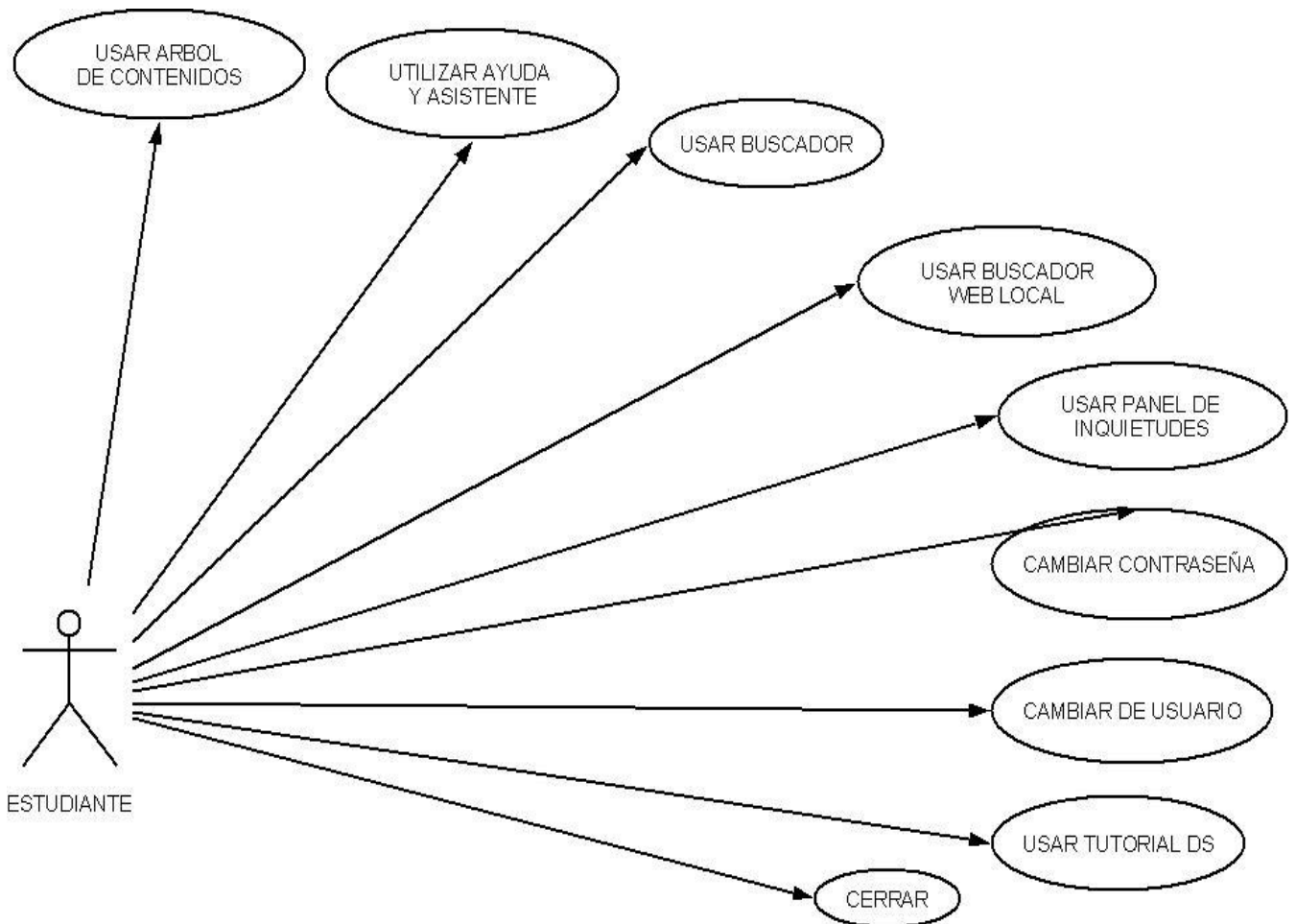


Figura 55: Casos De Uso Visor De Contenidos Y Material De Consulta ¹⁰⁸

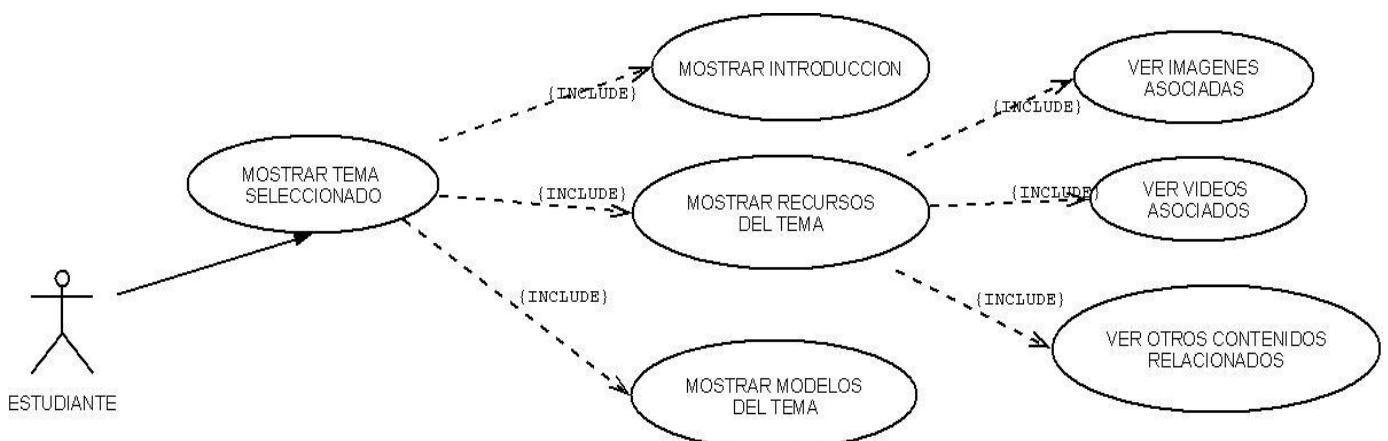


Figura 56: Diagrama De Clase Asignatura¹⁰⁹

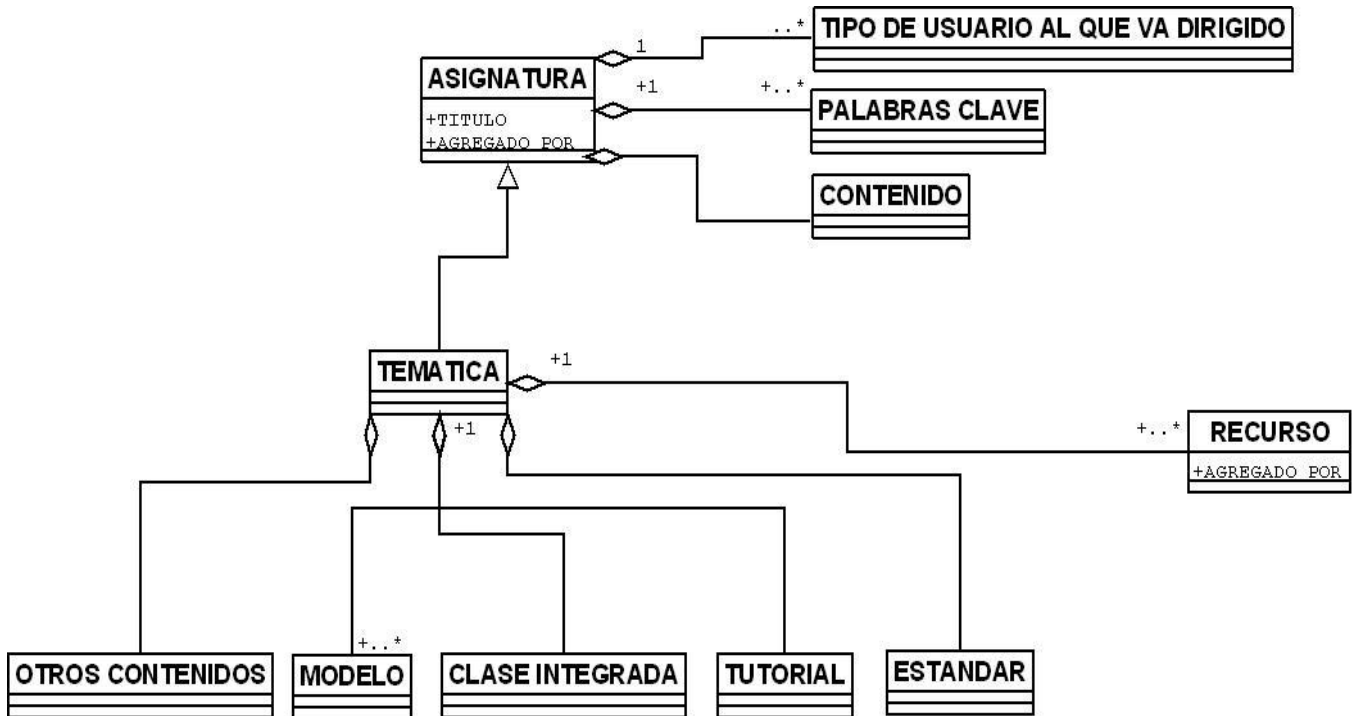
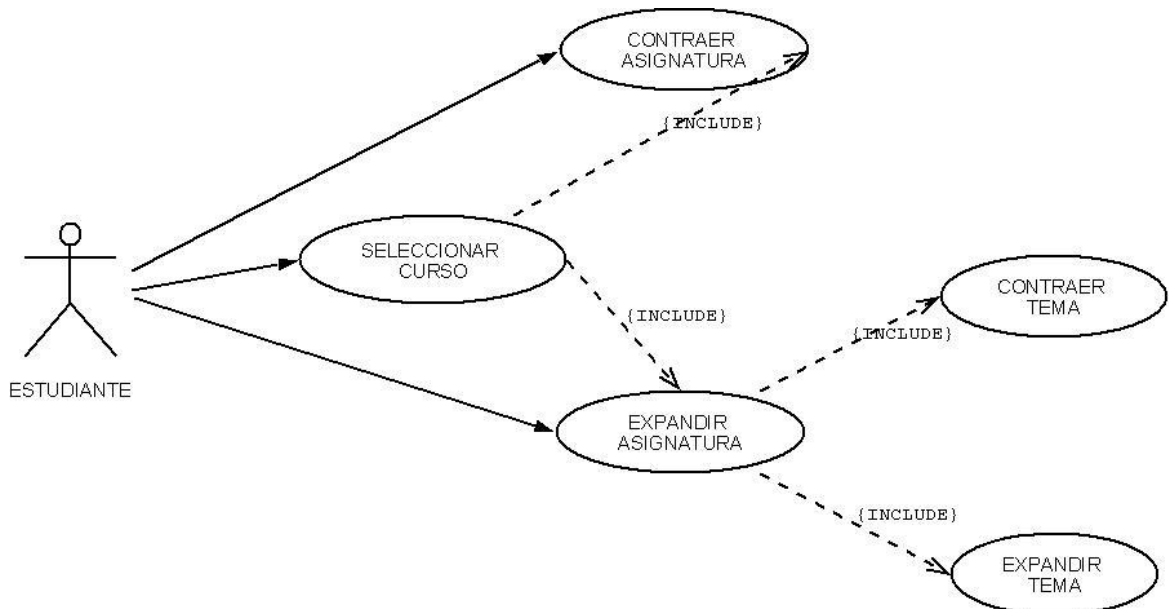


Figura 57: Diagrama De Casos De Uso Árbol De Contenidos¹¹⁰



¹⁰⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹¹⁰ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 58: Diagrama De Actividad Mostrar Contenido¹¹¹

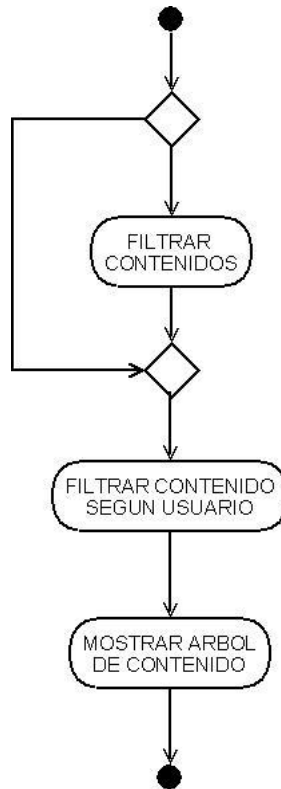
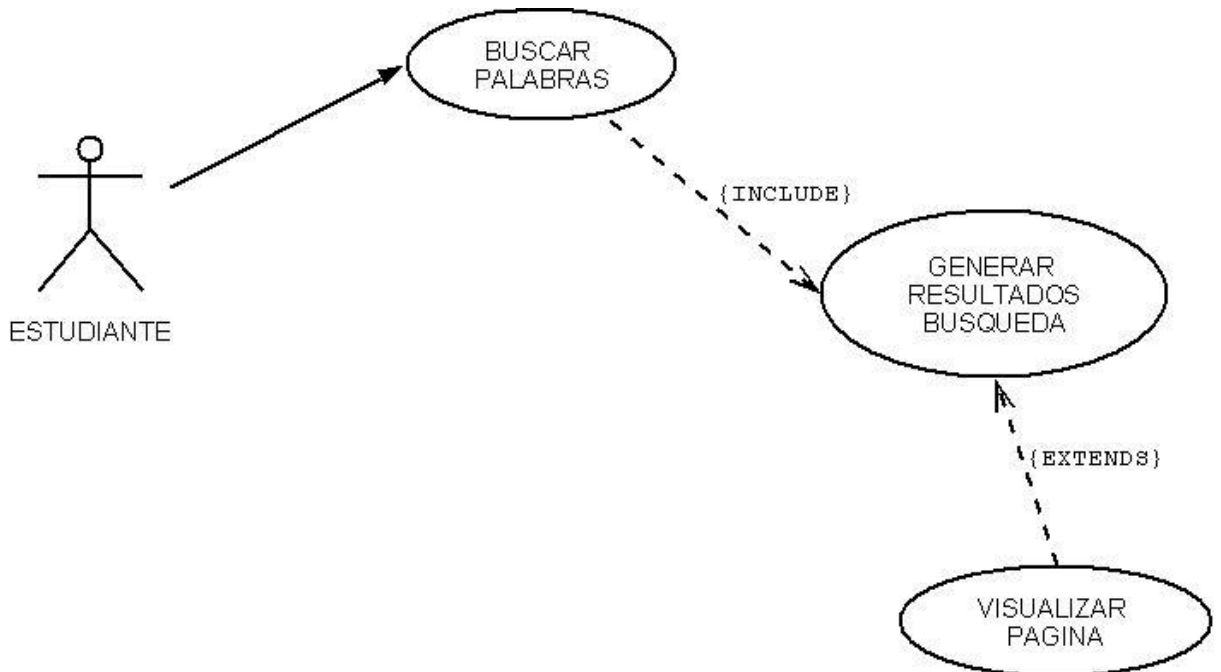


Figura 59: Diagrama Casos De Uso Buscador Web Local¹¹²



¹¹¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹¹²Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 60: Diagrama Casos De Uso Buscador¹¹³

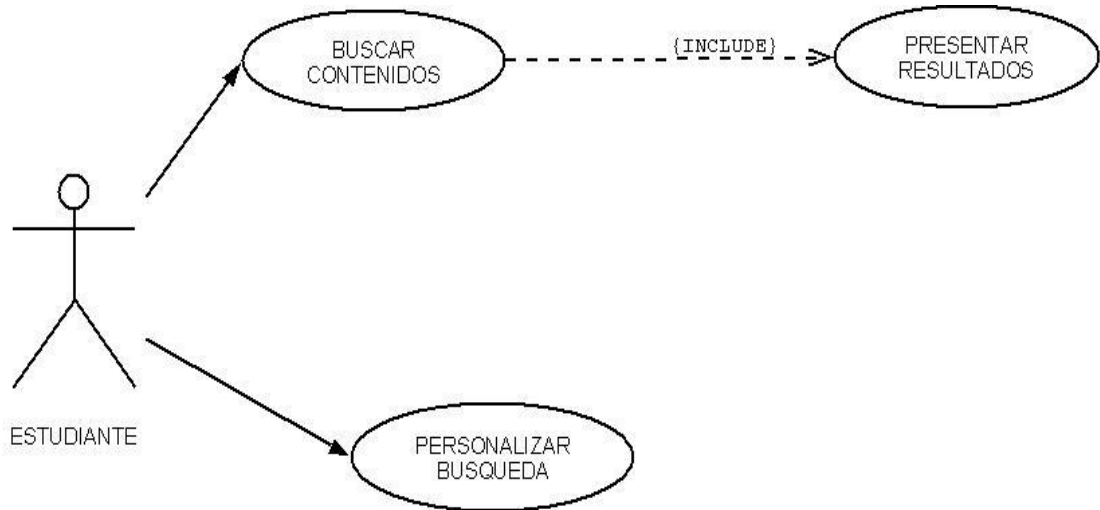
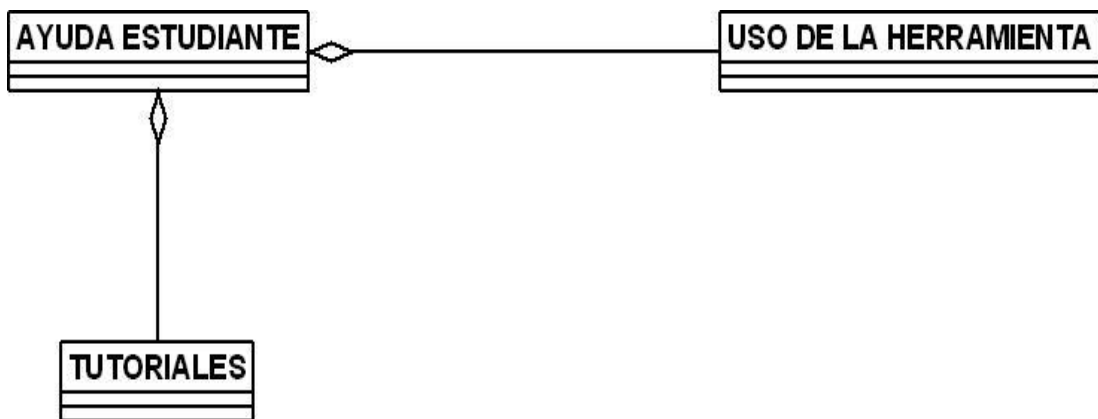


Figura 61: Diagrama De Clases Ayuda¹¹⁴



¹¹³Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹¹⁴Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 62: Diagrama Casos De Uso Panel Inquietudes¹¹⁵

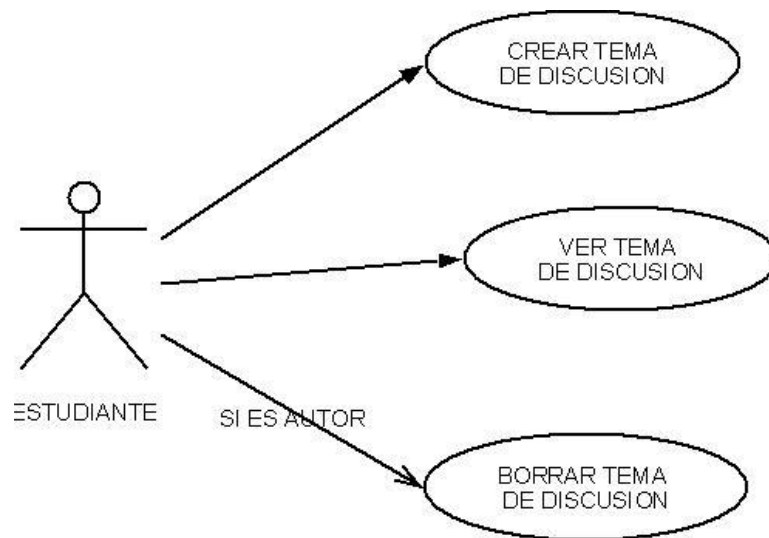


Figura 63: Caso de Uso Cambiar Contraseña¹¹⁶

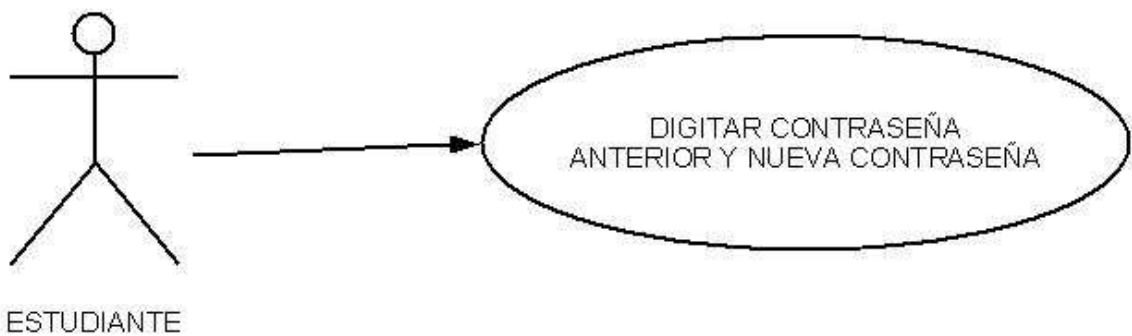
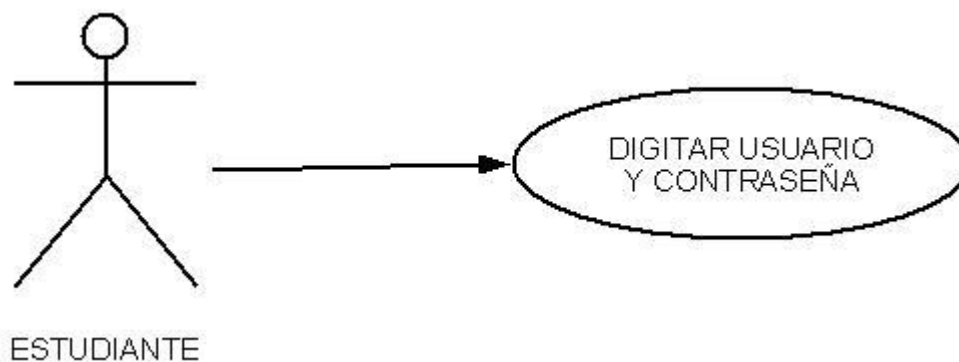


Figura 64: Caso de Uso Cambiar de Usuario¹¹⁷



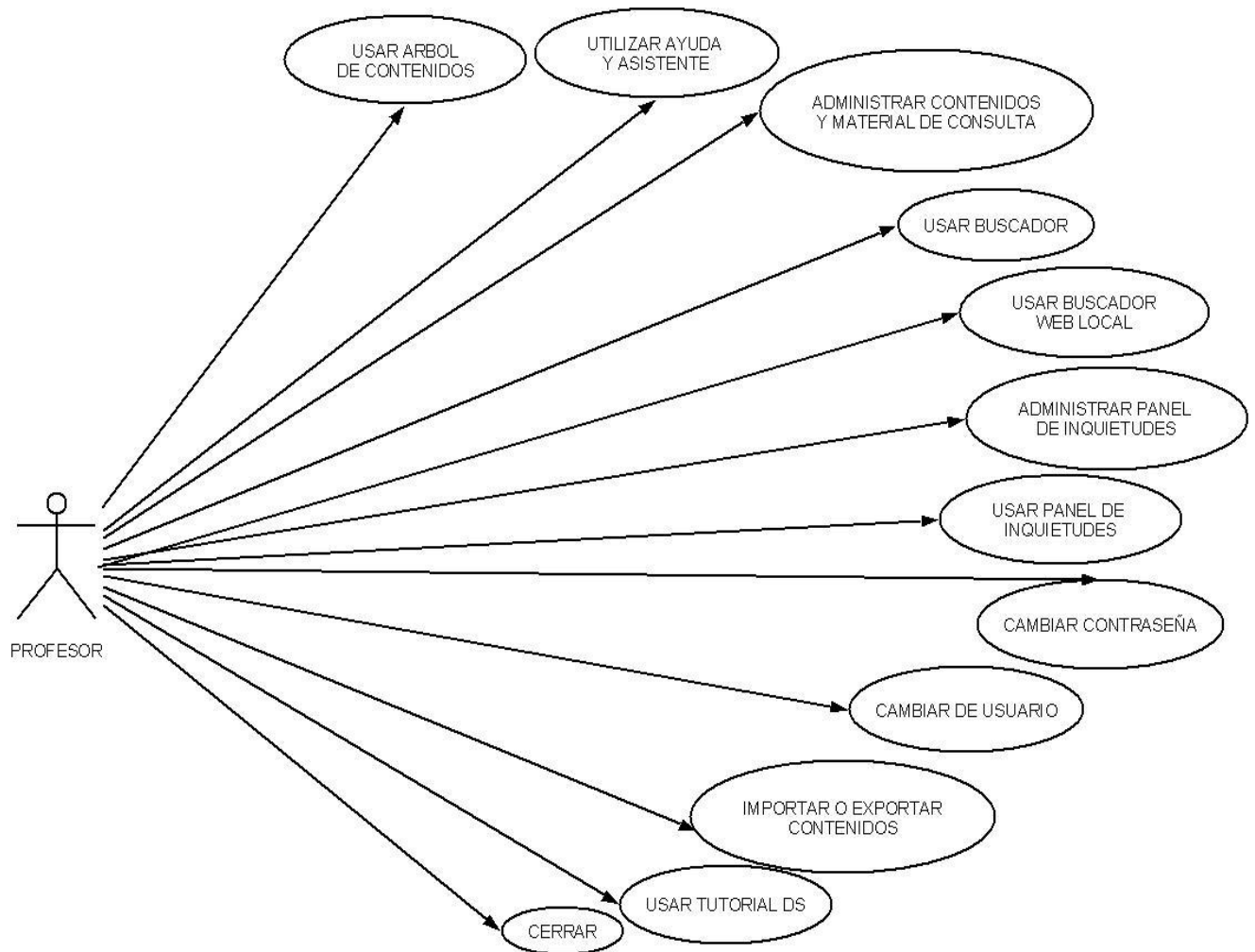
¹¹⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹¹⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹¹⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Para El Profesor

Figura 65: Diagrama De Casos De Uso Sistema General¹¹⁸



¹¹⁸Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 66: Diagrama De Casos De Uso Administrador De Contenidos¹¹⁹

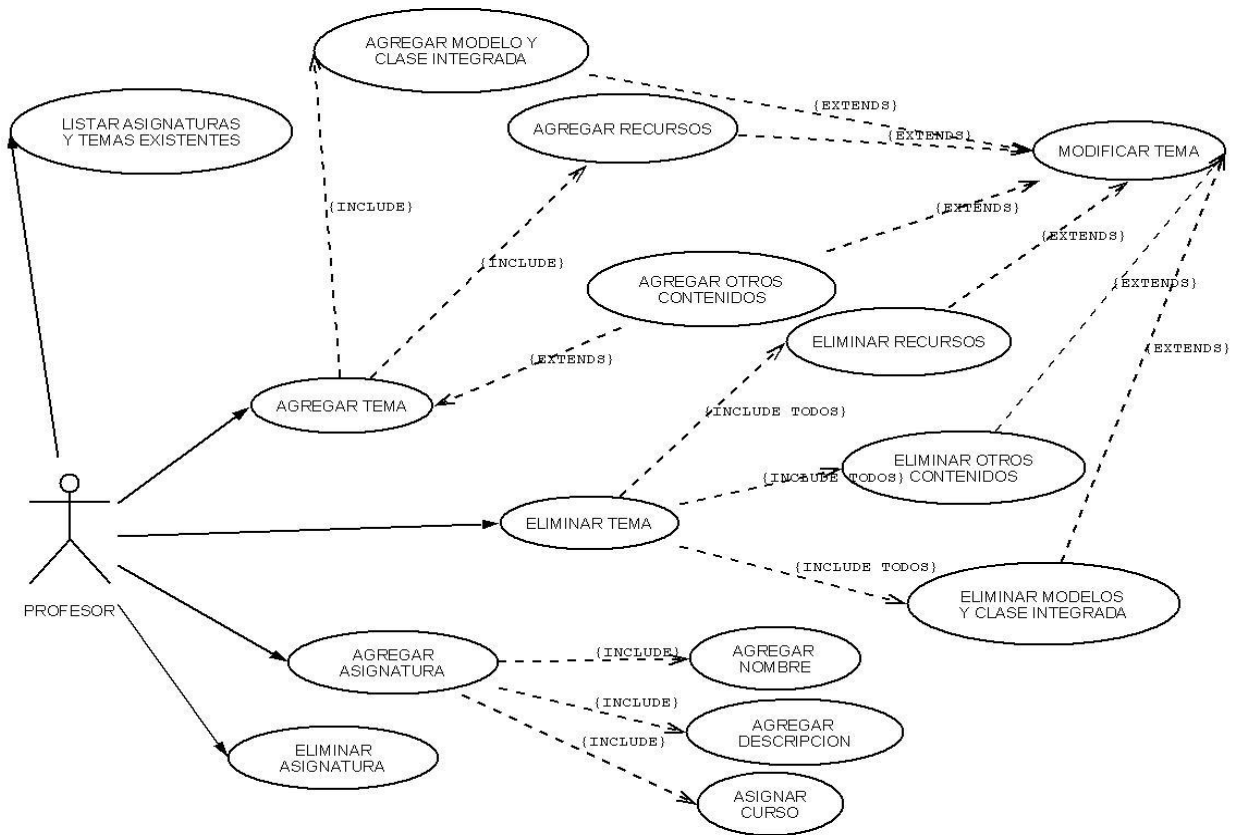
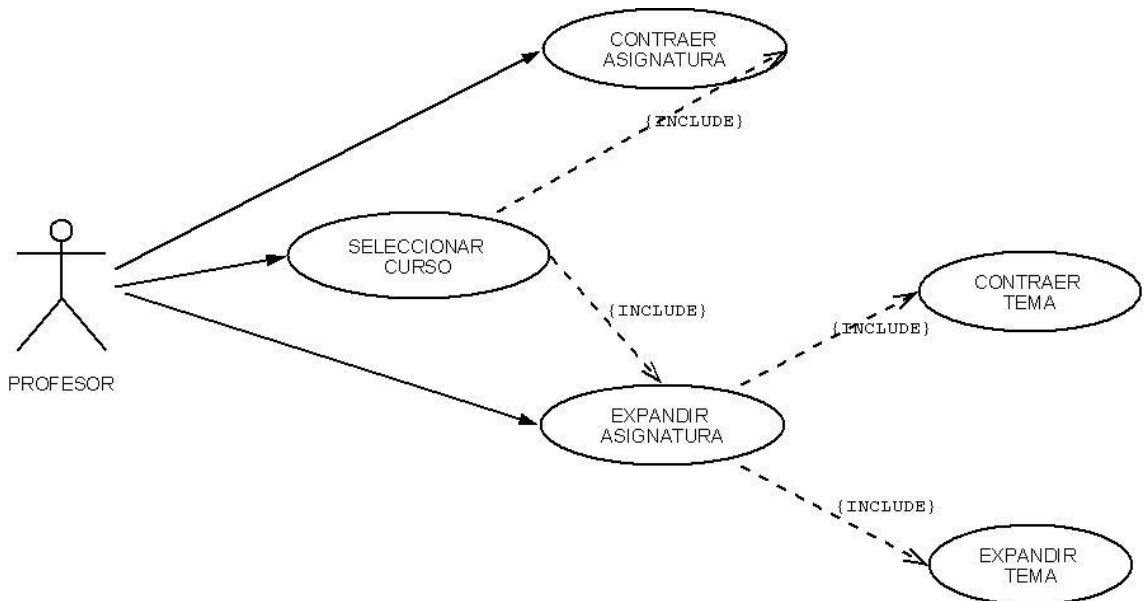


Figura 67: Diagrama De Casos De Uso Árbol De Contenidos¹²⁰



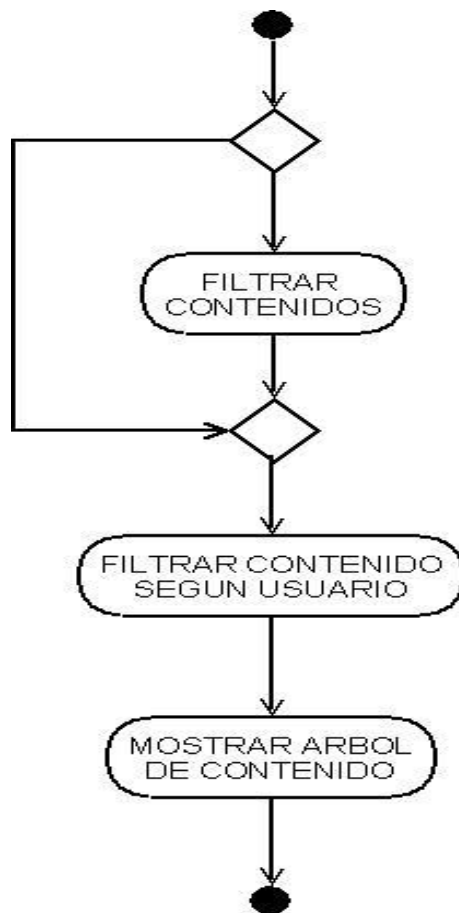
¹¹⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹²⁰ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 68 Importar y Exportar Contenidos¹²¹



Figura 69: Diagrama De Actividades Mostrar Tema¹²²



¹²¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹²²Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 70: Diagrama De Casos De Uso Buscador Web Local¹²³

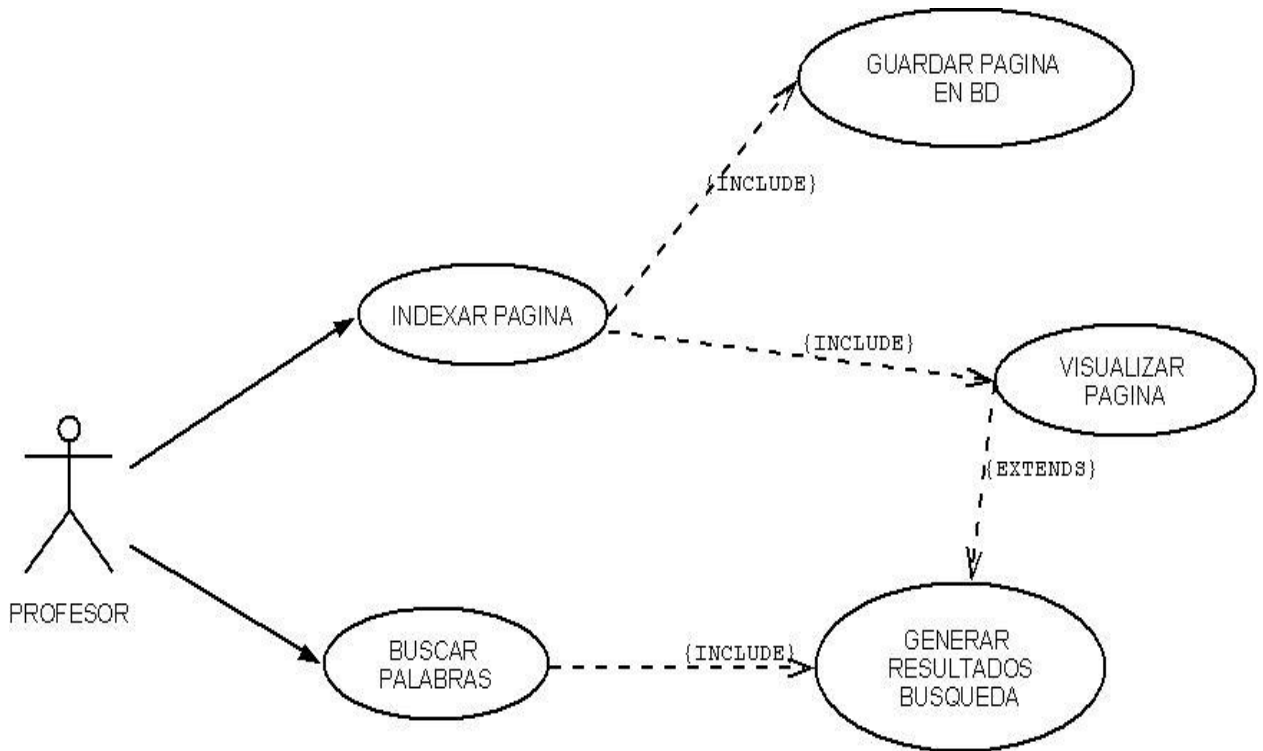
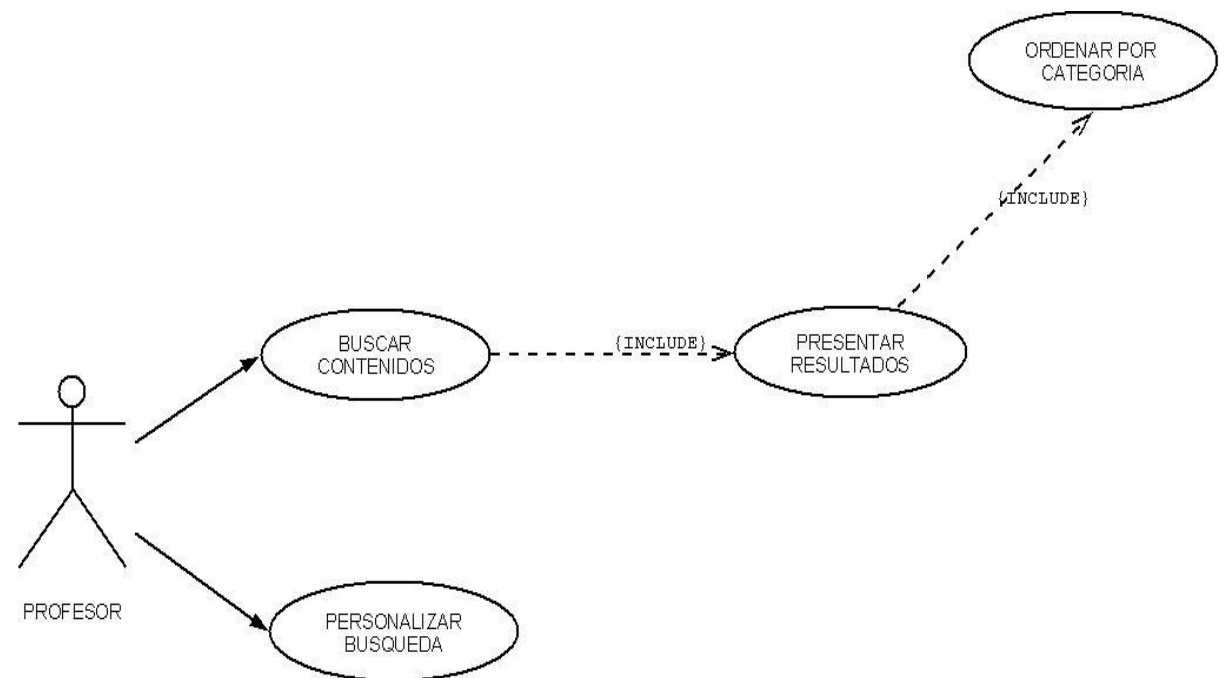


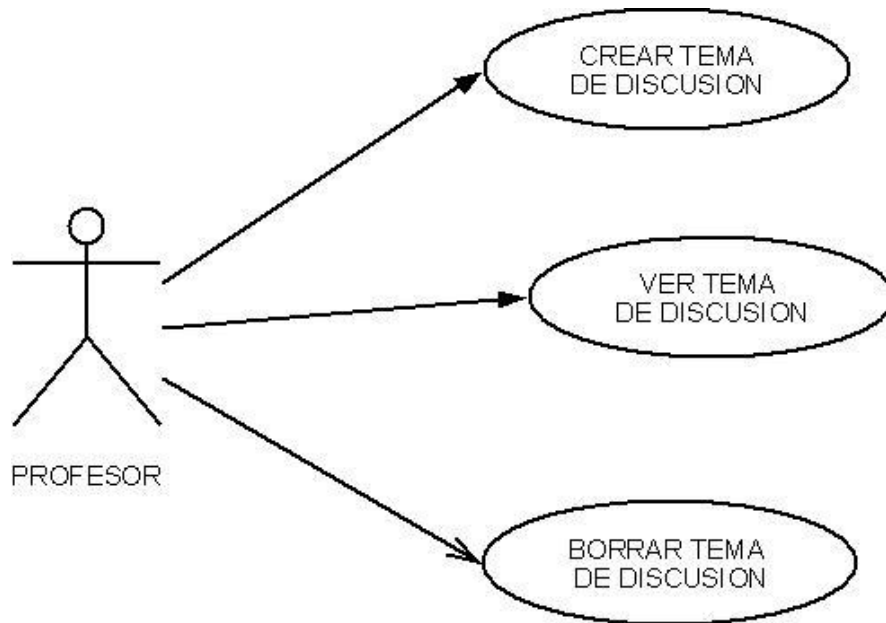
Figura 71: Diagrama De Casos De Uso Buscador¹²⁴



¹²³ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

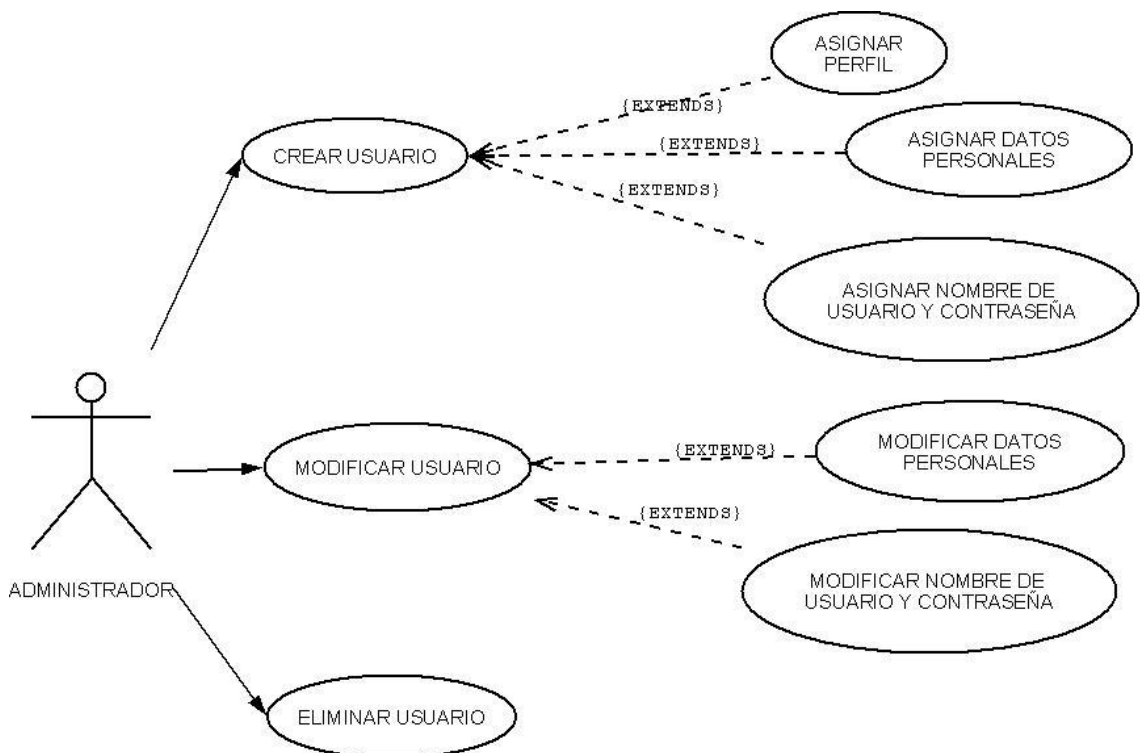
¹²⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 72: Diagrama De Casos De Uso Panel Inquietudes¹²⁵



Administrador

Figura 73: Diagrama De Casos De Uso Administrar Usuarios¹²⁶



¹²⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹²⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 74: Diagrama De Casos De Uso Administrar Contenidos¹²⁷

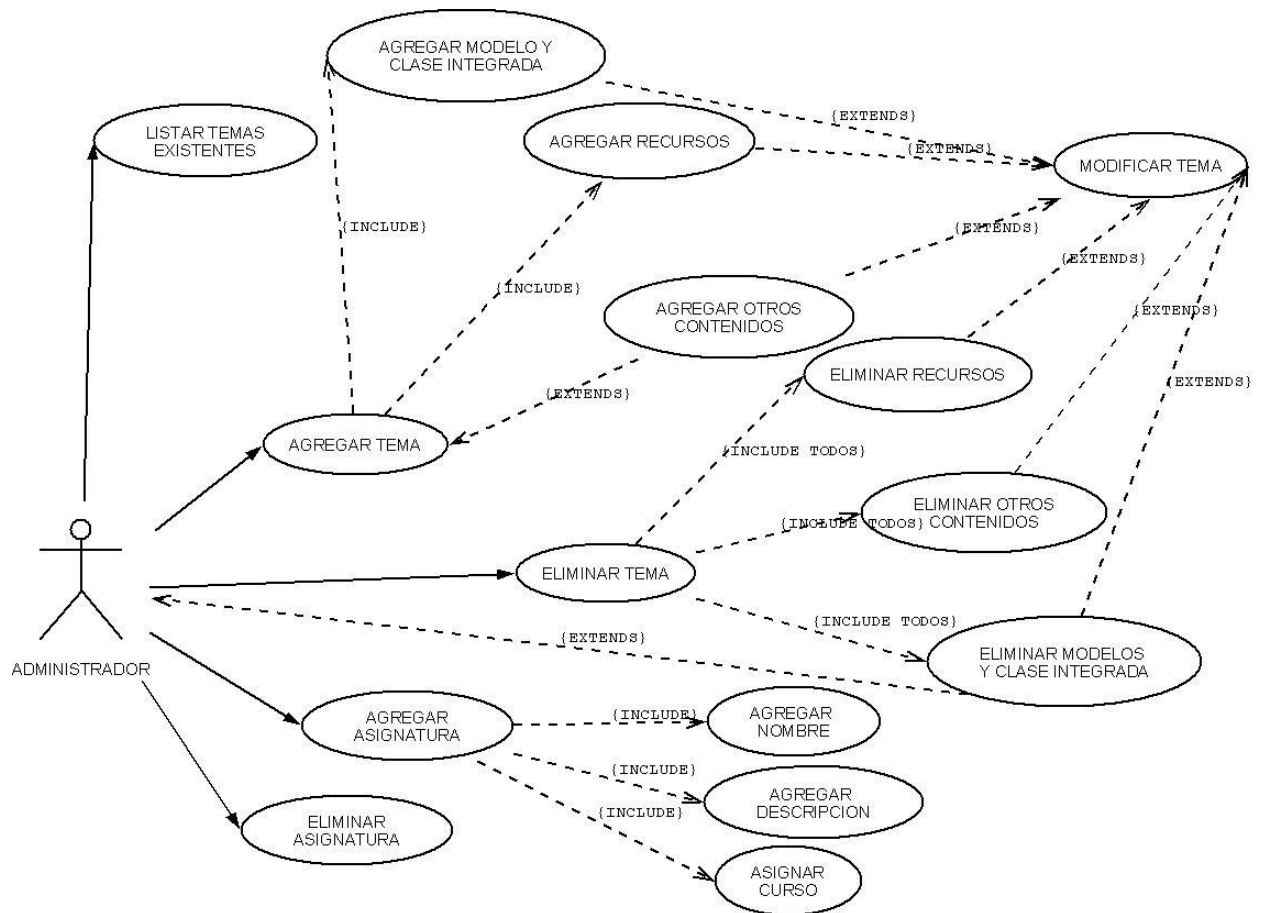


Figura 75: Caso De Uso Importar Exportar¹²⁸



¹²⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹²⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 76: Caso De Uso Árbol De Contenidos¹²⁹

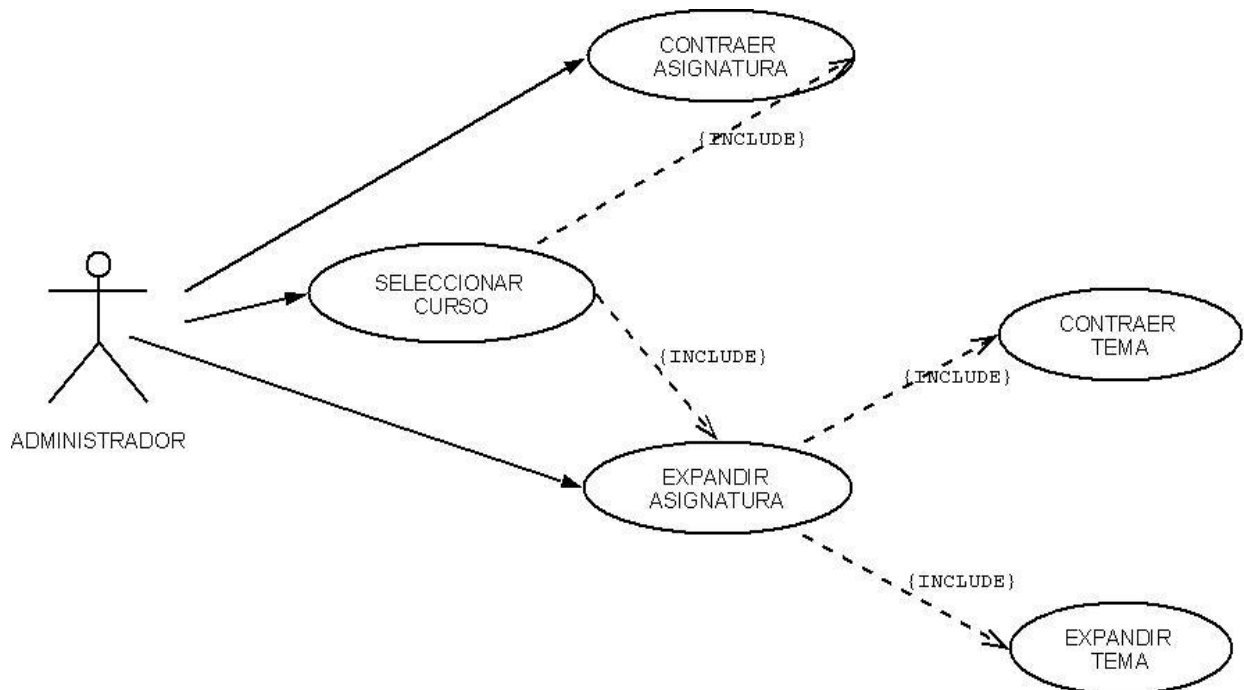
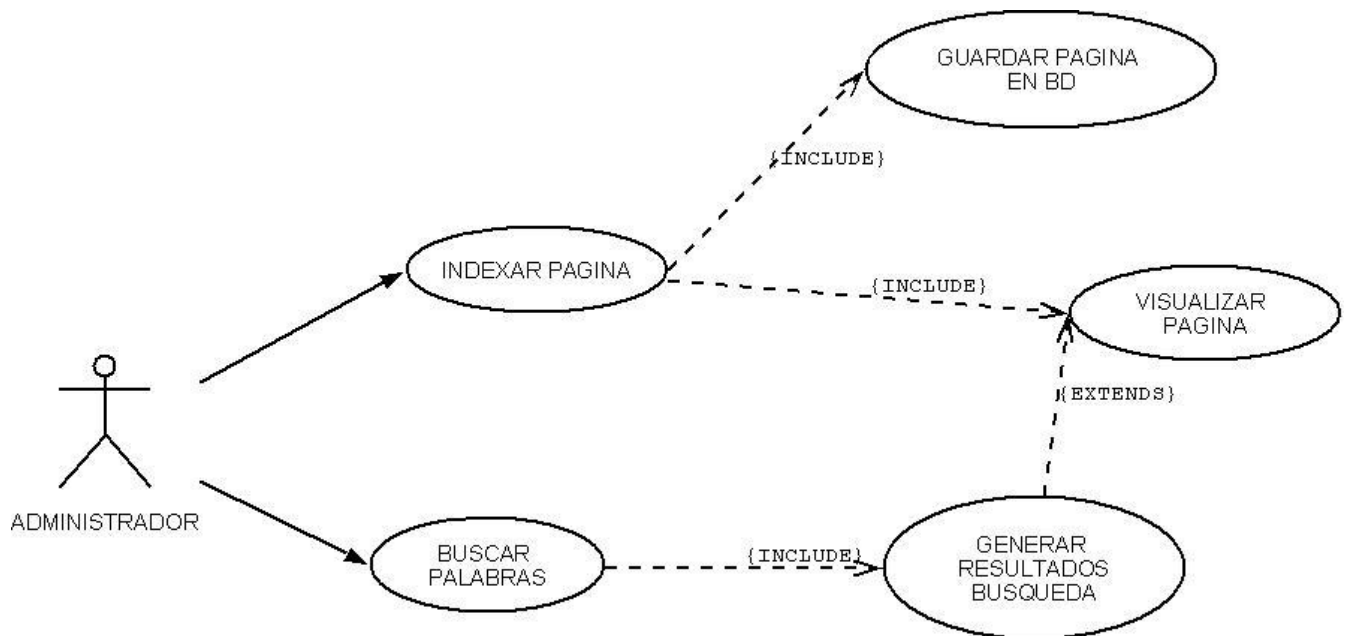


Figura 77: Caso De Uso Buscador Web¹³⁰



¹²⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹³⁰ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 78: Caso De Uso Búsqueda¹³¹

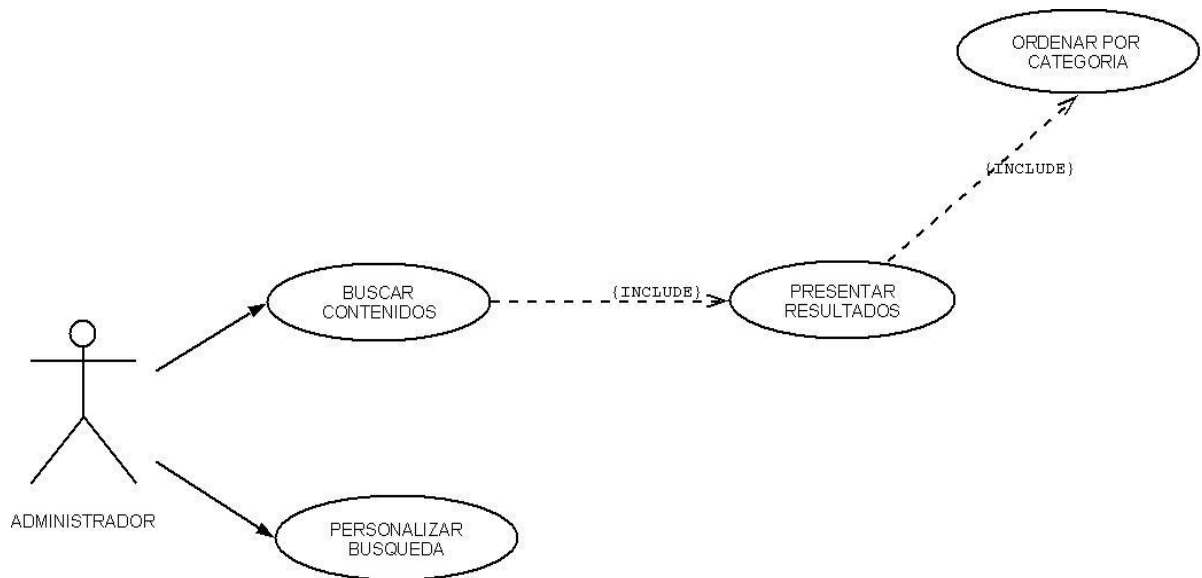
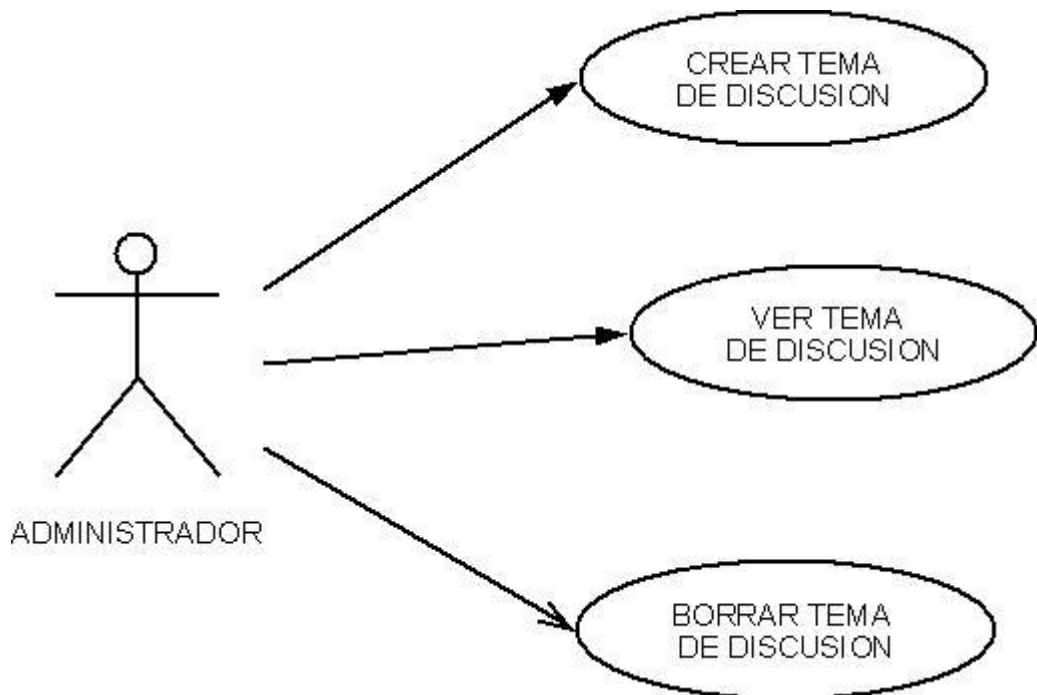


Figura 79: Caso De Uso Inquietudes¹³²



Diseño

Al comenzar a construir los prototipos del software *MEDIATECA* se implemento la programación multicapas en el mismo. La programación en múltiples capas

¹³¹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹³² Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

es la técnica más efectiva en aplicaciones empresariales, debido a la fácil administración que implica el dividir los componentes de la aplicación en capas y la rapidez que esto implica en programas orientados a Cliente-Servidor. Esta arquitectura consiste en dividir los componentes primarios de la aplicación, programarlos por separado y después unirlos en tiempo de ejecución¹³³.

En la programación multicapas se trabaja generalmente en la construcción de 4 capas, para el proyecto *MEDIATECA* solo se trabajara con tres capas que son:

Capa De Presentación o Interfaz Grafica:

En esta capa ira todo lo correspondiente a componentes que interactúan con el usuario final en la captura y entrega de datos, con sus respectivas validaciones.

Capa De Reglas del Negocio:

Es la capa en la que se encuentran todas las subrutinas creadas con el propósito de regular alguna acción del usuario.

Capa de Datos o Manejador de Base de Datos:

Es la capa en la que se encuentran todas las instrucciones para acceder o modificar los datos de la base de datos desde el software. Esta capa queda encargada de tomar la información de la base de datos dada una petición de la capa de Reglas del Negocio, que a su vez es generada por la capa de presentación.

Podemos notar según estas definiciones que las capas están enlazadas de manera secuencial lo que permite trabajar en las capas por separado sin que tengamos que cambiar todo cada vez que se requiera un cambio en el proceso de desarrollo. La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

¹³³ Tomado de : Introducción a la Programación Multicapas, DAVID ESTEBAN VERGARA 2004

Implementación

Figura 80: Formulario Administrar Contenidos¹³⁴

ADMINISTRAR CONTENIDOS

NUEVA ASIGNATURA NUEVO TEMA MODIFICAR ASIGNATURA

TITULO | MODELOS | RECURSOS | CLASE INTEGRADA | BIBLIOGRAFIA | TEMA

BIBLIOGRAFIA ASOCIADA

MODIFICAR ACEPTAR CANCELAR

Cerrar

Figura 81: Formulario Administrar Usuarios¹³⁵

ADMINISTRAR USUARIOS

BUSCAR USUARIO

BUSCAR: ORDENAR POR: BUSCAR:

PROFESOR | ESTUDIANTE

NOMBRES (*) PRIMER APELLIDO (*) SEGUNDO APELLIDO DOC. IDENTIDAD E-MAIL DIRECCION TELEFONO NOMBRE USUARIO (*) CONTRASEÑA (*) CONFIRMAR CONTRASEÑA (*)

CREAR PROFESOR ELIMINAR PROFESOR MODIFICAR PROFESOR

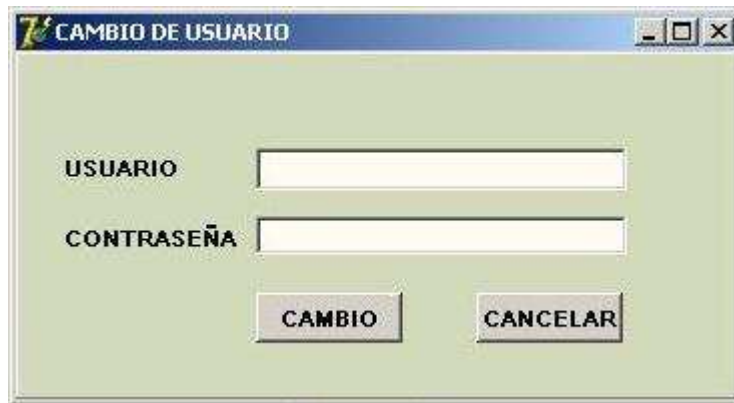
ACEPTAR CANCELAR

Cerrar

¹³⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

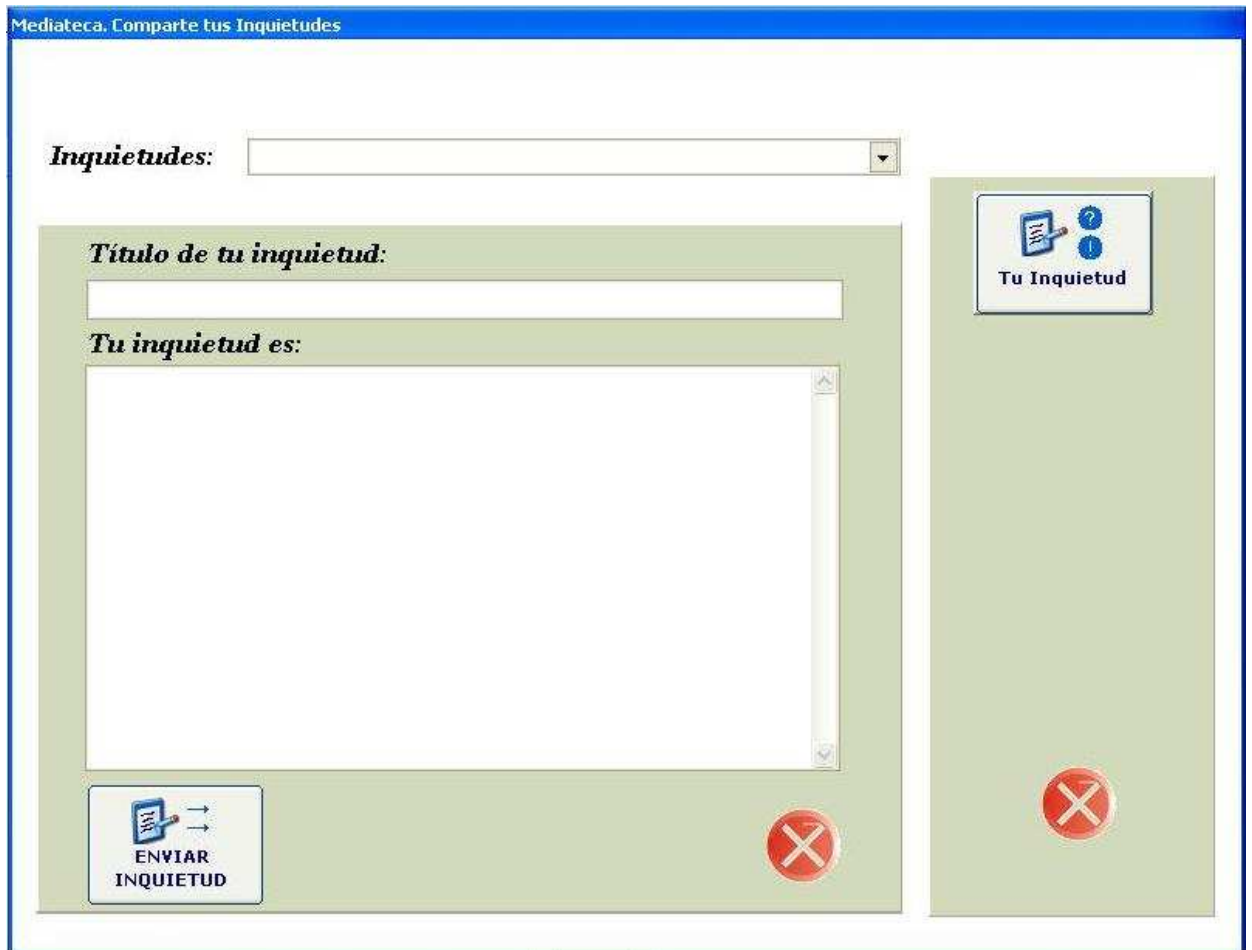
¹³⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 82: Formulario Cambio De Usuario¹³⁶



The image shows a standard Windows-style dialog box titled "CAMBIO DE USUARIO". It has a light green background and a blue title bar with standard window controls. Inside the dialog, there are two text input fields. The first is labeled "USUARIO" and the second is labeled "CONTRASEÑA". Below these fields are two buttons: "CAMBIO" on the left and "CANCELAR" on the right.

Figura 83: Formulario Compartir Inquietudes¹³⁷



The image shows a web-based form titled "Mediateca. Comparte tus Inquietudes". At the top, there is a dropdown menu labeled "Inquietudes:". Below this is a section with a light green background. It contains a text field labeled "Titulo de tu inquietud:" and a large text area labeled "Tu inquietud es:". At the bottom left of this section is a button labeled "ENVIAR INQUIETUD" with a document icon. At the bottom right of this section is a red circle with a white 'X'. To the right of the main form area is a vertical sidebar with a light green background. It contains a button labeled "Tu Inquietud" with a document icon and a question mark. At the bottom of this sidebar is another red circle with a white 'X'.

¹³⁶ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹³⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 84: Formulario Exportar Contenidos¹³⁸



5.3.2 Segunda Iteración

Análisis

En la fase de análisis se tomaron en cuenta los resultados de las pruebas al primer prototipo y se plantearon los requisitos del software descendientes de los requisitos establecidos en la primera iteración.

Requisitos Del Software

Tabla 21: Requisito 201¹³⁹

REQ 01	Crear usuarios
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
REQUISITO ASOCIADO	Guardar información de los diferentes usuarios
DESCRIPCION	Crear los usuarios que pueden ingresar a la

¹³⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹³⁹ Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	herramienta en cada uno de los perfiles (Profesor o estudiante)
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador 2. Seleccionar la pestaña Administrar usuarios en el menú usuario 3. Seleccionar el tipo de usuario a crear (Profesor o estudiante) 4. Dar click al botón crear estudiante 5. Llenar los datos del formulario 6. Dar click en aceptar

Tabla 22: Requisito 202 ¹⁴⁰

REQ 02	Modificar usuarios
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
REQUISITO ASOCIADO	Guardar información de los diferentes usuarios
DESCRIPCION	Modificar la información de algún usuario ya registrados en la herramienta en alguno de los perfiles (Profesor o estudiante)
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador 2. Seleccionar la pestaña Administrar usuarios en el menú usuario 3. Seleccionar el tipo de usuario (Profesor o estudiante) 4. Seleccionar el usuario al que le va a modificar los datos 5. Dar clic al botón modificar 6. Modificar los datos del usuario seleccionado 7. Dar clic al botón aceptar

Tabla 23: Requisito 203 ¹⁴¹

¹⁴⁰Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

REQ 03	Eliminar usuarios
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
REQUISITO ASOCIADO	Guardar información de los diferentes usuarios
DESCRIPCIÓN	Eliminar la información de algún usuario ya registrado en la herramienta en alguno de los perfiles (Profesor o estudiante)
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador 2. Seleccionar la pestaña Administrar usuarios en el menú usuario 3. Seleccionar el tipo de usuario (Profesor o estudiante) 4. Seleccionar el usuario a eliminar 5. Dar clic al botón eliminar 6. Dar clic al botón aceptar

Tabla 24: Requisito 204 ¹⁴²

REQ 04	Crear asignatura
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Crear una asignatura e incluirla en alguno de los cursos existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Dar clic en el botón nueva asignatura 4. Llenar los datos del formulario 5. Dar clic al botón crear asignatura

¹⁴¹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁴²Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

Tabla 25: Requisito 205 ¹⁴³

REQ 05	Modificar asignatura
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Modificar alguna asignatura que este creada en alguno de los cursos existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Dar clic en el botón modificar asignatura 4. Seleccionar la asignatura a modificar 5. Modificar los datos del formulario 6. Dar clic al botón guardar cambios

Tabla 26: Requisito 206 ¹⁴⁴

REQ 05	Eliminar asignatura
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Eliminar alguna asignatura que este creada en alguno de los cursos existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Dar clic en el botón modificar asignatura 4. Seleccionar la asignatura a eliminar 5. Dar clic al botón eliminar

¹⁴³Tomado del articulo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁴⁴Tomado del articulo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

Tabla 27: Requisito 207 ¹⁴⁵

REQ 06	Crear tema
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Crear un tema e incluirlo en alguna de las asignaturas existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Dar clic en el botón nuevo tema 4. Llenar los datos del formulario 5. Dar clic al botón crear tema

Tabla 28: Requisito 208 ¹⁴⁶

REQ 07	Modificar tema
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Modificar algún tema que este creado e incluido en alguna de las asignaturas existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Seleccionar la pestaña tema en el menú que se despliega inicialmente 4. Seleccionar en árbol de contenidos el tema a modificar 5. Seleccionar el contenido temático a modificar 6. Dar clic al botón modificar

¹⁴⁵Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁴⁶Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	<p>7. Aviso sobre si deseo modificar la información de la temática</p> <p>8. Dar clic al botón aceptar</p>
--	--

Tabla 29: Requisito 209 ¹⁴⁷

REQ 08	Eliminar tema
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 04
REQUISITO ASOCIADO	Administrar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Eliminar algún tema que este creado e incluido en alguna de las asignaturas existentes en la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña Administrar contenidos en el menú usuario 3. Seleccionar en árbol de contenidos el tema a eliminar 4. Seleccionar la pestaña tema en el menú que se despliega inicialmente 5. Dar clic al botón eliminar 6. Aviso sobre si deseo eliminar la información de la temática 7. Dar clic al botón aceptar

Tabla 30: Requisito 210 ¹⁴⁸

REQ 09	Importar contenidos
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
REQUISITO ASOCIADO	Importar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Importar por medio de paquetes los contenidos de la herramienta.
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor

¹⁴⁷Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁴⁸Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Seleccionar la pestaña importar contenidos en el menú herramientas 3. Seleccionar el lugar del equipo en donde esta la carpeta con la información a importar 4. Seleccionar la asignatura donde ira la información que contiene la carpeta 5. Dar clic al botón importar
--	--

Tabla 31: Requisito 211 ¹⁴⁹

REQ 10	Exportar contenidos
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
REQUISITO ASOCIADO	Importar los contenidos del software
DESCRIPCIÓN	Exportar por medio de paquetes los contenidos de la herramienta.
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta con el usuario administrador o profesor 2. Seleccionar la pestaña exportar contenidos en el menú herramientas 3. Seleccionar el tema a exportar 4. Seleccionar el lugar del equipo a donde se va a enviar la información a exportar 5. Dar clic al botón exportar

Tabla 32: Requisito 212 ¹⁵⁰

REQ 11	Árbol de contenidos
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 01
REQUISITO ASOCIADO	Mostrar los contenidos del software en forma de árbol
DESCRIPCIÓN	Mostrar los contenidos del software en forma de árbol, en orden de cursos asignaturas y

¹⁴⁹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁵⁰Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	temas
SECUENCIA	

Tabla 33: Requisito 214 ¹⁵¹

REQ 13	Agregar una inquietud en el foro de inquietudes
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 03
REQUISITO ASOCIADO	Mostar foro de inquietudes
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario lo puede realizar. Consiste en escribir una inquietud y compartirla para que cualquier usuario de la herramienta la pueda resolver
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta 2. Seleccionar la pestaña compartir inquietudes en el menú herramientas 3. Dar clic al botón agregar inquietud 4. Llenar el formulario 5. Dar clic al botón enviar inquietud

Tabla 34: Requisito 215 ¹⁵²

REQ 14	Responder una inquietud en el foro de inquietudes
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 03
REQUISITO ASOCIADO	Mostrar foro de inquietudes
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario lo puede realizar. Consiste en responder una inquietud compartida en el foro por algún usuario.
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta 2. Seleccionar la pestaña compartir inquietudes en el menú herramientas 3. Seleccionar alguna inquietud existente en el foro

¹⁵¹Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁵²Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

	<ul style="list-style-type: none"> 4. Contestar la inquietud 5. Dar clic al botón responder
--	---

Tabla 35: Requisito 216 ¹⁵³

REQ 15	Usar buscador
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 06
REQUISITO ASOCIADO	Buscador
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario lo puede realizar. Consiste en buscar de forma rápida cursos, temas o asignaturas incluidos en la herramienta
SECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta 2. Ubicarse en la casilla que queda arriba del árbol de contenidos 3. Digitar el título del tema o palabras relacionadas con el mismo 4. Dar clic al botón buscar

Tabla 36: Requisito 217 ¹⁵⁴

REQ 16	Cambiar contraseñas
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
REQUISITO ASOCIADO	Cambiar contraseñas
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario lo puede realizar. Consiste en cambiar la contraseña asignada cuando se creó el usuario
SECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta 2. Seleccionar la pestaña cambiar contraseña del menú usuario 3. Llenar los datos del formulario 4. Dar clic al botón aceptar

Tabla 37: Requisito 218 ¹⁵⁵

¹⁵³Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁵⁴Tomado del artículo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

REQ 17	Cambiar de usuario
OBJETIVOS ASOCIADOS	Objetivo 02
REQUISITO ASOCIADO	
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario lo puede realizar. Consiste en cambiar de usuario sin salirse de la herramienta
SECUENCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la herramienta 2. Seleccionar la pestaña cambiar de usuario del menú usuario 3. Llenar los datos del formulario 4. Dar clic al botón aceptar

Diseño

Para la segunda iteración de la fase de construcción del software mediateca, se desarrollaron algunas de las funciones que para la primera iteración habían quedado inconclusas, se corrigieron errores surgidos en la fase de pruebas de dicha iteración y se hizo un cambio general en la interfaz grafica con la utilización del componente Dynamic Skin Form VCL.

En el prototipo anterior se lograron acoplar la mayoría de los módulos del software, faltaban solamente los módulos de importar y exportar contenidos. En esta versión se modifica esto para que la aplicación tenga mucha mas utilidad para los usuarios y lograr darle dinamismo a la misma.

Implementación

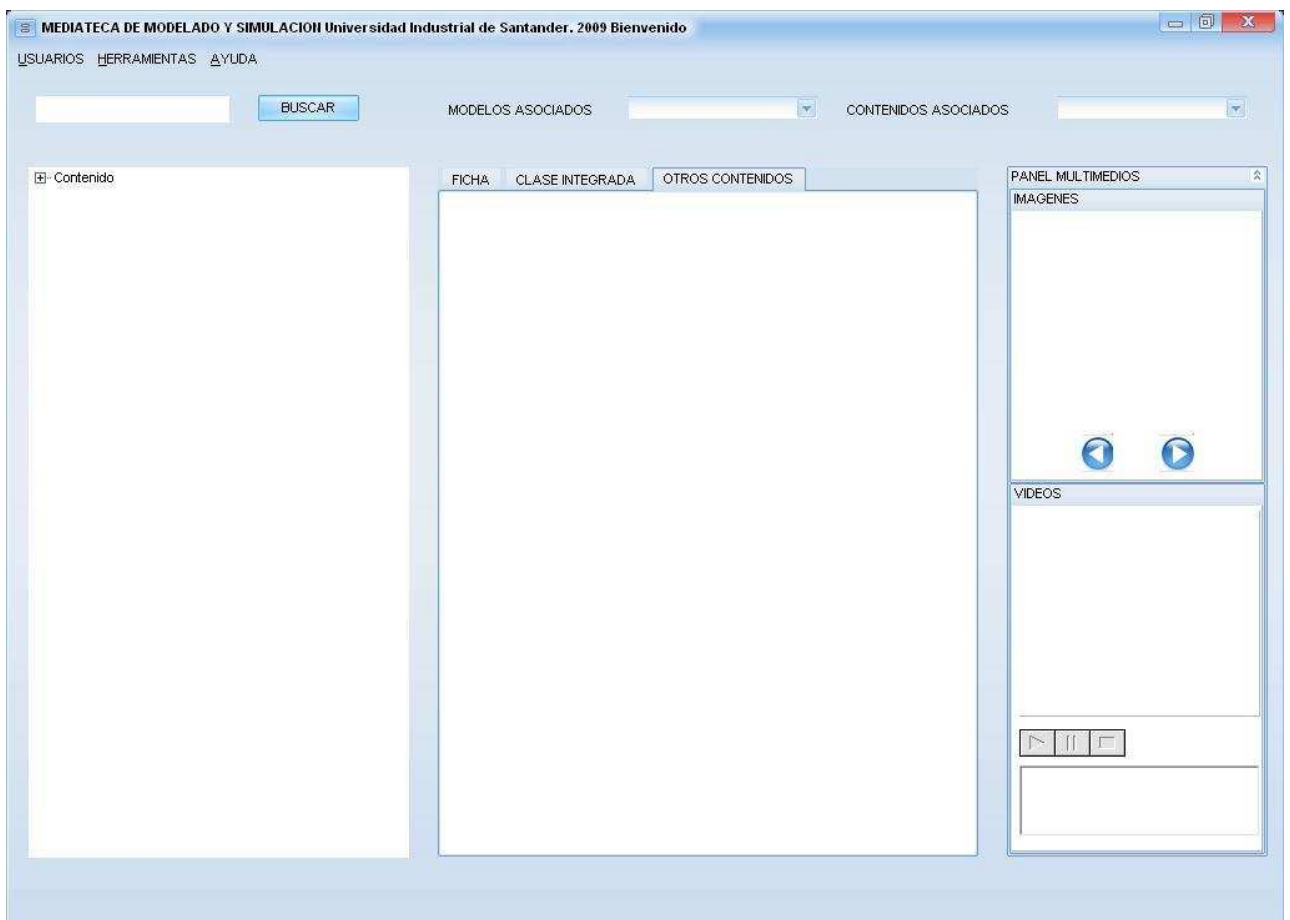
Figura 85 Formulario De Entrada¹⁵⁶

¹⁵⁵Tomado del articulo "MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO", Ruth Molina Vásquez..

¹⁵⁶Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.



Figura 86 Formulario Principal¹⁵⁷



¹⁵⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 87 Formulario Cambiar Contraseña¹⁵⁸

The screenshot shows a window titled "CAMBIAR CONTRASEÑA". It contains three text input fields stacked vertically, labeled "USUARIO", "NUEVA CONTRASEÑA", and "CONFIRMAR CONTRASEÑA". At the bottom of the window, there are two buttons: "ACEPTAR" on the left and "CANCELAR" on the right.

Figura 88 Formulario Administrar Contenidos¹⁵⁹

The screenshot shows a window titled "ADMINISTRAR CONTENIDOS". At the top, there are two buttons: "NUEVA ASIGNATURA" and "NUEVO TEMA". On the left side, there is a tree view with a single item labeled "Contenido". The main area of the window has a horizontal tab bar with the following tabs: "ASIGNATURA/TEMA", "MODELOS", "IMAGENES", "VIDEOS", "CLASE INTEGRADA", and "OTROS". The "OTROS" tab is currently selected. Below the tabs, there are two text input fields: "NOMBRE OTROS CONTENIDOS" and "URL OTROS CONTENIDOS". Below these fields are two large, empty rectangular boxes. At the bottom of the main area, there are two buttons: "AGREGAR" and "ELIMINAR".

¹⁵⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁵⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 89 Formulario Administrar Usuarios¹⁶⁰

ADMINISTRAR USUARIOS

BUSCAR USUARIOS

BUSCAR

ORDENAR POR

BUSCAR

ESTUDIANTE | PROFESOR

NOMBRES (*)

PRIMER APELLIDO (*)

SEGUNDO APELLIDO

DOC IDENTIDAD

E MAIL

DIRECCION

TELEFONO

PROFESOR ASIGNADO (*)

NOMBRE USUARIO (*)

CONTRASEÑA (*)

CONFIRMAR CONTRASEÑA (*)

CREAR ESTUDIANTE | ELIMINAR ESTUDIANTE | MODIFICAR ESTUDIANTE

ACEPTAR | CANCELAR

Figura 90 Cambio De Usuario¹⁶¹

CAMBIO DE USUARIO

USUARIO

CONTRASEÑA

CAMBIO | CANCELAR

¹⁶⁰ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁶¹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 91 Formulario Foro¹⁶²



Figura 92 Buscador Web¹⁶³



¹⁶² Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁶³ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 93 Formulario Exportar¹⁶⁴

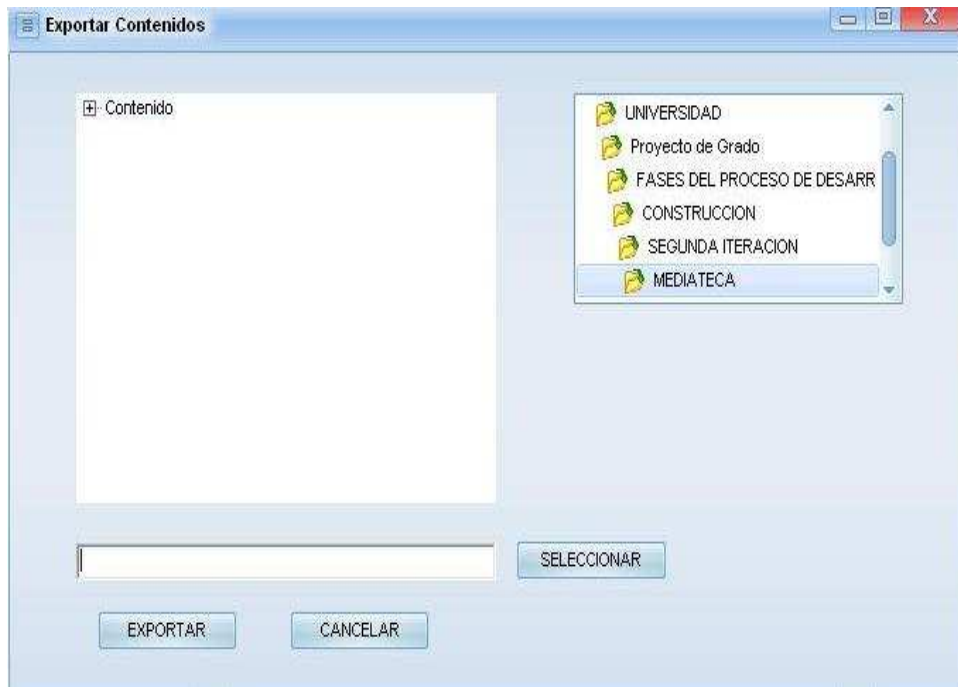


Figura 94 Formulario Acerca De¹⁶⁵



¹⁶⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁶⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

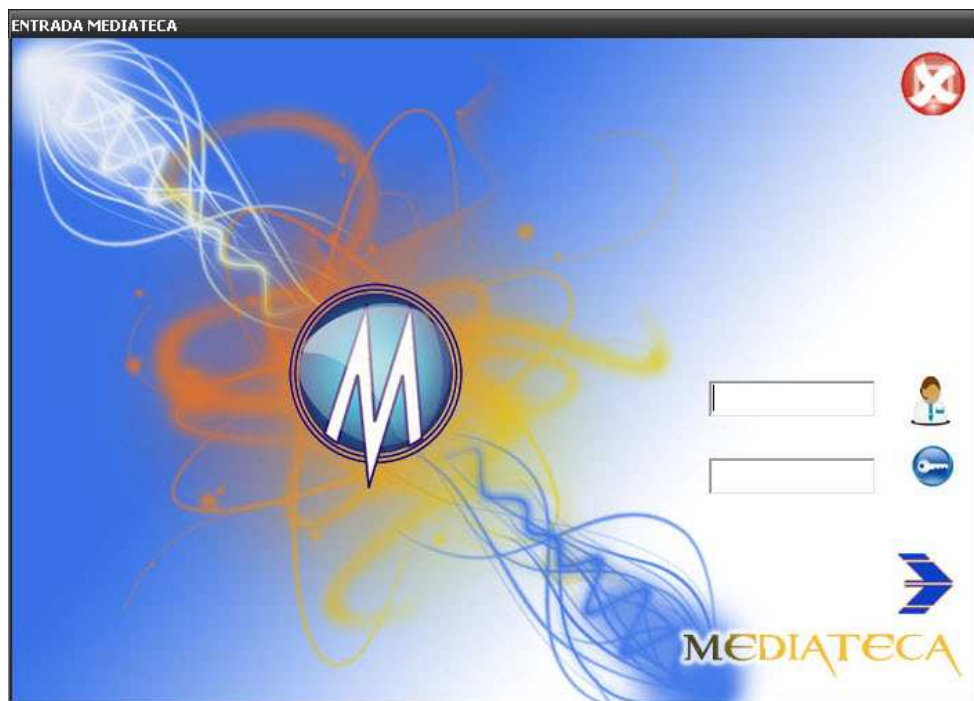
5.4 Fase De Transición

En esta fase se tiene el producto terminado en la fase de construcción, los esfuerzos entonces se concentraran en corregir las fallas surgidas en la etapa de pruebas de la fase anterior y en mejorar la interfaz grafica de usuario, para obtener la versión beta del software.

5.4.1 Formulario De Entrada

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones y las cajas de texto, también se activo que el usuario con solo presionar enter después de digitar el usuario y la contraseña pueda ingresar a la aplicación.

Figura 95: Formulario de Entrada¹⁶⁶.



5.4.2 Formulario Cambiar De Usuario

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario, se corrigió que cuando el usuario cambiaba de usuario el software ejecutaba la aplicación para un nuevo usuario dejando aun abierta la aplicación para el usuario anterior, también se activo que el usuario con solo presionar enter después de digitar el usuario y la contraseña pueda ingresar a la aplicación.

¹⁶⁶Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 96: Formulario Cambiar De Usuario¹⁶⁷.

The screenshot shows a window titled 'CAMBIO DE USUARIO'. At the top left is the Mediateca logo (a stylized 'M' in a circle) and the text 'MEDIATECA'. To the right, the title 'CAMBIAR DE USUARIO' is displayed in large, bold, blue letters. Below the title, there are two input fields: the first is labeled 'USUARIO' and the second is labeled 'CONTRASEÑA'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'ACEPTAR' on the left and 'CANCELAR' on the right. The background of the window features a blue abstract graphic with flowing lines.

5.4.1 Formulario Cambiar Contraseña

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones y las cajas de texto, también se activo que el usuario con solo presionar enter después de digitar la contraseña anterior, la nueva contraseña y la confirmación de la nueva contraseña, pueda cambiar la contraseña de acceso a la aplicación.

Figura 97: Formulario Cambiar Contraseña¹⁶⁸.

The screenshot shows a window titled 'CAMBIAR CONTRASEÑA'. At the top left is the Mediateca logo (a stylized 'M' in a circle) and the text 'MEDIATECA'. To the right, the title 'CAMBIAR CONTRASEÑA' is displayed in large, bold, blue letters. Below the title, there are three input fields: the first is labeled 'CONTRASEÑA', the second is labeled 'NUEVA CONTRASEÑA', and the third is labeled 'CONFIRMAR CONTRASEÑA'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'ACEPTAR' on the left and 'CANCELAR' on the right. The background of the window features a blue abstract graphic with flowing lines.

¹⁶⁷ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁶⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.4.2 Formulario Administrar Usuarios

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones, las cajas de texto y del panel de búsqueda.

Figura 98: Administrar Usuarios¹⁶⁹.

5.4.3 Formulario Administrar Contenidos

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones y las cajas de texto. En cuanto al funcionamiento se corrigieron algunos errores de funcionamiento, como: No se habilitaban todas las cajas de texto y botones a la hora de crear asignaturas y temas; No se actualizaban los datos del árbol de contenidos, después de ingresar datos nuevos; Se restringieron los formatos de imagen (Solo .jpg) y video (Solo .avi y .wmv) para agregar a las temáticas; Se pusieron mensajes informativos para cada indicar de que manera se debe usar cada componente (Botones, cajas de texto, paneles, etc.) del software; Se pusieron mensajes de aviso para indicar cuando una operación realizada por el usuario ha sido exitosa o no.

¹⁶⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Figura 99: Administrar Contenidos¹⁷⁰



5.4.4 Compartir Inquietudes

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones.

Figura 100: Formulario Compartir Inquietudes¹⁷¹.



¹⁷⁰Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁷¹Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.4.5 Exportar Contenidos

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones y las cajas de texto.

Figura 101: Exportar Contenidos¹⁷².



5.4.6 Importar Contenidos

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y se cambio la posición de los botones y las cajas de texto.

Figura 102: Importar Contenidos¹⁷³.



¹⁷²Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁷³Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.4.7 Referencias

Se creó el formulario referencias, para guardar en el las referencias de los contenidos que no son creación de los autores del software.

Figura 103: Formulario Referencias¹⁷⁴



5.4.8 Bibliografía

Formulario que sirve para mostrar y acceder por medio de enlaces web a la bibliografía recomendada para las temáticas del software.

Figura 104: Formulario Bibliografía¹⁷⁵



¹⁷⁴ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁷⁵ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.4.9 Buscador Web Local

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario y del formulario indexar pagina web cambiándose la posición de los botones y las cajas de texto.

Figura 105: Formulario Buscador Web Local¹⁷⁶.



Figura 106: Formulario Indexar Pagina Web¹⁷⁷.



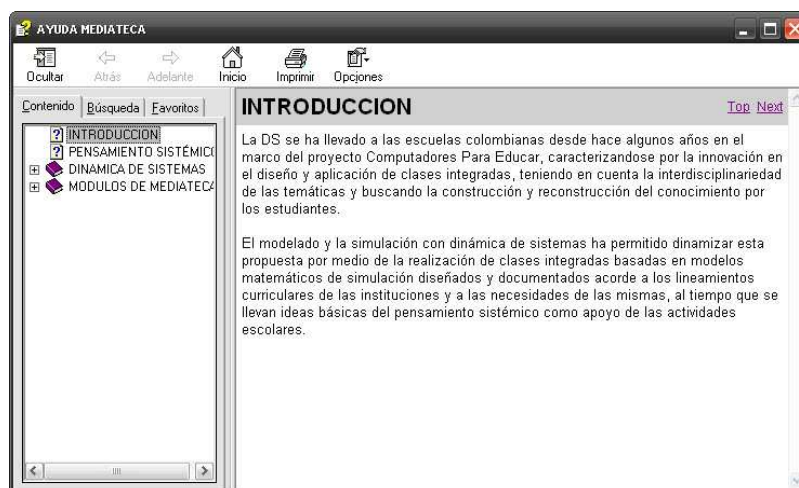
¹⁷⁶Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁷⁷Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.4.10 Ayuda

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario. La información de este formulario se complemento con imágenes de los componentes y menús del software para facilitar la utilización del mismo.

Figura 107: Formulario Ayuda¹⁷⁸.



5.4.11 Acerca De

Se rediseño la interfaz grafica de este formulario.

Figura 108: Acerca De¹⁷⁹



¹⁷⁸ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

¹⁷⁹ Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

5.5 Evaluación Y Pruebas Del Software

Al hablar de evaluación de software, lo más sencillo y fácilmente manejable que viene a la cabeza es una lista de pruebas en las que se verifica la existencia o ausencia de determinadas características o procesos involucrados en su uso¹⁸⁰. Sin embargo, es también fácilmente justificable que no se pueda hablar de una evaluación aislada del contexto y los procesos por los que transita el software antes de llegar a las manos del usuario, o bien, divorciada de los objetivos que tiene quien conduce la evaluación. Puede ser que se evalúe para justificar el diseño de nuevo software, o para su adquisición y puesta en marcha de acuerdo con un modelo de uso previamente definido, o bien para explotarlo en su uso de manera que mejor acomode al usuario¹⁸¹.

El software educativo es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos, dentro de los cuales se concibe como uno de los medios que utilizan quien enseña y quien aprende, para alcanzar determinados propósitos. Además, este software es un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro o un video, con su propio sistema de códigos, formato expresivo y secuencia narrativa. De esta manera, el software educativo puede ser visto como un producto y también como un medio.

La evaluación de software educativo se ha centrado tradicionalmente en dos momentos del desarrollo y uso de estos materiales:

- Durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar el programa.
- Durante su utilización real por los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con el se obtienen.

Una tercera modalidad de evaluación, combina las dos antes mencionadas en pruebas de campo hechas en escenarios similares a aquellos en los que esta

¹⁸⁰Tomado de *Evaluación de Software educativo, Orientaciones Para su Uso Pedagógico* (Miguel Angel González Castañón).

¹⁸¹Tomado de *Evaluación de Software educativo* (Cesáreo Morales Velásquez).

destinado a trabajar el software educativo con el fin de incorporar cuando aun hay tiempo las mejoras que una experiencia de uso real haga aconsejables.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la evaluación del software educativo *Mediateca* se tiene como finalidad orientar un uso pedagógicamente adecuado del software, con el fin de ayudar a los usuarios a usar el programa haciendo énfasis en los aspectos pedagógicos y metodológicos del proyecto *Mediateca de Modelado y Simulación*.

5.5.1 Pruebas

Se aplicaron dos tipos de pruebas para llevar a cabo la evaluación del software *Mediateca* según la finalidad establecida para la misma.

Pruebas de Receptividad

En la fase de pruebas de receptividad del software *MEDIATECA*, se ejecuta un proceso mediante el cual se verifica la idoneidad de los contenidos temáticos existentes en el software. Para el software *mediateca* se diseño un formulario de pruebas de funcionalidad que estipula los conceptos claves para evaluar la receptividad que tienen los usuarios hacia los contenidos del software (Ver Anexo 2).

Primera Sesión de Pruebas

El software *mediateca* en una primera iteración hecha después de terminar la arquitectura base del software, fue sometido a pruebas de receptividad con estudiantes de decimo semestre de ingeniería de Sistemas de la UIS y se tuvieron las siguientes observaciones:

- La interfaz es rustica y poco atractiva
- Falta una ventana para visualizar los contenidos adicionales que se le agreguen al software.
- El modulo Exportar Contenidos no funciona correctamente.
- No guarda los contenidos en las carpetas en la que los debería guardar y por esto después el software no los puede mostrar.

- El buscador web local no indexa ni muestra las paginas como debería.

Segunda Sesión de Pruebas

La segunda sesión de pruebas del software mediateca se llevo a cabo el jueves 21 de enero de 2010 en las salas del segundo piso del edificio de sistemas, la prueba se realizo a 8 profesionales del convenio UIS – CPE 2009 – 2010 en su etapa de formación y acompañamiento.

La prueba se realizo en 10 niveles con un número de preguntas determinado para cada nivel, los resultados de las pruebas y los aportes de las mismas al proyecto mediateca se presentan a continuación:

Figura 109: Resultado de la Segunda Sesión de Pruebas del Software¹⁸²

Facilidad de Uso e Instalación	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿El software es fácil de usar?	1	1	6	
¿Fácil de instalar?			8	
	6,25%	6,25%	87,50%	0,00%

Adaptación a Diversos Contextos, el Software Permite:	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Utilizarse en diversos entornos?(Sala de informática, Clase con único computador, Uso domestico, etc.)		3	4	1
¿La modificación de algunos parámetros, como el grado de dificultad?	1	2	5	
¿La modificación e inclusion de contenidos en la base de datos?		2	4	2
¿Proporciona informacion util para la evaluación?		2	6	
¿El uso de materiales complementarios a la clase y la realización de actividades complementarias?		2	5	1
¿La comunicacion con otras aplicaciones?	1	4	3	
	4,17%	31,25%	56,25%	8,33%

¹⁸² Mediateca de Modelado y simulación, Luis Miguel Espinosa.

Calidad del Entorno Visual	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Posee un diseño claro y atractivo en las pantallas?	3		3	2
	37,50%	0,00%	37,50%	25,00%

Calidad en los Contenidos	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿La información es apropiada para los usuarios a los cuales va dirigido el software?	1	1	5	1
¿La información es suficiente para los grados a los que esta dirigido?	2	2	4	
¿La información es actualizada y posee respaldo científico?	1	2	3	2
¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?		1	5	2
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?	1		6	1
	12,50%	15,00%	57,50%	15,00%

Navegación e Interacción	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades y servicios en general?		2	4	2
¿La velocidad del software en su relación con el usuario es la adecuada?		3	4	1
¿El software presenta errores cuando se esta ejecutando?	1	4	2	1
¿El software despierta y mantiene la curiosidad del usuario?	3	3	2	
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?	1	2	4	1
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?	2	2	4	
¿Posee un buscador de terminos que permite al usuario en contra temáticas relacionadas con una o mas palabras?	2	4	2	
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?		4	4	
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?	1	2	4	1
¿El software establece una relación de interactividad con el usuario?	1	1	5	1
	13,75%	33,75%	43,75%	8,75%

Potencialidad de los recursos didácticos	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?		3	5	
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?	2	2	3	1
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?	3	3	2	
	20,83%	33,33%	41,67%	4,17%

Fomento de la Iniciativa y el Auto aprendizaje	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes?		1	7	
¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?	1	2	5	
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios que les permita planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?		3	5	
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?	1	1	2	4
	6,25%	21,88%	59,38%	12,50%

Enfoque Pedagógico Actual	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo conductual?		3	5	
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?		2	2	4
	0,00%	31,25%	43,75%	25,00%

La Documentación	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Posee ayuda para el usuario?	7	1		
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?	7	1		
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos que proponen estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?	6	1	1	
	83,33%	12,50%	4,17%	0,00%

Requisitos de Hardware y Software	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?	1	3	4	
¿Requiere de algún periférico en especial para su buen funcionamiento (Parlantes, micrófono, etc.)?	3	1	4	
	25,00%	25,00%	50,00%	0,00%

Otras Características	0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?	1	1	5	1
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?		3	5	
¿El software permite la construcción y aplicación de modelos de simulación?		2	5	1
¿El marco de diseño de clases integradas esta acorde a las necesidades de aprendizaje de las escuelas?		3	3	2
	3,13%	28,13%	56,25%	12,50%

Para los resultados anteriores se hicieron las siguientes observaciones puntuales:

- Para muchas de las acciones del software deberían existir mensajes informativos.
- No es posible trabajarlo en todas las resoluciones de pantalla.
- Debería tener un entorno más amigable con el usuario.
- Es necesario que exista un archivo de ayuda y en lo posible un manual de usuario.
- Es necesario habilitar la opción de importar contenidos.
- Debería tener un entorno visual más colorido y vistoso.
- Habilitar la tecla enter para trabajar con ella.

Pruebas de Funcionalidad

En la fase de pruebas de funcionalidad del desarrollo software MEDiateca, se ejecuta un proceso mediante el cual se verifica el cumplimiento de cada uno de los requisitos planteados en las fases de análisis y diseño del software. Para el software mediateca se diseño un plan de pruebas de funcionalidad que estipula las condiciones mínimas que debe contener cada modulo del software, basados en la especificación de requisitos hecha para el mismo y se diseñaron unos formularios con casos de pruebas para cada modulo del software Mediateca (Ver Anexo 3).

Primera Sesión de Pruebas

La evaluación de funcionalidad del software mediateca se hizo probando la funcionalidad de cada uno de los módulos del software con pequeñas pruebas diseñadas por el autor, la prueba se aplico a los integrantes del grupo SIMON el día 18 de enero de 2011, teniendo como resultado de ello las siguientes observaciones:

- Que cuando abra un video o imagen se de la oportunidad de cerrar directamente la ventana.
- Colocar las unidades de las variables en los modelos.
- Al eliminar una asignatura falla mostrando una ventana de alerta.

- El árbol de contenidos del modulo de *Administrar Contenidos* no tiene funcionalidad alguna y genera un pestañeo molesto a la hora de presionarlo.
- En los formularios importar y exportar no es cómodo utilizar el explorador de archivos ya que no me permite tener acceso a ciertas ubicaciones del computador.

6 CONCLUSIONES

Con lo descrito anteriormente se puede concluir que se lograron los objetivos planteados al comienzo del proyecto.

Se hizo una búsqueda de modelos en diversas fuentes y se sometieron a procesos de selección enfocados en conseguir modelos que aporten a la construcción del conocimiento en las escuelas, también se diseñaron algunos de ellos para temáticas seleccionadas, teniendo en cuenta las temáticas se procedió a diseñar y recopilar las clases integradas, teniendo en cuenta los criterios de diseños de clases planteados al comienzo del proyecto, después de esto se desarrollo un software que cumple con los requisitos establecidos al comienzo del proyecto, siguiendo las fases y ciclos de la metodología de desarrollo software R.U.P, modelo de desarrollo que se acomodo muy bien al proyecto por ser iterativo e incremental característica que ayuda a transformar los requisitos del usuario en un sistema software.

También se concluye, que una Herramienta software con orientación a la utilización de modelos de simulación para la explicación de fenómenos presentes en los currículos de los diferentes grados de la educación básica y media de las IE del país, es una opción novedosa que puede ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje y el cambio o mejora de los modelos mentales en la educación. Este proyecto también aporta en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de dichas instituciones, teniendo en cuenta que el análisis por medio de experimentos de los fenómenos estudiados en las I.E. podría convertirlo en una herramienta útil para la consecución de nuevos elementos que ayuden a el desarrollo de ciertas habilidades en los estudiantes y la integración de la DS en la escuela.

Para finalizar se concluye también que la plataforma software del proyecto mediateca apoya al grupo SIMON en su acompañamiento educativo a las escuelas en el convenio UIS-CPE, al brindar una herramienta que ordena por

cursos y por áreas del conocimiento las clases integradas y los modelos de simulación, necesarios para la labor de los tutores encargados de presentarlas.

7 RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con esta línea de desarrollo Software Educativo, con el fin de ayudar a difundir la enseñanza de la dinámica de sistemas en las escuelas, el desarrollo del software mediateca logro cumplir con los objetivos trazados al comienzo del proyecto, pero al mismo tiempo genero nuevas expectativas para desarrollos futuros tales como:

- ✓ Personalizar los contenidos para cada usuario registrado del software.
- ✓ Ampliar el contenido temático del software.
- ✓ Conseguir que se puedan insertar nuevos tipos de archivos como hojas de Excel, documentos en pdf o applets de java para ampliar los recursos que apoyan el aprendizaje de las temáticas.
- ✓ Que el usuario dentro del software mediateca tenga la posibilidad de editar sus páginas web.
- ✓ La posibilidad de generar reportes de evaluación de los alumnos.
- ✓ Trabajar en red.

Se recomienda también, evaluar la posibilidad de migrar la herramienta a DELPHI versión 2010 y hacer una evaluación de la base de datos para ver si se podría mejorar su rendimiento y velocidad llevándola a otro manejador de bases de datos.

Para el uso del software se recomienda que los docentes tengan primero claros los conceptos básicos de pensamiento sistémico, dinámica de sistemas y modelado y simulación con el fin de aprovechar al máximo los recursos que ofrece el software mediateca.

Se recomienda el uso del software mediateca para el almacenamiento ordenado de clases que sigan la metodología de clases con dinámica de sistemas, el software está enfocado a ser un portafolio donde los docentes almacenan las clases y las enriquecen con contenidos (imágenes, videos o páginas web) surgidos a través de la investigación para aplicarlas o compartirlas con otros docentes.

ANEXOS

Anexo 1: Selección de Modelos Para Mediateca



EVALUACION DE MODELOS PARA PROYECTO DE MEDIATECA

**Grupo de Investigación en Modelado y Simulación SIMON
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

Nº	Datos Generales			Datos Modelado						Pruebas		
	Nombre	Autor	Clase integrada/ Relacionada	Documentación Variables	Numero de Prototipos	Diagramas de Influencias	Animador	Numero de Graficas	Observacion Personal	De Consistencia Dimensional	De Adecuación	De Condiciones Extremas
1	Modelo del Ajedrez	Grupo SIMON	NO	SI	1	SI	NO	1	FALTA ANIMADOR, MODELO POCO APLICABLE A LA EDUCACION	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
2	Modelo de la Bañera	Grupo SIMON	SI	SI	3	SI	SI	1	APLICABLE A ENSEÑANZA DE CONCEPTOS MATEMATICOS BASICOS E INTRODUCCION AL MANEJO DE FLUJOS Y NIVELES	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	SI VARIA SU COMPORTAMIENTO, AL VARIAR TIEMPO DE DUCHA.

3	Modelo de Cambio de Estado	Grupo SIMON	NO	SI	1	SI	SI	1	FALTA LA CLASE INTEGRADA, ES APLICABLE A ENSEÑANZA DE CONCEPTOS QUIMICA BASICA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
4	Modelo de crecimiento de la Planta	Grupo SIMON	NO	SI	1	SI	SI	3	FALTA LA CLASE INTEGRADA, ES APLICABLE A ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BIOLOGIA.	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	SI VARIA SU COMPORTAMIENTO, AL VARIAR TIEMPO DE DUCHA.
5	Pago de Deuda	Grupo SIMON	NO	SI	5	SI	NO	4	FALTA LA CLASE INTEGRADA Y UN ANIMADOR PARA LOS PROTOTIPOS	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
6	Juego de Entrada y Salida	Grupo SIMON	NO	NO	2	SI	SI	2	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS

7	Modelo de Hamlet	Grupo SIMON	NO	NO	1	NO	SI	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
8	Modelo Poblacion de Conejos	Grupo SIMON	SI	SI	6	SI	SI	1	SE PUEDEN REPRESENTAR DIVERSAS TEMATICAS PERTENECIENTES A LA EDUCACION BASICA Y MEDIA CON ESTE MODELO	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
9	Banco de Peces	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	NO	2	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
10	Crecimiento de un Pez	Grupo SIMON	NO	INCOMPLETO SOLO EN EL CUARTO PROTOTIPO	4	INCOMPLETO SOLO EN EL SEGUNDO PROTOTIPO	NO	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS

11	Cria de Peces en Cutiverio	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	NO	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
12	Romeo y Julieta	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	NO	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
13	Contagio	Grupo SIMON	NO	NO	2	NO	NO	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
14	Balon	Grupo SIMON	NO	NO	1	NO	SI	1	FALTA CLASE INTEGRADA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
15	Caida Libre	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	SI	1		SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	GENÉRICA APLICABLE A VARIOS CAMPOS	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS

16	Cambio de Estado	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	SI	1		SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
17	Tanque Sanitario	Grupo SIMON	NO	SI	1	SI	NO	1	EXCELENTE PARA EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL TANQUE SANITARIO A NIÑOS DE BASICA PRIMARIA	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
18	Velocidad - Posicion	Grupo SIMON	NO	SI	1	NO	SI	1	FALTAN CONTROLES EN EL ANIMADOR PARA MODIFICAR LOS PARAMETROS	SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS
19	Velocidad - Aceleracion - Distancia	Grupo SIMON	NO	NO	1	NO	SI	1		SI ES CONSISTENTE DIMENSIONALMENTE	ES ESPECIFICA	NO VARIA SU COMPORTAMIENTO ANTE COND EXTREMAS

Anexo 2: Pruebas del Software (Contenido Temático)

Formulario de Pruebas

Título del Software: Mediateca de Modelado y Simulación		
Versión: 1.0	Año: 2.010	Idioma: Español
Autor: Luis Miguel Espinosa		
Con Que Áreas Se Puede Utilizar: Con cualquier área de la educación básica y media		
Destinatarios: Docentes y estudiantes de todos los cursos de la educación básica y media		

Marque con una X en la casilla según su apreciación, si no sabe responder o no entiende la pregunta no conteste por favor	SI	NO	BAJO	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
			0% a 30%	31% a 60%	61% a 80%	80% a 100%
Facilidad de Uso e Instalación						
¿El software es fácil de usar?						
¿Fácil de instalar?						
Adaptación a Diversos Contextos, el Software Permite:						
¿Utilizarse en diversos entornos?(Sala de informática, Clase con único computador, Uso domestico, etc.)						
¿La modificación de algunos parámetros, como el grado de dificultad?						
¿La modificación e inclusión de contenidos en la base de datos?						
¿Proporciona información útil para la evaluación?						
¿El uso de materiales complementarios a la clase y la realización de actividades complementarias?						
¿La comunicación con otras aplicaciones?						
Calidad del Entorno Visual						
¿Posee un diseño claro y atractivo en las pantallas?						
Calidad en los Contenidos						
¿La información es apropiada para los usuarios a los cuales va dirigido el software?						
¿La información es suficiente para los grados a los que esta dirigido?						
¿La información es actualizada y posee respaldo científico?						

¿Los textos tienen buena ortografía y gramática?						
¿Los contenidos son significativos para el usuario y están relacionados con problemas de su interés?						
Navegación e Interacción						
¿Posee un mapa de navegación que permite acceder fácilmente a los contenidos, actividades y servicios en general?						
¿La velocidad del software en su relación con el usuario es la adecuada?						
¿El software presenta errores cuando se esta ejecutando?						
¿El software despierta y mantiene la curiosidad del usuario?						
¿Permite tener acceso a todos los servicios en cualquier instante y las veces que el usuario considere necesario?						
¿Permite la interacción con otros usuarios ya sea para plantear o solucionar inquietudes o para confrontar sus modelos mentales?						
¿Posee un buscador de términos que permite al usuario en contra temáticas relacionadas con una o mas palabras?						
¿Permite que el usuario tenga la posibilidad de decidir que información y en que orden trabajar?						
¿Favorece la autonomía y la autogestión del estudiante?						
¿El software establece una relación de interactividad con el usuario?						
Potencialidad de los recursos didácticos						
¿Presenta actividades que permiten diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento?						
¿Emplea diversos códigos comunicativos, como por ejemplo verbales o icónicos?						
¿Las imágenes y videos que presenta aportan información relevante para el usuario?						
Fomento de la Iniciativa y el Auto aprendizaje						
¿Promueve el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes?						

¿Promueve el aprendizaje por prueba y error?						
¿Fomenta el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los usuarios que les permita planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje?						
¿Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento?						
Enfoque Pedagógico Actual						
¿Facilita al estudiante un aprendizaje repetitivo conductual?						
¿Promueve un aprendizaje significativo y de construcción de conocimiento en el estudiante, donde además de comprender los contenidos puede investigar y buscar nuevas relaciones?						
La Documentación						
¿Posee ayuda para el usuario?						
¿Incluye un tutorial o ayuda para la operación del software y sus herramientas de apoyo al aprendizaje?						
¿Incluye guías didácticas con sugerencias claras y ejemplos que proponen estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular?						
Requisitos de Hardware y Software						
¿Los requisitos mínimos de hardware y software los pueden cumplir la mayoría de los computadores de las escuelas?						
¿Requiere de algún periférico en especial para su buen funcionamiento (Parlantes, micrófono, etc.)?						
Otras Características						
¿El software impone obligaciones metodológicas para su uso, tanto para el profesor como para el estudiante?						
¿El software ofrece diferentes posibilidades de uso, de acuerdo con las necesidades e intenciones del usuario?						
¿El software permite la construcción y aplicación de modelos de simulación?						
¿El marco de diseño de clases integradas esta acorde a las necesidades de aprendizaje de las escuelas?						

Anexo 3: Pruebas del Software (Funcionalidad)

Plan de Pruebas del Software

Después de terminar el proceso de desarrollo de la herramienta software viene la fase de pruebas, la fase de pruebas es sumamente importante porque en ella se evalúa si los requisitos planteados durante el proceso de desarrollo se cumplieron a cabalidad.

Prueba de Funcionalidad

La evaluación de funcionalidad del software mediateca se hará probando los contenidos de cada uno de los módulos del software con pequeñas pruebas diseñadas por el autor, la prueba se aplicara a los profesionales del convenio UIS-CPE 2009-2010 quienes serán convocados dentro de las jornadas de formación por el equipo coordinador del convenio.

1. Diseño De La Prueba

El objetivo general de la prueba de funcionalidad es evaluar la herramienta software desarrollada, poniendo a prueba el correcto funcionamiento de cada uno de sus módulos.

Para lograr el objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

Menú Usuarios

- Verificar que se puedan cambiar correctamente las contraseñas de los usuarios.
- Verificar que se puedan administrar los contenidos:
 - ✓ Que se puedan crear asignaturas y temáticas.
 - ✓ Que se puedan adjuntar nuevos contenidos a las temáticas.
 - ✓ Que se puedan modificar los contenidos ya existentes.
 - ✓ Que se puedan eliminar los contenidos ya existentes.
- Verificar que se puedan administrar los usuarios:
 - ✓ Que se puedan crear nuevos usuarios profesor y nuevos usuarios estudiante.

- ✓ Que se puedan modificar los datos de los usuarios ya existentes.
- ✓ Que se puedan eliminar usuarios ya existentes.
- Verificar que la opción cambiar usuario funcione correctamente

Menú Herramientas

- Verificar que el foro de inquietudes funcione correctamente.
- Verificar el buscador web funcione correctamente.
 - ✓ Que las páginas encontradas se puedan abrir.
 - ✓ Que se pueda hacer uso de la opción indexar páginas web.
- Verificar que se exporten correctamente los contenidos.

Menú Ayuda

- Verificar el correcto funcionamiento de las opciones Dinámica de Sistemas y Acerca De.

2. Recursos

Hardware: El equipo seleccionado debe contar al menos con la siguiente configuración recomendada.

- Procesador de 200 MHz o superior
- Memoria RAM de 64 MB o superior
- Espacio libre en disco al menos 10 MB
- Periféricos

Software: Puede instalarse en equipos que cuenten con sistema operativo Windows desde Windows 95 hasta Windows 7.

3. Actividades

Con el grupo de profesionales citados a las jornadas de prueba, se realizara una charla para dar a conocer en que consiste el proyecto MEDiateca. Después de esto se dividirá el grupo en administradores, profesores y estudiantes según el nivel que tengan en el manejo de herramientas de este tipo.

4. Desarrollo De La Prueba

Datos Generales De La Prueba

(Datos de la sala y cantidad de profesionales participantes de la prueba)

a. Instalación de la Herramienta

(Fecha, hora y lugar de realización)

Para esta actividad se ejecutara el archivo instalador de MEDIATECA y se ingresara al software con usuario simon contraseña simon para probar que la instalación fue exitosa.

b. Administración de Usuarios

(Fecha, hora y lugar de realización)

En esta actividad se trabajara de la siguiente manera:

- Ingresar a la opción **Usuario/Administrar Usuarios** de la barra de opciones.
- Crear el profesor con el que se va a trabajar.
- Crear alumnos y asignárselos a dicho profesor.

Al terminar esta parte de la prueba, cada participante saldrá de la aplicación y volverá a entrar a ella según las indicaciones que se le den.

c. Grupo Menú Usuarios

Dividiendo el grupo en subgrupos hacer lo siguiente:

- El primer subgrupo debe ingresar como usuario administrador seleccionar la opción **Usuarios/Administrar Usuarios** luego crear un usuario docente y uno estudiante, salir y volver a ingresar nuevamente a **Usuarios/Administrar Usuarios** seleccionar el estudiante que se acaba de crear y modificarle los datos personales, hacer lo mismo con el usuario profesor. Después salir e ingresar nuevamente a la misma opción, ahora darle la opción de eliminar a los usuarios anteriormente mencionados.

- El segundo subgrupo debe ingresar a la opción **Usuarios/Administrar Contenidos** luego crear una nueva asignatura después de eso crear una nueva temática y asignarle contenidos salir de la opción al terminar. Volver a entrar a **Usuarios/Administrar Contenidos** y seleccionar la temática recién creada cambiarle los nombres a los contenidos adjuntos e intentar adjuntarle nuevos contenidos. Después salir e ingresar de nuevo a la misma opción, ahora intentaremos eliminar la temática recién creada.
- Después de eso el primer subgrupo debe probar cambiar la contraseña de alguno de los usuarios creados.
- El segundo subgrupo debe probar la opción cambiar de usuario por lo menos en dos oportunidades seguidas.

d. Grupo Menú herramientas

Dividiendo el grupo en subgrupos hacer lo siguiente:

- El primer subgrupo debe ingresar como usuario administrador seleccionar la opción **Herramientas/Foro** ingresar al foro y proponer un nuevo tema de discusión salir del foro, cambiar de usuario en la aplicación entrando a la opción **Usuarios/Cambiar de Usuario** e ingresar de nuevo a la opción **Herramientas/Foro**, estando allí contestar el tema planteado con el usuario anterior.
- El segundo subgrupo debe ingresar como usuario administrador a la opción **Herramientas/Buscador Web** ingresar al buscador y digitar una palabra en la caja de texto presionando de nuevo el botón buscar, dar click en alguna de las paginas encontradas por el buscador y verificar que se abre correctamente.
- Después de esto los dos subgrupos deben ir a la opción **Herramientas/Exportar Contenidos** seleccionar una temática y escoger como destino a exportar el escritorio, dar click luego en el botón exportar y verificar que el contenido ha sido exportado satisfactoriamente.

e. Grupo Menú Ayuda

Con los dos grupos conformados anteriormente hacer lo siguiente:

- El primer grupo debe revisar los contenidos de la opción **Ayuda/Ayuda** y evaluar si son o no adecuados al software.
- El segundo grupo debe revisar los contenidos de la opción **Ayuda/Dinámica de Sistemas...** y evaluar si son o no adecuados al software.

Prueba De Receptividad

La evaluación de receptividad del software mediateca se hará probando los contenidos de cada uno de los módulos del software con pequeñas pruebas diseñadas por el autor, las pruebas se aplicarán a los profesionales del convenio UIS-CPE 2009-2010 quienes serán convocados dentro de las jornadas de formación por el equipo coordinador del convenio.

1. Diseño De La Prueba

El objetivo general de la prueba de receptividad es evaluar la herramienta software desarrollada, poniendo a prueba cada uno de los módulos de la misma y su contenido temático.

Para lograr el objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

Usuario Administrador

- Dificultades y facilidades de la administración de usuarios del sistema.
- Dificultades y facilidades de la administración de los contenidos del software.

Usuario Profesor

- Claridad en la forma de manejar los contenidos del software.
- Dificultades a la hora de exportar los contenidos del software.

Usuario Estudiante

- Dificultades y facilidades del funcionamiento de los servicios básicos del sistema.

2. Recursos

Hardware: El equipo seleccionado debe contar al menos con la siguiente configuración recomendada.

- Procesador de 200 MHz o superior
- Memoria RAM de 64 MB o superior
- Espacio libre en disco al menos 10 MB
- Periféricos

Software: Puede instalarse en equipos que cuenten con sistema operativo Windows desde Windows 95 hasta Windows 7.

3. Actividades

Con el grupo de profesionales citados a las jornadas de prueba, se realizará una charla para dar a conocer en que consiste el proyecto MEDiateca. Después de esto se dividirá el grupo en administradores, profesores y estudiantes según el nivel que tengan en el manejo de herramientas de este tipo.

Después de esto se hará la respectiva evaluación del software teniendo en cuenta las apreciaciones de los participantes y utilizando el formato de evaluación de software para la educación (Anexo 2).

4. Desarrollo De La Prueba

Datos Generales De La Prueba

(Datos de la sala y cantidad de profesionales participantes de la prueba)

a. Instalación de la Herramienta

(Fecha, hora y lugar de realización)

Para esta actividad se ejecutara el archivo instalador de MEDiateca y se ingresara al software con usuario simon contraseña simon para probar que la instalación fue exitosa.

b. Administración de Usuarios

(Fecha, hora y lugar de realización)

En esta actividad se trabajara de la siguiente manera:

- Ingresar a la opción **Usuario/Administrar Usuarios** de la barra de opciones.
- Crear el profesor con el que se va a trabajar.
- Crear alumnos y asignárselos a dicho profesor.

Al terminar esta parte de la prueba, cada participante saldrá de la aplicación y volverá a entrar a ella según las indicaciones que se le den.

c. Pruebas Usuario Estudiante

Los participantes ingresaran por el usuario estudiante creado previamente y realizaran las siguientes acciones:

- Escoger varias temáticas y hacer que se exploren sus contenidos.
- Evaluar la idoneidad de los contenidos asignados a dicha temática

d. Pruebas Usuario Profesor

- Ingresar a la herramienta como usuario profesor.
- Ingresar a la opción **Usuario/Administrar Contenidos**.
- Crear una nueva asignatura.
- Crear una nueva temática asignándosela a la asignatura creada.
- Asignarle contenidos a la temática creada.
- Ir a la ventana principal y en el menú herramientas escoger exportar contenidos **Herramientas/Exportar Contenidos**.
- Exportar al escritorio la temática creada recientemente.

e. Pruebas Usuario Administrador

- Ingresar a la herramienta como usuario administrador.
- Revisar las herramientas existentes (Foro, buscador web, exportar contenidos etc.).
- Ingresar a la opción **Usuario/Administrar Contenidos**.
- Escoger una temática y agregarle contenidos como modelos videos, imágenes o contenido web.

Casos de Prueba

RECONOCIMIENTO DE LAS TEMÁTICAS Y MODELOS ASOCIADOS

CASO DE PRUEBA: RECONOCIMIENTO DEL CONTENIDO TEMÁTICO

PROPÓSITO: Ubicar los contenidos temáticos (Imágenes, videos, modelos, clases integradas, páginas web, bibliografía y referencias).

PREREQUISITOS: Haber iniciado sesión como profesor administrador o estudiante.

PASOS:

1. Abrir la Aplicación MEDiateca instalada previamente en el computador.
2. Ingresar a la aplicación con:
USUARIO: luismi
CONTRASEÑA: luismi
3. Ubicar en el árbol de contenidos, el curso "1 – 3".
4. Ubicar dentro de este curso la asignatura "Ciencias".
5. Ubicar dentro de la asignatura, la temática "Crecimiento de la planta".
6. Revisar el modelo relacionado con esta temática seleccionándolo del menú desplegable "Modelos", el botón modelos ubicado en la tira de botones o la opción ubicada en la pestaña "HERRAMIENTAS" del menú principal.

Interactuar con dicho modelo modificando sus variables y prestando atención a los cambios que se generan.
7. Revisar las imágenes y videos de la temática seleccionando los correspondientes botones "Imágenes" y "Videos" de la tira de botones o las mismas opciones ubicadas en el menú herramientas.
8. Revisar la clase integrada relacionada con la temática dando clic en el menú desplegable "CLASES" y observando cada una de las partes en las que está dividida.
9. Revisar las páginas web relacionadas con la temática que se encuentran en el menú desplegable "OTROS".
10. Probar el buscador del árbol de contenidos para ubicar una asignatura o temática de interés.

PREGUNTAS

- Encontró la información que necesitaba rápidamente? Si (), No ().
Observaciones:

- Comprende fácilmente la información gráfica y textual disponible en los contenidos?

Si (), No ().

Observaciones: _____

- Está teniendo dificultades de usabilidad (numero de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().

Observaciones:

- Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Cómo evalúa la búsqueda de información en este caso de prueba?

- Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().

Observaciones:

- Demoró más tiempo de lo que esperaba, para encontrar la información que estaba precisando? Si (), No ().

Observaciones:

-
-
- Qué sugerencias podría dar para facilitar la realización de este caso de prueba?
Observaciones:

CASO DE PRUEBA: ADMINISTRAR USUARIOS, ACTUALIZAR DATOS DE USUARIO, CAMBIAR DE USUARIO Y CAMBIAR CONTRASEÑA DE USUARIO

PROPÓSITO: Administrar usuarios con su respectivo rol dentro de la aplicación (profesor/estudiante), poder actualizar sus datos personales y hacer cambio de usuario en la aplicación.

PREREQUISITOS: Haber iniciado sesión como administrador.

DATOS DE PRUEBA:

NOMBRES: Julián Roberto
PRIMER APELLIDO: Valderrama
USUARIO: Julián
CONTRASEÑA: Julián

PASOS:

- i. Administrar usuarios (Crear, modificar y eliminar).
 - a. Abrir la aplicación MEDiateca instalada en el computador
 - b. Ingresar a la aplicación con:
USUARIO: SIMON
CONTRASEÑA: SIMON
 - c. Seleccionar en la barra de herramientas el menú usuarios y buscar la opción Administrar Usuarios.
 - d. Crear Usuario.
 - i. Después de estar dentro de la opción Administrar Usuarios seleccionamos uno de los dos perfiles de usuario posibles a crear (ESTUDIANTE o PROFESOR), luego buscamos el botón agregar y lo oprimimos.
 - ii. A continuación se abre un panel con las casillas de llenado de los datos del usuario a crear, se deben llenar mínimo las casillas de datos que tengan **asterisco** ya que son obligatorias.
 - e. Modificar Datos de Usuario.
 - i. Después de estar dentro de la opción Administrar Usuarios, buscamos el panel "BUSCAR USUARIO" y seleccionar un usuario por medio de las opciones de búsqueda dadas por las pestañas del panel "TIPO BUSCADO" y "ORDENAR POR".
 - ii. Al seleccionar al usuario se habilitara un panel en el que saldrán los datos de usuario seleccionado, es allí donde se deben modificar los datos que necesitemos modificar.
 - iii. Luego de modificar los datos necesarios (Debemos tener en cuenta que las casillas que tengan asterisco deben ser llenadas de manera obligatoria), oprimimos el botón aceptar.
 - f. Eliminar usuario.
 - i. Después de estar dentro de la opción Administrar Usuarios, buscamos el panel "BUSCAR USUARIO" y seleccionar un usuario por medio de las opciones de búsqueda dadas por las pestañas del panel "TIPO BUSCADO" y "ORDENAR POR".
 - ii. A continuación oprimimos el botón eliminar.
2. Cambiar de usuario.
 - a. Debemos entrar a la aplicación con un usuario PROFESOR, ESTUDIANTE o ADMINISTRADOR.

- b. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuarios la opción cambiar de usuario.
 - c. Se desplegara una ventana con dos casillas en la primera se debe digitar el nombre de usuario y en la segunda la contraseña de dicho usuario.
 - d. Oprimimos el botón aceptar.
3. Cambiar contraseña.
- a. Debemos entrar a la aplicación con un usuario PROFESOR o ESTUDIANTE (Se recomienda no cambiar la contraseña del administrador).
 - b. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuarios la opción cambiar contraseña.
 - c. Se desplegara una ventana con tres casillas en la primera se debe digitar la antigua contraseña que queremos cambiar, en la segunda casilla debemos poner la nueva contraseña y en la última debemos escribir nuevamente la nueva contraseña.
 - d. Se recomienda después de esto cerrar la MEDIATECA y probar ingresando con el usuario al que le cambiamos la contraseña utilizando la nueva contraseña

PREGUNTAS:

- Está teniendo dificultades de usabilidad (número de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().

Observaciones:

- Fueron difíciles de encontrar las opciones en el menú de herramientas principal?

Si (), No ().

- Fueron difíciles de encontrar los paneles y botones en la opción Administrar Usuarios?

Si (), No ().

- Cómo evalúa la búsqueda de usuarios para la opción de Administrar Usuarios en este caso de prueba? Si (), No ().

- Tuvo éxito al cambiar de usuario? Si (), No ().

Observaciones:

- Tuvo éxito al cambiar la contraseña de algún usuario? Si (), No ().

Observaciones:

- Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().

Observaciones:

- Demoró más tiempo de lo que esperaba, para la realización de este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Qué sugerencias podría dar para facilitar la realización de este caso de prueba?

Observaciones:

CASO DE PRUEBA: ADMINISTRAR CONTENIDOS

PROPÓSITO: Administrar y actualizar los diferentes contenidos temáticos. Videos, Modelos, imágenes, descripciones, diagramas, bibliografía y referencias.

PREREQUISITOS: Haber iniciado sesión como administrador o profesor.

DATOS DE PRUEBA:

MODELOS
IMÁGENES
DESCRIPCIÓN
DIAGRAMAS
BIBLIOGRAFIA
REFERENCIAS

PASOS:

1. Crear una asignatura.
 - a. Ingresamos a la aplicación MEDIATECA con un usuario PROFESOR o ADMINISTRADOR.
 - b. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuario la opción Administrar Contenidos y se abrirá un formulario con las opciones de administración de contenidos.
 - c. Buscamos en la parte superior derecha del formulario el botón crear asignatura y lo presionamos.
 - d. Aparece un formulario con los datos necesarios para crear la asignatura, se deben llenar todos los campos que tengan asterisco ya que son obligatorios. Luego de llenarlos damos clic en el botón aceptar.
2. Crear una temática.
 - a. Ingresamos a la aplicación MEDIATECA con un usuario PROFESOR o ADMINISTRADOR.
 - b. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuario la opción Administrar Contenidos y se abrirá un formulario con las opciones de administración de contenidos.
 - c. Buscamos en la parte superior derecha del formulario el botón crear temática y lo presionamos.
 - d. Aparece un formulario con los datos necesarios para crear la temática, se deben llenar todos los campos que tengan asterisco ya que son obligatorios (En este caso para llenar la casilla asignatura vamos a utilizar la asignatura creada en el paso anterior). Luego de llenarlos damos clic en el botón aceptar.
3. Asignar o eliminar contenidos

Cuando una temática es creada se le asignan inicialmente los contenidos correspondientes a Clase Integrada y Modelo de Simulación, los demás contenidos que deseemos agregar a la temática (imágenes, videos, otros modelos o clases integradas, otros contenidos, bibliografía o referencias) los debemos agregar siguiendo las siguientes instrucciones.

 - a. Agregar contenidos
 - i. Ingresamos a la aplicación MEDIATECA con un usuario PROFESOR o ADMINISTRADOR.

- ii. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuario la opción Administrar Contenidos y se abrirá un formulario con las opciones de administración de contenidos.
 - iii. Buscamos en la parte izquierda del formulario el árbol de contenidos, dentro de el buscamos la temática a la que queramos agregar contenidos (En este caso seleccionaremos la temática creada en el punto anterior).
 - iv. Después de seleccionada la temática se desplegara un panel con pestañas referentes a los contenidos que puede tener una temática que nos indicara que contenidos tiene actualmente la misma (Modelos, clases integradas, otros contenidos, imágenes, videos, bibliografía y referencias). Nos debemos ubicar en la pestaña correspondiente al contenido que queremos agregar.
 - v. Luego de estar ubicados en la pestaña colocamos el nombre que queremos ponerle a la contenido en la casilla que dice nombre y a continuación debemos buscar por medio del botón de exploración que se encuentra al lado derecho de la casilla del URL correspondiente, la carpeta contenidos de prueba en donde encontraremos contenidos que nos ayudaran a complementar la temática.
- b. Eliminar contenidos
- i. Ingresamos a la aplicación MEDiateca con un usuario PROFESOR o ADMINISTRADOR.
 - ii. Buscamos en la barra de herramientas principal en el menú usuario la opción Administrar Contenidos y se abrirá un formulario con las opciones de administración de contenidos.
 - iii. Buscamos en la parte izquierda del formulario el árbol de contenidos, dentro de el buscamos la temática a la que queramos eliminar contenidos (En este caso seleccionaremos la temática creada en el punto anterior).
 - iv. Después de seleccionada la temática se desplegara un panel con pestañas referentes a los contenidos que puede tener una temática que nos indicara que contenidos tiene actualmente la misma (Modelos, clases integradas, otros contenidos, imágenes, videos, bibliografía y referencias). Nos debemos ubicar en la pestaña correspondiente al contenido que queremos eliminar.
 - v. Luego de estar ubicados en la pestaña se selecciona de la lista de contenidos el que deseamos eliminar y a continuación debemos buscar en la parte inferior el botón que dice eliminar para presionarlo.

PREGUNTAS:

- Está teniendo dificultades de usabilidad (numero de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().

Observaciones:

- Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Tuvo problemas para crear la asignatura según las instrucciones del caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Tuvo problemas para crear la temática según las instrucciones del caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Se pudieron agregar o eliminar contenidos fácilmente a la temática creada según las instrucciones del caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().

Observaciones:

- Demoró más tiempo de lo que esperaba, para la realización de este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Qué sugerencias podría dar para facilitar la realización de este caso de prueba?

Observaciones:

CASO DE PRUEBA: IMPORTAR Y EXPORTAR CONTENIDOS

PROPÓSITO: Importar y Exportar contenidos teniendo como finalidad compartirlos con los diferentes usuarios de MEDiateca, demostrar con este proceso el método de actualización de contenidos del software MEDiateca.

PREREQUISITOS: Haber iniciado sesión como profesor o administrador.

PASOS:

1. Exportar la temática "Crecimiento de la Planta".
 - a. Entrar en la aplicación con usuario ADMINISTRADOR o PROFESOR.
 - b. Buscar en la barra de herramientas principal en el menú herramientas la opción Exportar Contenidos.
 - c. Se abrirá una ventana con los componentes necesarios para exportar dentro de ella debemos buscar en el árbol de contenidos el curso 1 – 3, dentro de dicho curso la asignatura CIENCIAS y dentro de ella la temática Crecimiento de la Planta y la seleccionamos con un clic del mouse.
 - d. Después seleccionamos en la ventana que está a la derecha del árbol la ubicación del PC a la que queremos exportar la temática (escritorio, mis documentos, etc.) y oprimimos el botón seleccionar.
 - e. Cuando tengamos seleccionada la ubicación y la temática oprimimos el botón exportar.
2. Eliminar la Categoría "Crecimiento de la Planta".
 - a. Entrar en la aplicación con usuario ADMINISTRADOR o PROFESOR.
 - b. Buscar en la barra de herramientas principal en el menú usuarios la opción Administrar Contenidos.
 - c. Se abrirá una ventana con los componentes necesarios para Administrar Contenidos dentro de ella debemos buscar en el árbol de contenidos el curso 1 – 3, dentro de dicho curso la asignatura CIENCIAS y dentro de ella la temática Crecimiento de la Planta y la seleccionamos con un clic del mouse.
 - d. Oprimimos el botón Eliminar que se habilita en la parte inferior de la ventana después de seleccionar la temática en el árbol de contenidos.
3. Importar la Categoría "Crecimiento de la Planta".
 - a. Entrar en la aplicación con usuario ADMINISTRADOR o PROFESOR.
 - b. Buscar en la barra de herramientas principal en el menú herramientas la opción Importar Contenidos.
 - c. Se abrirá una ventana con los componentes necesarios para importar dentro de ella debemos buscar en el árbol de contenidos el curso 1 – 3, dentro de dicho curso la asignatura CIENCIAS y la seleccionamos con un clic del mouse.
 - d. Después seleccionamos en la ventana que está a la derecha del árbol la ubicación del PC a la que se encuentra la temática exportada en el paso uno de este caso de pruebas (escritorio, mis documentos, etc.) y oprimimos el botón seleccionar.
 - e. Cuando tengamos seleccionada la ubicación y la temática oprimimos el botón importar.

PREGUNTAS:

- Está teniendo dificultades de usabilidad (numero de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().

Observaciones:

- Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba.? Si (), No ().

Observaciones:

- Tuvo problemas al intentar exportar la temática seleccionada en el caso de prueba?

Si (), No ().

- Tuvo problemas al intentar importar la temática seleccionada en el caso de prueba?

Si (), No ().

- Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().

Observaciones:

- Demoró más tiempo de lo que esperaba, para la realización de este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Qué sugerencias podría dar para facilitar la realización de este caso de prueba?

Observaciones:

CASO DE PRUEBA: COMPARTIR INQUIETUDES Y OPINIONES

PROPÓSITO: Proponer temas de discusión entre los usuarios de MEDIATECA, teniendo como objetivo el discutir las diferentes opiniones de los usuarios del software acerca del tema planteado

PREREQUISITOS: Haber iniciado sesión como estudiante, profesor o administrador.

PASOS:

1. Compartir Inquietudes.
 - a. Abrimos mediateca con cualquier usuario que este registrado.
 - b. Ubicamos en el menú de herramientas principal la opción compartir inquietudes.
 - c. Buscamos dentro de este formulario el botón crear inquietud y lo oprimimos.
 - d. Llenamos el espacio **título de la inquietud** con el título del tema a plantear y en el espacio **tu inquietud es** colocamos una descripción breve de dicho tema.
 - e. Cuando ya están llenos los dos espacios oprimimos el botón aceptar.
2. Contestar inquietudes
Luego de haber creado la inquietud, ingresamos para contestarla
 - a. Abrimos mediateca con cualquier usuario que este registrado.
 - b. Ubicamos en el menú de herramientas principal la opción compartir inquietudes.
 - c. Buscamos en el menú desplegable **inquietudes** el titulo de la inquietud planteada en el primer paso y la seleccionamos con el mouse, ahí se desplegaran la inquietud y los comentarios hechos a ella por otros usuarios
 - d. Escribimos nuestro comentario en la parte inferior del formulario, en el espacio que dice **tu comentario**.
 - e. Oprimimos el botón **responder inquietud**.
3. Modificar inquietudes
Luego de haber creado la inquietud, podemos modificar su titulo y contenidos
 - a. Abrimos mediateca con cualquier usuario que este registrado.
 - b. Ubicamos en el menú de herramientas principal la opción compartir inquietudes.
 - c. Buscamos en el menú desplegable **inquietudes** el titulo de la inquietud planteada en el primer paso y la seleccionamos con el mouse, ahí se desplegaran la inquietud y los comentarios hechos a ella por otros usuarios.
 - d. Oprimimos el botón **modificar inquietud** y se abrirá un formulario con dos espacios correspondientes al título y la descripción de la inquietud.
 - e. Modificamos la inquietud cambiando su descripción y oprimimos el botón **aceptar**.
4. Eliminar inquietudes
Luego de haber creado la inquietud, podemos eliminarla borrando su contenido y los comentarios hechos por los usuarios.
 - a. Abrimos mediateca con cualquier usuario que este registrado.
 - b. Ubicamos en el menú de herramientas principal la opción compartir inquietudes.
 - c. Buscamos en el menú desplegable **inquietudes** el titulo de la inquietud planteada en el primer paso y la seleccionamos con el mouse, ahí se

desplegaran la inquietud y los comentarios hechos a ella por otros usuarios.

d. Oprimimos el botón eliminar inquietud.

PREGUNTAS:

- Está teniendo dificultades de usabilidad (numero de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().

Observaciones:

- Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba.?

Si (), No ().

Observaciones:

- Consiguió crear la inquietud siguiendo los pasos planteados en este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Consiguió contestar la inquietud con diferentes usuarios del software MEDiateca?

Si (), No ().

Observaciones:

- Pudo modificar o eliminar las inquietudes planteadas siguiendo los pasos planteados en este caso de pruebas?

Si (), No ().

Observaciones:

- Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().

Observaciones:

- Demoró más tiempo de lo que esperaba, para la realización de este caso de prueba?

Si (), No ().

Observaciones:

- Qué sugerencias podría dar para facilitar la realización de este caso de prueba?

Observaciones:

Plan de Pruebas

Introducción

Propósito

Este documento de Plan de Pruebas para el proyecto Mediateca de Modelado y Simulación soporta los siguientes objetivos:

Probar los siguientes componentes:

- Administración de usuarios
- Administración de contenidos
- Herramientas de discusión (Foro)

Probar los siguientes requerimientos:

- Guardar y administrar la información de los diferentes usuarios.
- Administrar los contenidos del software.
- Exportar e Importar los contenidos del software.
- Compartir inquietudes en forma de foro.

Utilizar una estrategia convencional de pruebas de software para evaluar características del software como Fiabilidad, Usabilidad, Eficacia, etc.

Generar por parte de los usuarios documentos entregables con los resultados de las pruebas, sugerencias, recomendaciones etc.

Contexto

La realización de pruebas del software Mediateca tiene como objetivo comprobar el correcto funcionamiento de las funciones del mismo (requisitos funcionales), así como algunas características como la usabilidad, desempeño, confiabilidad (requerimientos no funcionales).

Entre las principales funcionalidades del software se encuentra la gestión de usuarios, los tipos de usuarios son: Administrador, profesor y estudiante. Cada uno de estos usuarios tiene opciones disponibles solo para ellos, y otras opciones comunes a todos.

La funcionalidad principal es la presentación de los contenidos de cada una de las temáticas en las que se divide el software según los estándares del Ministerio de Educación Nacional para el aprendizaje en la educación básica y media

El software está desarrollado con el ambiente integrado de desarrollo Delphi 7, para ser ejecutado en sistemas operativos Windows, es una herramienta software de modelado y simulación con dinámica de sistemas, para apoyar las practicas docentes que se llevan a cabo en las instituciones de educación básica y media del país, beneficiadas con el programa computadores para educar en su etapa de formación y acompañamiento, para facilitar el acercamiento o la integración del Modelado y la simulación a las actividades de aula en las escuelas o compartir las experiencias ya adquiridas en este campo.

Se contemplan pruebas de sistema, pruebas que se realizan en la etapa final del desarrollo del sistema y se realizan con el producto final o un prototipo funcional, cercano a cumplir los requerimientos, los tipos de prueba contemplados son:

- Prueba de la integridad de los datos y de la base de datos (no será probada)
- Prueba de interfaz de usuario
- Prueba de funcionalidad
- Prueba de configuración (no será probado)
- Prueba de instalación (será probado con los integrantes del grupo SIMON)
- Prueba de contenido temático.

Para la realización de alguna de las pruebas se pueden presentar las siguientes restricciones:

- Permisos de instalación en los equipos donde se realizarán las pruebas (Prueba de Instalación)
- Acceso a diversas configuraciones de hardware (Prueba de Configuración)

Identificación del Proyecto

La tabla siguiente identifica la documentación y disponibilidad para desarrollar el Plan de pruebas:

Documento	Creado o Disponible	Autor	Observaciones
Especificación de Objetivos y Requerimientos Para el Software	SI	Luis Miguel Espinosa	Requerimientos y objetivos que debe cumplir la parte software del proyecto Mediateca
Plan de Proyecto	SI	Luis Miguel Espinosa	Se encuentran los lineamientos limites y objetivos del proyecto Mediateca
Manual de Usuario	SI	Luis Miguel Espinosa	Enseña a manejar los formularios del software
Manual de Instalacion	SI	Luis Miguel Espinosa	Muestra los pasos a seguir para la correcta instalacion del software
Libro Final	SI	Luis Miguel Espinosa	Informe detallado de todo el proceso de desarrollo del proyecto

Requerimientos de Pruebas

El listado siguiente identifica los elementos —casos de uso, requisitos funcionales, y requisitos no funcionales— que hayan sido identificados como objetivos de las pruebas. Esta lista representa lo que será probado.

Casos de uso:

Se listan los casos de uso que serán objeto de prueba, una descripción más detallada de los casos de uso se encuentra en el libro final del proyecto Mediateca.

- Explorar buscador web local.
- Explorar buscador de contenidos.
- Mostrar los contenidos del software en forma de árbol.
- Guardar la información de los diferentes usuarios.
 - ✓ Crear usuarios
 - ✓ Modificar usuarios
 - ✓ Eliminar Usuarios
 - ✓ Cambiar de usuario.
 - ✓ Cambiar contraseña.
- Administrar los contenidos del software.
 - ✓ Crear asignatura
 - ✓ Modificar asignatura
 - ✓ Eliminar Asignatura
 - ✓ Crear tema
 - ✓ Modificar tema
 - ✓ Eliminar tema
 - ✓ Agregar o eliminar contenidos temáticos
- Exportar e Importar los contenidos del software.

- ✓ Exportar contenidos
- ✓ Importar contenidos
- Compartir inquietudes en forma de foro.
 - ✓ Contestar inquietudes
 - ✓ Crear inquietudes
 - ✓ Modificar inquietudes
 - ✓ Eliminar inquietudes

Requisitos funcionales:

Los requisitos funcionales son las funciones propias del sistema o lo que el sistema debe realizar:

Mostrar contenidos: Muestra la información de los temas y los recursos asociados a los temas, como modelos, imágenes, videos y bibliografía. Este caso de uso es común a todos tipos de usuarios del software. Los temas están agrupados por categorías.

Administrar contenidos: La administración de contenidos solo está disponible para los tipo de usuario Administrador y Profesor.

Administrar Usuarios: La administración de usuarios permite crear, modificar y eliminar usuarios de tipo profesor y estudiante. Solo está disponible para el administrar.

Exportar o Importar contenidos: Permite agregar a la aplicación nuevos contenidos temáticos, también exportar temas presentes en la aplicación, solo está disponible para el administrador y el profesor.

Requisitos no funcionales:

Los requisitos no funcionales juzgan la operación del software y no las funciones y comportamientos. Entre los requisitos no funcionales que pueden ser objeto de la prueba están:

- Documentación (ayuda dentro de la aplicación)
- Eficiencia.
- Rendimiento
- Compatibilidad

Requerimientos de Pruebas

El listado siguiente identifica los elementos —casos de uso, requisitos funcionales, y requisitos no funcionales— que hayan sido identificados como objetivos de las pruebas. Esta lista representa lo que será probado.

Casos de uso:

Se listan los casos de uso que serán objeto de prueba, una descripción más detallada de los casos de uso se encuentra en el libro final del proyecto Mediateca.

- Explorar buscador web local.
- Explorar buscador de contenidos.
- Mostrar los contenidos del software en forma de árbol.
- Guardar la información de los diferentes usuarios.
 - ✓ Crear usuarios
 - ✓ Modificar usuarios
 - ✓ Eliminar Usuarios
 - ✓ Cambiar de usuario.
 - ✓ Cambiar contraseña.
- Administrar los contenidos del software.
 - ✓ Crear asignatura
 - ✓ Modificar asignatura
 - ✓ Eliminar Asignatura
 - ✓ Crear tema

- ✓ Modificar tema
- ✓ Eliminar tema
- ✓ Agregar o eliminar contenidos temáticos
- Exportar e Importar los contenidos del software.
 - ✓ Exportar contenidos
 - ✓ Importar contenidos
- Compartir inquietudes en forma de foro.
 - ✓ Contestar inquietudes
 - ✓ Crear inquietudes
 - ✓ Modificar inquietudes
 - ✓ Eliminar inquietudes

Requisitos funcionales:

Los requisitos funcionales son las funciones propias del sistema o lo que el sistema debe realizar:

Mostrar contenidos: Muestra la información de los temas y los recursos asociados a los temas, como modelos, imágenes, videos y bibliografía. Este caso de uso es común a todos tipos de usuarios del software. Los temas están agrupados por categorías.

Administrar contenidos: La administración de contenidos solo está disponible para los tipo de usuario Administrador y Profesor.

Administrar Usuarios: La administración de usuarios permite crear, modificar y eliminar usuarios de tipo profesor y estudiante. Solo está disponible para el administrar.

Exportar o Importar contenidos: Permite agregar a la aplicación nuevos contenidos temáticos, también exportar temas presentes en la aplicación, solo está disponible para el administrador y el profesor.

Requisitos no funcionales:

Los requisitos no funcionales juzgan la operación del software y no las funciones y comportamientos. Entre los requisitos no funcionales que pueden ser objeto de la prueba están.

- Documentación (ayuda dentro de la aplicación)
- Eficiencia.
- Rendimiento
- Compatibilidad

Estrategia de Pruebas

Esta sección describe los tipos de pruebas que se realizarán al proyecto Mediateca de Modelado y Simulación y para cada prueba se describe el objetivo de la misma, la técnica a utilizar para realizar la prueba, las herramientas requeridas, si las hay, criterios de terminación de la prueba y consideraciones especiales, si las hay.

Se describen los tipos de pruebas que se realizarán al software, cada tipo de prueba puede tener uno o más casos de prueba, estos casos de prueba están relacionados al tipo de prueba y describe el procedimiento de la prueba. Los casos de prueba se detallan en el anexo del documento.

Tipos de Prueba

Prueba de la integridad de los datos y de la base de datos

Las bases de datos y los procesos de la base de datos se debería probar como subsistema independiente, para esta prueba solo se requiere el ingreso de datos (datos de usuario, importar, exportar contenidos) por parte de los usuarios y registrar cualquier anomalía en el proceso, y luego se realiza una posterior revisión de la base de datos para comprobar la integridad de los datos.

Objetivo de Prueba:	Asegurar el correcto funcionamiento de los métodos y procesos de acceso a la base de datos, y la no corrupción de los datos.
Técnica:	<p>Invoque las funciones que tienen relación el acceso a la base de datos, las funciones del software Mediateca que hacen uso de la base de datos son:</p> <p>Iniciar sesión en el software con diferentes usuarios Modificar contenidos de alguna temática Modificar datos de algún usuario Cambiar contraseñas Importar contenidos Compartir inquietudes</p> <p>Se detallan los procedimientos en los casos de prueba relacionados, que se encuentran en el Anexo A.</p> <p>Se debe verificar después de la actividad la base de datos, y verificar que los datos estén correctamente guardados, esta tarea corresponde al administrador de la base de datos, y no al probador.</p>
Herramientas requeridas	Se recomienda usar para probar la base de datos el software SQLyog404 o SQLyog405 (Incluidos en el CD del proyecto <i>Mediateca</i> en la carpeta Herramientas y utilidades de desarrollo).
Criterios de Terminación:	Que se guarden correctamente los datos en la base de datos para cada una de las funciones especificadas.
Consideraciones Especiales:	Ninguna.

Prueba de Interfaz del Usuario

Esta prueba verifica la interacción del usuario con el software, el objetivo es asegurarse que la interfaz de usuario provee al usuario el acceso y la navegación apropiados. Además verifica que los objetos dentro de la interfaz de usuario funcionan según lo esperado.

Objetivo de Prueba:	Verificar a través de la navegación por cada una de las funcionalidades del software el cumplimiento de los requerimientos especificados en la fase de diseño del software.
Técnica:	Navegar por cada una de las opciones de la ventana principal y verificar si es claro y sencillo el manejo de ellas. Luego de eso ir a cada una de las opciones de la barra de herramientas principal para corroborar que sus funcionalidades están funcionando de manera adecuada.
Herramientas requeridas	Ninguna
Criterios de Terminación:	La prueba terminara cuando el usuario crea que ha probado las características del software que mas le interesan
Consideraciones Especiales:	Ninguna

Prueba de Configuración

Esta prueba verifica la operación del sistema en diversas configuraciones de software y hardware. De ser posible trata de ser probado en las mismas configuraciones en las que los usuarios finales probablemente usen el software y bajo diversas combinaciones que puedan presentarse.

Objetivo de Prueba:	Verificar el correcto funcionamiento en las configuraciones requeridas (si están presentes) de software y hardware.
Técnica:	Abra y cierre el software en las diversas configuraciones. Ejecute otros programas con el fin de ocupar más memoria en el sistema y observar el comportamiento del software objeto de prueba. Cambiar de ser posible la resolución de pantalla del computador y verificar que los controles y ventanas del software funcionan correctamente.
Criterios de Terminación:	Para cada combinación de software hardware, se realizan las actividades propuestas y se generan los entregables.
Consideraciones Especiales:	Que otras aplicaciones probablemente se estarían ejecutando junto con el software objeto de la prueba.

Prueba de Funcionalidad

La prueba de funcionalidad se concentra en los requisitos funcionales formulados para el software.

Objetivo de Prueba:	Verificar el correcto funcionamiento de las funciones del software
Técnica:	Realizar los procedimientos de pruebas descritos en los casos de prueba.
Criterios de Terminación:	Para todos los casos de prueba relacionados, se realizan las actividades propuestas y se generan los reportes entregables.
Consideraciones Especiales:	Ninguna

Prueba de Instalación

La prueba de instalación tiene dos propósitos. El primero es asegurar que el software se puede instalar bajo diversas condiciones, tal como una nueva instalación o reinstalación, bajo condiciones normales y condiciones anormales como la falta de espacio en disco o privilegios para escribir carpetas, etc. El segundo propósito es verificar que una vez instalado, el software funciona correctamente, esto significa ejecutar las pruebas de funcionalidad para verificar este segundo propósito.

Objetivo de Prueba:	Verificar que el software se instala correctamente en cada configuración de hardware requerido bajo las siguientes condiciones: Nueva Instalación, nunca se ha instalado en dicha máquina Reparación, instalar, una vez ya instalado el software en el sistema. Se verificaran de ser posible los instaladores para sistemas operativos de 32 y 64 bits
Técnica:	Realizar las instalación en diversas configuraciones y realizar un prueba general de funcionalidad en cada configuración
Criterios de Terminación:	Se realizan las tareas descritas y se generan los entregables correspondientes
Consideraciones Especiales:	Restricciones al momento de realizar la instalación, se debe contar con el control sobre los privilegios del sistema para permitir la instalación del software

Prueba de Contenido Temático¹⁸⁴

La prueba del contenido temático tiene como objetivo comprobar que los contenidos incluidos en el software son adecuados, entendibles, correctamente redactados y con todos los elementos necesarios para la comprensión del tema. Debemos tener en cuenta que los temas deben ser apropiados para la formación de niños y jóvenes de educación básica y media ya que son la población hacia la que va dirigida el software.

Objetivo de Prueba:	Verificar los contenidos temáticos del software con usuarios con un conocimiento básico del tema.
Técnica:	Para esta prueba los usuarios estudian los contenidos temáticos del software y dan un concepto de aprobación dependiendo de si los contenidos son suficientes o no para el estudio de la temática
Criterios de Terminación:	Se han revisado todo los contenidos del software y se han generado los reportes correspondientes a la prueba.
Consideraciones Especiales:	<p>El usuario tiene un conocimiento básico sobre la temática mostrada en el software.</p> <p>El manejador de la prueba tiene conocimiento necesario de la temática presentada en el software.</p> <p>El manejador de la prueba asume uno de los roles para los que está diseñado el software (Usuario Profesor)</p>

Recursos

Esta sección presenta los recursos recomendados para la prueba del software *Mediateca* y sus responsabilidades principales.

Roles

Esta tabla muestra las responsabilidades de las personas involucradas en las pruebas

¹⁸⁴ Prueba formulada específicamente para la verificación de los contenidos y el objetivo educativo del software.

Recursos Humanos	
Manejador de Prueba.	<p>Proporciona cuidado de la actividad de prueba.</p> <p>Responsabilidades:</p> <p>Proporciona la dirección técnica</p> <p>Adquiere recursos apropiados</p>
Probador	<p>Ejecuta las pruebas.</p> <p>Responsabilidades:</p> <p>ejecutar las pruebas</p> <p>registrar los errores</p> <p>registrar los defectos</p>
Administrador de la Base de Datos,	<p>Asegura el ambiente de los datos que se manejaran en la prueba.</p>

Sistema

La tabla siguiente dispuso los recursos de sistema para las pruebas.

Recursos del Sistema	
Recurso	Nombre / Tipo
Prueba PC's del Cliente	
Incluya los requisitos especiales de la configuración	TBD
Prueba de Desarrollo de PC's	TBD

Entregables

En esta sección se describen los documentos, las herramientas y los informes creados para registrar los resultados de las pruebas.

Actividades de las Pruebas

Las actividades a realizar están descritas en los casos de prueba, un caso de prueba tiene un nombre, propósito, prerequisites, los pasos a realizar, notas y preguntas. Estos casos de pruebas se refieren a los requisitos funcionales del software.

Reporte de Errores

Para el reporte de errores se elabora un formulario, el formulario contiene campos para identificar los errores y las acciones que estaba realizando el usuario al momento de presentarse el error, el reporte de errores está asociado a los casos de pruebas, por lo tanto se debe registrar el caso de prueba y el paso donde se presentó

BIBLIOGRAFÍA

Dinámica De Sistemas

- ANDRADE Hugo, Dynner Isaac, Espinosa Ángela, López Hernán, Sotaquirá Ricardo. *Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad*. Bucaramanga; 2001.
- ANDRADE Sosa Hugo, Gómez flores luís carlós *Tecnología Informática en la Escuela*. Bucaramanga 2008.
- Hugo Hernando Andrade Sosa, Jaime Daniel Mejía Castro, Ricardo Vicente Jaime Vivas, *Micromundos Una Aplicación De Dinámica De Sistemas En El Estudio De La Macroeconomía Keynesiana*.
- Road maps, una guía para aprender dinámica de sistemas.
- Tesis De Maestría Ximena Marcela Navas Garnica, *Propuesta Informática Para La Educación En El Cambio, Basada En Ambientes De Modelado y Simulación. Un Enfoque Sistémico*.

Ingeniería Del Software

- PRESSMAN Roger, *Ingeniería del Software un enfoque practico* Quinta Edición Mc Graw-Hill Madrid 2002.
- LAURENCE P Shari, *Ingeniería del Software Teoría y Practica* Primera Edición. Prentice Hall 2002.
- GRECH Pablo, *Introducción a la Ingeniería*. Prentice Hall, Bogotá 2001.
- SCHMULLER Joseph, *Aprenda UML en 24 Horas*. Prentice Hall.
- TEIXEIRA Steve, *Guía de Desarrollo Delphi 5*.
- CANTU Marco, *La Biblia de Delphi 7*.
- TOROSI Gustavo, *El Proceso Unificado de Desarrollo Software*.
- IEEE STD 830-1998, *Especificaciones de los Requisitos del Software*.
- GALVIS A. H. *Ingeniería del Software Educativo*. Ediciones Uniandes.

Tesis de Grado

- Jenny Cala y Jairo Tasco, *Ambiente software apoyado en modelado y simulación, para el aprendizaje de ciencias de la naturaleza en la educación básica secundaria y media vocacional, un enfoque dinámico sistémico*.

- Tesis de Maestría Merly Sulgey Gómez, Propuesta Informática para la Educación, Soportada en el Modelado Basado en Objetos y Reglas.

Otros

- GOMEZ F Luis Carlos, Planeación de proyectos un enfoque para ingeniería de sistemas e informática. Ediciones UIS, Bucaramanga 2001.
- PARRA P Leonel, Manual para la elaboración de trabajos de grado para estudiantes para el departamento de sistemas. Ediciones UIS, Bucaramanga 1994.
- MIT Proyecto de Educación en Dinámica de Sistemas, Oferta y Demanda Económica.
- MIT Laughton Stanley, Simulación Mental de Combinación de Realimentación en Sistemas de Primer Orden.
- BANCO Mundial, Libro de Consulta Para evaluación ambiental.
- SAUVY Alfred, La Población.

Sitios Web

www.computadoresparaeducar.gov.co

www.watersfoundation.org

simon.uis.edu.co

www.wikipedia.org

www.definicionabc.com

www.botanical-online.com

www.correodelmaestro.com

www.mailxmail.com

www.salud.com

www.portalplanetasedna.com

www.anestesia.com

www.wanadoo.es